

อนุชา โสมาบุตร. 2560. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา. รายงานการวิจัยโครงการทุนส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
นักวิจัยที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

บทคัดย่อ

การเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรบุคคลผ่านสื่อและการรู้สารสนเทศ (Media and Information Literacy: MIL) เป็นสิ่งสำคัญจำเป็นสำหรับการส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและความรู้ อย่างเท่าเทียมกัน จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับชีวิตประจำวันที่ต้องเผชิญกับสื่อและสารสนเทศที่ หลากหลายในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าในทุกด้าน การวิจัยในครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ผลสัมฤทธิ์และความ คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและ ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมิน คุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือ เรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยม พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดย คิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้ สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า ทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งผลการศึกษามีดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนไม่เยอะเกินไปและน้อยจนเกินไป พอเพียงในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า สถานการณ์ปัญหาพบว่า สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ แหล่งเรียนรู้ พบว่า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อม และจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ และ ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สวยงามน่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ ชีวิต วัฒนธรรมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใดศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะใหม่ในศตวรรษที่ 21

ผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และกองบริหารงานวิจัย ฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนักวิจัยที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข ที่กรุณาสับสนุน ให้คำแนะนำ และเสนอแนะประเด็นต่างๆ เพื่อพัฒนางานวิจัยและเพิ่มประสบการณ์ในการวิจัย ตลอดจนการเป็นแรงบันดาลใจให้เป็นนักวิจัยที่ดี สร้างงานให้มีคุณภาพต่อไป

ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา และคณะศึกษาศาสตร์ ตลอดจนผู้บริหารทุกระดับและเพื่อนร่วมงานที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อทั้งปัจจัยด้านกายภาพและจิตภาพ เพื่อให้สามารถสร้างงานวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

อนุชา โสมาบุตร

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. ขอบเขตของการวิจัย	3
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา	8
2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21	14
3. ทฤษฎีการเรียนรู้	22
4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย	40
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)	51
6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework)	74
8. กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)	75
9. กรอบการออกแบบ (Designing Framework)	76
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	77
1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)	77
2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)	82
3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)	99
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	102
1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)	102

2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)	139
3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)	146
บทที่ 5 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	152
1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	152
2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	161
3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	191
4. ผลการศึกษาคำคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	199
5. สรุปและอภิปรายผล	205
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	214
1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	214
2. วิธีดำเนินการวิจัย	214
3. สรุปผลการวิจัย	222
4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย	228
บรรณานุกรม	230

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดง ตัวชี้วัดช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 2.2	11
ตารางที่ 2.2 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ รายวิชา วิทยาศาสตร์	17
ตารางที่ 2.3 แสดงกรอบของการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21 st Century Skills, 2007)	18
ตารางที่ 2.4 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ รายวิชา วิทยาศาสตร์	21
ตารางที่ 2.5 แสดงกรอบของการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21 st Century Skills, 2007)	22
ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ	85
ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สารสนเทศ	90
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	108
ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สื่อ	108
ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)	109
ตารางที่ 5.1 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2	152
ตารางที่ 5.2 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2	168
ตารางที่ 5.3 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่น วิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3	175
ตารางที่ 5.4 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม	183
ตาราง 5.5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2	191

ตาราง 5.6 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2	194
ตาราง 5.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3	195
ตาราง 5.8 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3	199

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงแผนผังรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	13
ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยามเชิงปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	25
ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยามเชิงสังคม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	25
ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงองค์ที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	30
ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	74
ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Conceptual Framework)	75
ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	76
ภาพที่ 4.1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ฯ	103
ภาพที่ 4.2 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	112
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาทั้ง 3 สถานการณ์	115
ภาพที่ 4.4 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	116
ภาพที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	118
ภาพที่ 4.6 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	119

ภาพที่ 4.7 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน	122
ภาพที่ 4.8 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน	
ภาพที่ 4.10 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	124
ภาพที่ 4.11 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	126
ภาพที่ 4.12 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	127
ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้	129
ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้ที่มีการเน้นขนาดข้อความ การใช้หัวข้อ การทำกรอบให้ข้อความและมีการใช้ภาพประกอบ	129
ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21 ST Century Skills	130
ภาพที่ 4.16 แสดงตัวอย่างหน้าจอของการส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ	131
ภาพที่ 4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอของการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ	131
ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills	132
ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจำแนก	133
ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	133
ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้	134
ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านกระดานสนทนา (Web board)	135
ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านห้องสนทนา (Chat Room)	135
ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือ”	136
ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด”	136
ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด”	137
ภาพที่ 4.28 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์”	138
ภาพที่ 4.29 แสดงหน้าจอหลักของ“ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”	139

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรบุคคลผ่านสื่อและการรู้สารสนเทศ (Media and Information Literacy: MIL) เป็นสิ่งสำคัญจำเป็นสำหรับการส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและความรู้ อย่างเท่าเทียมกัน จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับชีวิตประจำวันที่ต้องเผชิญกับสื่อและสารสนเทศที่ หลากหลายในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าในทุกด้าน โดยการรู้สื่อและสารสนเทศ เป็นหลักการสำคัญสำหรับการมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นและการเข้าถึงสารสนเทศ ซึ่งจะทำ ให้คนได้เข้าใจในหน้าที่ของสื่อและแหล่งสารสนเทศต่างๆ และประเมินเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ ได้รับ รวมทั้งมีการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดในการเป็นผู้ใช้และผู้ผลิตเนื้อหาสื่อและสารสนเทศ (UNESCO, 2014) จากนิยามทักษะดังกล่าว จะเห็นได้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศมิได้เป็นแต่เพียง การค้นหาข้อมูลหรือเข้าถึงแหล่งสารสนเทศที่พบในเยาวชนปัจจุบันเท่านั้น หากแต่ต้องมีทักษะด้าน การประเมิน ติความ วิพากษ์และการนำสารสนเทศมาใช้ให้ตรงกับปัญหาและความต้องการ ซึ่ง เยาวชนในปัจจุบันค่อนข้างขาดทักษะด้านนี้ จะเห็นได้จากผลการประเมินผลนักเรียนร่วมกับ นานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยมีการทดสอบ 3 ด้าน ได้แก่ ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งด้านการรู้เรื่องการอ่าน เป็นการ ประเมินความสามารถที่จะทำความเข้าใจกับสิ่งที่ได้อ่าน สามารถนำไปใช้ สะท้อนออกมาเป็นความ คิดเห็นของตนเอง และมีความรักและผูกพันกับการอ่าน เพื่อพัฒนาความรู้และศักยภาพ และการมี ส่วนร่วมในสังคม ซึ่งประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่กล่าวในข้างต้น โดยจากการทดสอบ PISA ปี 2012 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยการอ่าน 441 คะแนน ซึ่งมีค่า คะแนนต่ำกว่าประเทศอื่นๆ หลายประเทศ เช่น เซี่ยงไฮ้-จีน (570) ฮองกง-จีน (545) สิงคโปร์ (542) ญี่ปุ่น (538) เกาหลี (536) ฟินแลนด์ (524) ไอร์แลนด์ (523) จีนไทเป (523) แคนาดา (523) ซึ่ง นักเรียนไทยได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีระดับการทดสอบที่ต่ำมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริม พัฒนาและยกระดับความสามารถด้านทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนไทยด้วยวิธีการและ การใช้สื่อที่เหมาะสมสอดคล้องกัน

อย่างไรก็ตาม ศาสตร์การสอนที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันและการฝึกทักษะ ด้านการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันคือ กลุ่มแนวคิด Constructivism ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสามารถองค์ความรู้เอง โดยเน้นวิธีการ จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพจริง ครูต้องมีการบูรณาการระหว่าง

ศาสตร์และวิธีการสอน เนื้อหา และทักษะที่จำเป็น รวมทั้ง การจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ เครื่องมือ และแนวทางการช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาสำหรับนักเรียน ซึ่งเรียกว่า “สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้” (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) ซึ่งในการศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในปัจจุบันที่มีการบูรณาการทั้งศาสตร์และวิธีการสอน เนื้อหา ทักษะที่จำเป็น และสื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม ยังปรากฏน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งพัฒนาเฉพาะทักษะที่ปราศจากเนื้อหา หรือมุ่งพัฒนาเฉพาะเนื้อหาความรู้ ที่ไม่มีการบูรณาการทักษะที่จำเป็น จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงทั้งความรู้และทักษะสำหรับการแก้ไขปัญหา หรือสำหรับการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งยังขาดการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือทางปัญหาในการพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนารอบแนวคิดการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการรับรู้และสัมผัสกับสื่อและสารสนเทศที่หลากหลายทั้งด้านบวกและด้านลบ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษาหรือระดับมหาวิทยาลัย ตลอดจนการใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยมีการบูรณาการศาสตร์การสอนและวิธีการสอน เนื้อหา ทักษะที่จำเป็น และสื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาให้นักเรียนให้สามารถใช้ชีวิตสำหรับโลกในยุคปัจจุบันที่มีความหลากหลายของสารสนเทศ และมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข

สังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 ในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทั่วทุกมุมโลกเข้าหากัน ทำให้ผู้คนจากทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารและกระจายข้อมูล ข่าวสารและสารสนเทศผ่านสื่อประเภทต่างๆ ไปได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ข้อมูลและสารสนเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้นมีการส่งต่อกันอย่างแพร่หลายและนำเสนอผ่านตามแหล่งข้อมูลหรือผ่านทางสื่อต่างๆ เป็นอย่างมากและปัจจุบันสื่อมีอิทธิพลอย่างมากมาย ต่อความคิด พฤติกรรมและวิถีชีวิตของคนในปัจจุบัน รวมทั้งเด็กและเยาวชนที่นอกจากจะรับสื่อต่างๆ มากมายแล้วยังเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้สร้างสื่อขึ้นเอง (มูลนิธิอินเทอร์เน็ตร่วมพัฒนาไทย, 2556) โดยที่สื่อถือเป็นตัวกลางในการนำเสนอสารสนเทศต่างๆ และการเข้าถึงสื่อต่างๆ สามารถเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งเนื้อหา สารสนเทศที่ถูกนำเสนอ นั้น มีทั้งด้านบวกและด้านลบ ดังนั้นในสังคมแห่งสารสนเทศที่ผู้คนสามารถเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและความรู้ใหม่ๆ ผ่านทางสื่อต่างๆ ได้อย่างไร้พรมแดน จึงนำมาซึ่งปัญหาต่างๆ และส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลายด้านอย่างถ่วงหน้ ดังนั้นในทางการศึกษาของประเทศไทยจึงจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาศักยภาพของเยาวชนเพื่อเตรียมความพร้อมให้เยาวชนในยุคปัจจุบัน โดยการศึกษาต้องส่งเสริมให้เยาวชนมีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต (วรางคณา และคณะ, 2557) เพื่อให้เยาวชนไทยมีความรู้และมีทักษะต่างๆ ที่จำเป็นมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตและใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่ และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2 เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่และสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

3) ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

3.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

(1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน

(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน

(4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

3.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2 ตัวแปรตาม

3.2.2.1 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนรู้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหารายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2558 – ธันวาคม 2560

3.5 สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในออกแบบประสานกับการนำคุณลักษณะต่างๆของสื่อบนเครือข่ายใช้ในการออกแบบและพัฒนา โดยมีกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

ประกอบด้วย (1) การกระตุ้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา และส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (2) การสนับสนุนให้ผู้เรียนปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (3) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและ (4) การสนับสนุนและช่วยเหลือการสร้างความรู้ และมืองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ร่วมมือเรียนรู้ (5) ศูนย์ช่วยเหลือ และ (6) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

4.2 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ หมายถึง ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สื่อ การผลิตสื่อและเข้าถึง ประเมิน เลือกใช้และจัดการสารสนเทศโดยมืองค์ประกอบของการรู้สื่อและสารสนเทศ ดังต่อไปนี้

4.2.1 การรู้สื่อ (Media Literacy)

1) วิเคราะห์สื่อ

(1) มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

(2) ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร

(3) มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

2) การผลิตสื่อ

(1) เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions)

(2) เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

4.2.2 การรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

1) การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ

(1) เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

(2) สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ

2) การใช้และการจัดการสารสนเทศ

(1) นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้

(2) สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย

(3) มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา หมายถึงค่าคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21ฯ โดยร้อยละ 70 ของผู้เรียน ต้องผ่านเกณฑ์ 70% ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4.5 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา หมายถึง แนวคิด ทักษะหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21ฯ ซึ่งมีด้วยกัน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 เป็นแนวทางออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.2 เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.3 เป็นแนวทางศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.4 เป็นแนวทางศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยได้รวบรวมสรุป และเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ขอบข่ายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21

2.1 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.1 ความหมายของทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.2 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ในศตวรรษที่ 21

2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.1 ความหมายของทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ในศตวรรษที่ 21

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์

3.1.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.2 แนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

3.1.3 หลักพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4.1 OLEs Model

3.1.4.2 SOI Model

3.1.4.3 Situated Learning Environment

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

3.2.1 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

4.1.1 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.2 การเรียนบนเครือข่าย

- 4.2.1 ความหมายของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.2 ประเภทของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.3 คุณลักษณะสำคัญของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.4 การจัดการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนบนเครือข่าย
- 4.3 การประเมินสื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
- 5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)
- 6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ
 - 6.3 งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework)
- 8. กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)
- 9. กรอบการออกแบบ (Designing Framework)

1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวิสัยทัศน์มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล

ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (บัญชา แสงทวี ชนิกานต์ นุ่มมีชัยและคณะ, 2551) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการ

หนึ่งคือ การจัดการศึกษา เพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยง ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล และการจัดการ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการปฏิบัติกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่ต่างกันที่นักเรียนรับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชี้ช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ม. 4-6 โดยในงานวิจัยนี้จะแสดงเฉพาะมาตรฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้ในงานวิจัย ซึ่งคือ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งตรงกับสาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 2.1 แสดง ตัวชี้วัดช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 2.2

ตัวชี้วัดช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของ ปัญหา สิ่ง แวด ล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก	- ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับ สิ่งแวดล้อม หรือระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน มีความสัมพันธ์กันหลายระดับตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก - การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดลง จำนวนลง และเกิดปัญหามลพิษทางด้านต่าง ๆ ตามมา - ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ บางปัญหา มีผลกระทบเกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น บางปัญหาส่ง ผลกระทบระดับประเทศ และบางปัญหามีความรุนแรง จนเป็นปัญหาระดับโลก
2. อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหา สิ่ง แวด ล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติ	- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัด จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้เกิดผลกระทบต่องสิ่งแวดล้อม - สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมหรือเกิดเป็นมลพิษ ที่เป็นผลเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องหา แนวทางในการป้องกัน แก้ไขฟื้นฟูให้กลับมามีสภาพที่ สามารถใช้การได้
3. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติควรต้องมีการเฝ้า ระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่งทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

จากสภาพบริบททางการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน ปี 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว และจากสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วย หลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึง ผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคมนั้น มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนต้อง มีความรู้ในสาระวิชาหลักและต้องมีทักษะต่างๆที่จำเป็นเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้รายวิชา วิทยาศาสตร์ยังมีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต เพราะการเรียนรู้การ

สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ (บัญชา แสงหวิ ชนิกานต์ นุ่มมีชัยและคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ต้องการที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้นำเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเป็นเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย จากข้อค้นพบดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา เพื่อส่งเสริมมีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ร่วมไปกับการบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

1.2 ขอบข่ายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในงานวิจัยนี้ ได้พัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งวิชาชีววิทยานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้มีการแยกออกเพื่อเน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ได้เน้นที่จะส่งเสริมสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งจากสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยรายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังนี้

1.2.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์

1.2.2 สาระที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

1.2.3 มาตรฐานและตัวชี้วัดตามระดับชั้น

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

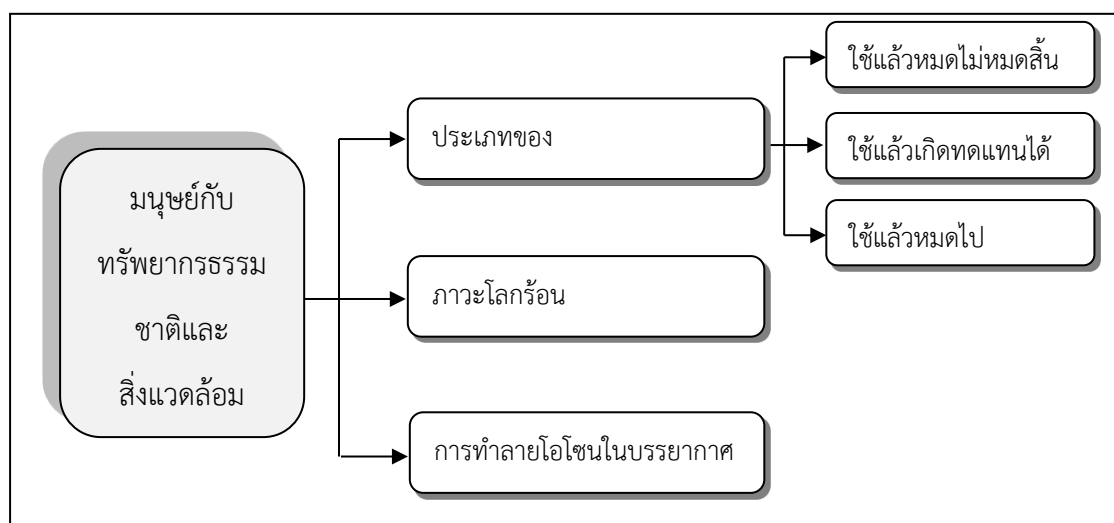
- 1) อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
- 2) อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
- 3) อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

- 1) วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก
- 2) อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ
- 3) วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

1.2.4 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาชีววิทยา สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ คือ สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งรายละเอียดเนื้อหามีดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงแผนผังรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นั้นมีการแบ่งหัวข้อในการศึกษา 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ 2) ภาวะโลกร้อน 3) การทำลายโอโซนในบรรยากาศ โดยในแต่ละหัวข้อนั้นจะสอดคล้องกันและมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะในแต่ละวันมนุษย์ต้องดำรงชีวิตอยู่กับธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งมนุษย์ยังต้องพึ่งพาอาศัยทรัพยากรต่างๆจากธรรมชาติในการดำรงชีวิต ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ถึงปัญหาต่างที่เกิดขึ้นกับการใช้งานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ได้ก่อขึ้น เพื่อให้มนุษย์ตระหนักถึงความสำคัญในการใช้อย่างมีคุณค่าและสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด พร้อมทั้งสามารถหาทางป้องกัน รักษาและแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังอยู่กับเราตลอดไป และนอกจากนี้การเรียนวิทยาศาสตร์ ยังสามารถช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล และปัจจุบันมีสื่อและสารสนเทศต่างๆที่นำเสนอสิ่งต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นการที่มนุษย์มีทักษะด้านการรู้สื่อและสารสนเทศ จะช่วยให้สามารถเลือกใช้ สืบค้น ประเมินสารสนเทศและสื่อต่างๆมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21

ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยหลักการของการรู้สื่อ (Media Literacy) และการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) จากสื่อเดิม เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และสื่อใหม่ เช่น สื่อดิจิทัล อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ และสื่อ Social Network ต่างๆ การรู้สื่อ (Media Literacy) ในสังคมปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งสารสนเทศ บุคคลในสังคมจำเป็นต้องรับข้อมูลข่าวสารอย่างท่วมท้น บุคคลทุกคนจำเป็นต้องมีการพัฒนาตนเอง เพื่อรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง คนในสังคมปัจจุบันจึงต้องมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาเพื่อการเท่าทันในข้อมูลข่าวสารที่หลากหลาย สังคมปัจจุบันจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การศึกษาต้องมุ่งเพิ่มขีดความสามารถและโอกาสในการเรียนรู้ของบุคคล และพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศให้แก่บุคคลในสังคมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ในสังคมได้อย่างยั่งยืนนอกจากนี้ยังมีการนำเสนอสารสนเทศในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การรู้สื่อ (Media Literacy) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ประเมิน และสื่อสาร

ในปัจจุบันการเรียนรู้แบบธรรมดาไม่เพียงพออีกต่อไปสำหรับการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 ร่วมกับการเรียนในสาขาวิชาหลักต่างๆ ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 นั้นมีการส่งเสริมทักษะในการดำรงชีวิต 3 ทักษะหลักๆ ด้วยกัน ได้แก่ 1) ทักษะด้านการเรียนรู้ และนวัตกรรม 2) ทักษะสารสนเทศ

สื่อและเทคโนโลยี 3) ทักษะชีวิตและอาชีพ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2556)และในงานวิจัยนี้เน้นที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.1 ความหมายของการรู้สื่อ (Media Literacy)

มูลนิธิอินเทอร์เน็ตรวมพัฒนาไทย (2556) ได้ระบุไว้ว่า ทักษะการรู้สื่อ คือ ความสามารถในการเข้าถึง (The ability to Access) ความสามารถในการวิเคราะห์ วิพากษ์ (The ability to Analyze) ความสามารถในการประเมินคุณค่าของสื่อ (The ability to Evaluate) ความสามารถในการสร้างสรรค์ หรือ สื่อสาร (The ability to Create or Communicate information in a variety of form)

กฤษณ์ แซนทวี (2553) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อ ว่าเป็นการที่บุคคลมีสมรรถนะในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประกอบสร้างทางสังคมในรูปแบบการสื่อสารและการสร้างภาพตัวแทนผ่านกระบวนการสื่อสาร ซึ่งเกิดได้จากทักษะในการเข้าถึงสื่อ การวิเคราะห์สื่อ การตีความเนื้อหาของสื่อ การประเมินค่า และเข้าใจในผลกระทบของสื่อ จนถึงการใช้สื่อให้เกิดประโยชน์ได้

พรทิพย์ เย็นจะบก (2549) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อว่าเป็นการอ่านสื่อให้ออก เพื่อพัฒนาทักษะในการเข้าถึงสื่อ การวิเคราะห์สื่อ การตีความเนื้อหาของสื่อ การประเมินค่าและเข้าใจผลกระทบของสื่อและสามารถใช้สื่อให้เกิดประโยชน์

Thoman (2003) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อ ว่าเป็นความสามารถในการตีความหมาย คำพูด สัญลักษณ์ ที่มีอยู่มากมาย จากโทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ หนังสือพิมพ์ วารสาร และสื่อโฆษณาต่าง ๆ รวมไปถึงความสามารถในการตัดสินใจเลือก การตั้งคำถาม การไม่หวั่นไหวต่อสื่อรอบตัว

Bazalgette (2007) ได้ให้คำนิยามของการรู้สื่อว่าคือ การเข้าถึง วิเคราะห์ และประเมินสื่อได้ โดยความสามารถเหล่านี้ จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของวัฒนธรรม องค์ความรู้ และความเข้าใจ โดย Bazalgette ได้ยกตัวอย่าง นิยามการรู้สื่อที่ใช้ในประเทศแถบยุโรป ว่าบุคคลที่มีการรู้เท่าทันสื่อคือบุคคลที่มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะเข้าถึง จัดเก็บเนื้อหาและแบ่งปันให้แก่ผู้ที่สนใจ
2. เลือกใช้สื่อได้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความหลากหลายของสื่อและลักษณะเฉพาะหรือวัฒนธรรมของสื่อแต่ละประเภท
3. เข้าใจถึงกระบวนการผลิตว่าสื่อผลิตมาได้อย่างไร
4. วิเคราะห์เทคนิค ภาษา และรูปแบบที่สื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา
5. สร้างสรรค์สื่อเพื่อนำเสนอแนวคิดและบอกถึงทัศนะของตนเอง

6. คัดแยก หลีกเลียงหรือปรับเปลี่ยนเนื้อหาสาระและบริการไม่ต้องการหรือที่เป็นอันตราย
7. ใช้ประสิทธิภาพของสื่อเป็นเครื่องมือส่งเสริมประชาธิปไตยและหน้าที่ทางการเมือง

ของตนเอง

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ได้ระบุไว้ว่า การรู้สื่อ คือการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) โดยต้องมีความเข้าใจวิธีการใช้และสร้างสื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการมีการรู้ถึงมุมมองและตีความหมายจากสื่อ รู้ว่าสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังต้องการผลิตสื่อ (Create Media Products) ได้โดยต้องมีความเข้าใจต่อการใช้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของสื่อและมีความเข้าใจในการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตีความสื่อที่มีความหลากหลายจากต่างวัฒนธรรมได้

จากการศึกษานิยามและความหมายของทักษะการรู้สื่อที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปนิยามของทักษะการรู้สื่อ ในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็น ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สื่อ การผลิตสื่อ ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานด้านจริยธรรมและกฎหมาย โดยทักษะการรู้สื่อจะสามารถนำไปส่งเสริมร่วมกับการเรียนสาระวิชาหลัก

2.1.2 กรอบแนวคิดทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ในศตวรรษที่ 21

ในงานวิจัยนี้ ได้ยึดกรอบทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและสามารถสรุปกรอบทักษะการรู้สื่อของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills ได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) คือ

- (1) มีความเข้าใจวิธีการใช้และสร้างสื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- (2) มีการรู้ถึงมุมมองและตีความหมายจากสื่อ รู้ว่าสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้บริโภคสื่อ
- (3) มีความรู้พื้นฐานในการเข้าถึงและประยุกต์ใช้สื่อตามพื้นฐานของจริยธรรมและประเด็นทางกฎหมาย)

2) การผลิตสื่อ (Create Media Products) คือ

- (1) มีความเข้าใจต่อการใช้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของสื่อ
- (2) มีความเข้าใจในการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตีความสื่อที่มีความหลากหลายจากต่างวัฒนธรรมได้

นอกจากนี้ทางเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills ได้มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการ

ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวอย่างการออกแบบที่ส่งเสริมและแนวทางการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

การรู้สื่อในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คือการตีความสื่อทางวิทยาศาสตร์อาจจะตีความหรือแปลความหมายในข้อมูลเดียวกันแตกต่างกันไปของแต่ละบุคคล ความซับซ้อนทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแปลงออกมาได้ดีด้วยข้อความเพียงสั้นๆเสมอไปซึ่งแนวทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ มีตัวอย่างตามตารางดังต่อไปนี้ (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

ตารางที่ 2.2 แสดงแนวทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ รายวิชาวิทยาศาสตร์

4th	8th	12th
ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถสร้างคำถามที่เป็นแนวทาง ที่จะช่วยให้พวกเขาประเมินสื่อและอ้างอิงจากหลักฐานมากกว่าจะเชื่อตามข้อความที่มีการนำเสนออย่างง่ายดาย	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถแยกแยะระบุและวิจารณ์ถกเถียงกันว่าปัญหาใดที่ไม่เหมาะสมเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่กำหนดให้	ผลลัพธ์ นักเรียนมีความสามารถที่จะวิเคราะห์ข้ออ้างต่างๆ ที่ผู้คนสร้างขึ้น เมื่อพวกเขาเลือกเพียงแค่ข้อมูลที่ส่งเสริมข้ออ้าง หรือไม่สนใจข้อมูลที่ขัดแย้งกับตัวข้ออ้าง
ตัวอย่าง จากความหลากหลายของแหล่งข้อมูล นักเรียนสะสมสินค้าตัวอย่างตามท้องตลาดต่างๆ ที่อ้างว่าเป็นสินค้าสีเขียวหรือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากนั้นนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับส่วนประกอบหลักของผู้ผลิต และความหมายของส่วนประกอบต่างๆ เหล่านี้ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผู้บริโภคนักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์นักดูแลสิ่งแวดล้อม หลังจากนั้นสร้างรายการคำถาม ที่ซึ่งกลุ่มคนที่แตกต่างกัน อาจจะ	ตัวอย่าง นักเรียนช่วยกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของชุมชนตัวเองและเตรียมเขียนบทความในรูปแบบสื่อใหม่ๆ ทำการตรวจสอบว่าเหตุการณ์ทุกอย่างอยู่ในบทความครบทั้งปัญหาและวิธีแก้ไขเฉพาะจุดที่เกิดขึ้นในที่ไปสำรวจมา จากนั้นนักเรียนตรวจสอบบทความของตัวเองคร่าวๆ อีกครั้ง ทำการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อช่วยกันตรวจสอบว่าผลงานที่ทำมาของแต่ละคนเกี่ยวข้องและถูกต้องหรือไม่	ตัวอย่าง มีตัวอย่างบทความจำนวนมากจากข่าว ที่ถูกเตรียมไว้ให้เหล่านักเรียนและยังมีบทความจากนิตยสารที่เน้นไปทางวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน โดยเกี่ยวกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงของโลก นักเรียนพัฒนาเกณฑ์สำหรับการตรวจสอบบทความแฟ้มงานต่างๆ ที่ประกอบไปด้วย ตัวแปรต่างๆ ของ ความน่าเชื่อถือ ความมีเหตุผล แหล่งข้อมูลที่ถูกอ้างถึง ฯลฯ นักเรียนทำการประเมินบทความต่างๆ ระบุข้ออ้างต่างๆ ที่ถูกสร้างขึ้นและหลักฐานหรือข้อมูลที่สนับสนุนข้ออ้างเหล่านั้น จากนั้นนักเรียนจัดอันดับ

4th	8th	12th
นำไปใช้ในการประเมินข้ออ้างต่างๆเหล่านี้		บทความต่างๆ ตามที่พวกเขาได้ทำการตีความโดยเรียงจากความถูกต้อง และ ข้อแย้งทางวิทยาศาสตร์มากที่สุดไปยังน้อยสุด จากนั้นนักเรียนหารือเกี่ยวกับการจัดอันดับต่างๆ และความแตกต่างระหว่างสื่อสิ่งพิมพ์ที่มีความนิยมและเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

จากการสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills และจากเอกสารเพิ่มเติมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำหลักการและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย โดยได้นำกรอบแนวคิดและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (12th) มาพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบของการรับรู้สื่อเพื่อใช้ในงานวิจัย ดังนี้ตาราง 2.5

ตารางที่ 2.3 แสดงกรอบของการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. วิเคราะห์สื่อ	1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ 1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร 1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
2. การผลิตสื่อ	2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions) 2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.1 ความหมายของการรู้สารสนเทศ

Breivik และ Gee (1989) ผู้เชี่ยวชาญทางการรู้สารสนเทศ กล่าวว่า การรู้สารสนเทศ เป็นความสามารถในการเข้าถึงและประเมินสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นการผสมผสานทักษะการค้นคว้าและประเมินสารสนเทศ มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและแหล่งสารสนเทศมีอิสระในการตัดสินใจเลือก มีส่วนร่วมในสังคมประชาธิปไตยซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Doyle (1992) ที่ให้ความหมายของการรู้สารสนเทศไว้ว่าเป็นความสามารถในการเข้าถึง ประเมิน และใช้สารสนเทศจากแหล่งต่างๆ ที่หลากหลาย สามารถตั้งคำถามพื้นฐานเกี่ยวกับสารสนเทศที่ต้องการ กำหนดแหล่งสารสนเทศที่มีประโยชน์ พัฒนาวิธีการสืบค้นเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งที่เป็นสิ่งพิมพ์และเทคโนโลยีอื่นๆ ประเมินสารสนเทศจัดการสารสนเทศเพื่อนำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์

Webbe และ Johnston (2000) ได้สังเคราะห์ความหมายของการรู้สารสนเทศจากแหล่งต่างๆ และสรุปความหมายรวมของการรู้สารสนเทศคือ การรู้ความต้องการสารสนเทศ การรู้จักค้นหาสารสนเทศ การวิเคราะห์และเลือกแหล่งสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสังเคราะห์สารสนเทศและการใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม

สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (ALA, 1989) ได้ให้คำจำกัดความการรู้สารสนเทศว่า หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้อย่างจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างไร (To learn how to learn) โดยกำหนดมาตรฐานการรู้สารสนเทศไว้ 7 ประการ คือ การกำหนดความต้องการสารสนเทศ การใช้กลยุทธ์การค้น การกำหนดแหล่งที่มีทรัพยากร การประเมินและทำความเข้าใจสารสนเทศ การตีความสารสนเทศ การสื่อสารสารสนเทศ และการประเมินผลผลิตจากสารสนเทศ

ชุดิมา สัจจามันท์ (2554) ได้ให้ระบุว่า การรู้สารสนเทศต้อง ประกอบด้วย “6 รู้” ครอบคลุมการตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของสารสนเทศในการเรียนรู้และการดำรงชีวิต ความสามารถเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ รู้วิธีและใช้เครื่องมือค้นหาสารสนเทศ วิเคราะห์ ประเมินและเลือก

สารสนเทศที่ต้องการ รวบรวม จัดระบบ สังเคราะห์และใช้สารสนเทศ นำสารสนเทศที่ได้ไปสร้างความรู้ และผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ มีจริยธรรม เคารพกฎหมายและมีความรับผิดชอบต่อสังคมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ระบุว่าทักษะการรู้สารสนเทศนั้น คือ (1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) โดยเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ (2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) โดยต้องสามารถการนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย การเข้าใจพื้นฐานของจริยธรรม ประเด็นทางกฎหมายโดยครอบคลุมถึงการเข้าถึงและการใช้ข้อมูล

จากการศึกษานิยามและความหมายของทักษะการรู้สารสนเทศที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปนิยามของทักษะการรู้สารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ว่าคือ ความชำนาญเชี่ยวชาญในการเข้าถึงประเมินสารสนเทศการใช้และจัดการสารสนเทศโดยทักษะการรู้สารสนเทศจะสามารถนำไปส่งเสริมร่วมกับการเรียนสาระวิชาหลัก

2.2.2 กรอบแนวคิดทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาและสังเคราะห์ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) สามารถสรุปกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information)

คือ เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ

2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information)

คือ การนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย การเข้าใจพื้นฐานของจริยธรรม ประเด็นทางกฎหมายโดยครอบคลุมถึงการเข้าถึงและการใช้ข้อมูล

นอกจากนี้ทางเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ได้มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวอย่างการออกแบบที่ส่งเสริมและแนวทางจัดการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

การรู้สารสนเทศในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คือ การรู้สารสนเทศในบริบทของศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น เกี่ยวข้องกับการประเมินความน่าเชื่อถือ ความถูกต้อง และแน่นอนของข้อมูล รวมทั้ง

แหล่งที่มาและวิธีการในการได้ข้อมูล เพื่อใช้วิเคราะห์ แปลความและประยุกต์ใช้แนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

ตารางที่ 2.4 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ รายวิชาวิทยาศาสตร์

4th	8th	12th
ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้จากสิ่งพิมพ์ที่มีความน่าเชื่อถือ มีชื่อเสียง และจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้จากหนังสือที่มีชื่อเสียงและมีอ้างอิงในหน้าหลังวารสารและนิตยสาร บนเว็บไซต์และอยู่ในฐานข้อมูล	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถพิจารณาความสามารถในการแยกแยะหลักฐานที่แสดงจากแหล่งข้อมูลทางสิ่งพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประเมินค่าการกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์
ตัวอย่าง นักเรียนรวบรวมเมนูที่มีข้อมูลโภชนาการจากร้านอาหารในท้องถิ่น (รวมถึงร้านอาหารสะดวกซื้อ) และเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่มีคำแนะนำในการบริโภคประจำวัน ของทางแพทย์ที่ได้รับการตีพิมพ์ ทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มาจากสื่อต่างๆทั้งแผ่นพับและเว็บไซต์	ตัวอย่าง นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูล เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (ความดันเลือด) เพื่อพิจารณารูปแบบของการกระจายและการทำงานของรูปแบบที่แตกต่างกันในกลุ่มประชากรที่ต่างกัน พวกเขาอ่านผลค่าความดันเลือด ที่กราฟแสดงผลออกมา และเปรียบเทียบกับ ผลของคนทั่วไป	ตัวอย่าง นักเรียนค้นหาข่าวสารหรือบทความหลายๆบทความจากสื่อหรือสิ่งพิมพ์ โดยเลือกจากแหล่งข่าวที่น่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับ, นักเรียนกำหนดคุณสมบัติของบทความนั้นๆ ได้แก่ ที่มา ความน่าเชื่อถือ แหล่งตีพิมพ์นักเรียนประเมินบทความนั้นๆ ค้นหาข้อเรียกร้องในแต่ละบทความ รวมถึงข้อมูลที่สนับสนุนข้อเรียกร้องเรียนนั้นๆ นักเรียนเรียงลำดับบทความ โดยประเมินจากบทความที่สนับสนุนมากที่สุดไปน้อยที่สุดสุดท้ายให้นักเรียนเป็นผู้เริ่มวิเคราะห์ถึงการจัดลำดับของข้อมูล

จากการสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ของ The Partnership advocates for the integration of 21st Century Skills และจากบทความเพิ่มเติมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (12th) มาพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้

สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยสรุปเป็นกรอบของการรับรู้สารสนเทศ (Information Literacy) เพื่อใช้ในการวิจัย ดังนิตาราง 2.7

ตารางที่ 2.5 แสดงกรอบของการรับรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่ใช้ในการวิจัย (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ 2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย 2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

3.1.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ เป้าหมายของการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้นคอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) นอกจากนี้หลักการดังกล่าว ยังได้มีผู้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้อีกมากมาย ดังต่อไปนี้

สุมาลี ชัยเจริญ (2548) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำ ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา หรือที่เรียกว่า สกีม (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างของความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์อาจเป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล

อิสรา ก้านจักร (2547) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็น ทฤษฎีที่ว่าด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน มีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญาประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่บุคคลมีประสบการณ์ ที่อาจจะจะเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

สุชาติ วัฒนชัย (2547) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นกับภายในของผู้เรียนโดยมีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์ใหม่กับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนโดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาในสมอง โครงสร้างทางปัญญาประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่บุคคลมีประสบการณ์อาจจะจะเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

Bell (1993) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของผู้เรียนแต่เป็นการพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลงแนวความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว ทรศนะเกี่ยวกับการเรียนแบบนี้ เรียกว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งตระหนักว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความคิดที่มีความหมายจากประสบการณ์ด้วยตัวเอง

Copp (1994 อ้างถึงใน กฤตยาณี กองอิม, 2548) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ นักเรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่างๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของนักเรียนอาจแปลกและแตกต่างกันจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ Copp (1994) ยังกล่าวถึง ทรศนะเชิงวัฒนธรรมสังคมของคอนสตรัคติวิสต์ ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและนักเรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวนักเรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้ โดยศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ที่มีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ในสมอง

3.1.2 แนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียม ประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่หรือการเรียนรู้ตนเอง (วัฒนาพร, 2544) จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์ สรุปเป็นสาระสำคัญได้ดังนี้

1) ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถแก้ไขหรือคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2) ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตัวเอง ผู้เรียนเองภายใต้สมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

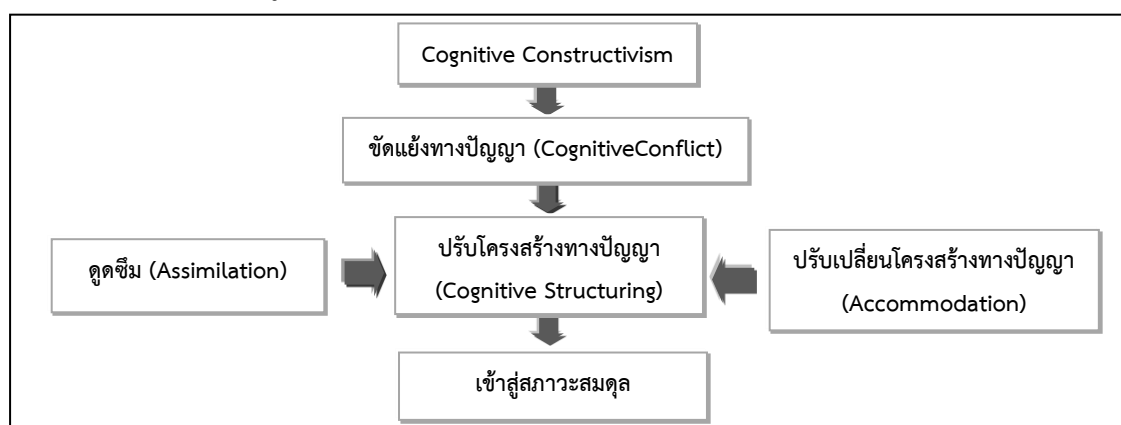
2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น โดย Dewey ได้อธิบายลักษณะการไตร่ตรอง ว่าเป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรองและจะจบลงด้วยความชัดเจนที่สามารถอธิบายสถานการณ์ได้

3) การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากแนวคิดดังกล่าว กระบวนการเรียนการสอนในแนวคิดของหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จึงเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งการจัดการเรียนควรเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการถ่ายทอด ซึ่งปรากฏแนวคิดดังกล่าวจากการรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky ซึ่งทั้ง 2 แนวคิด คือ ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

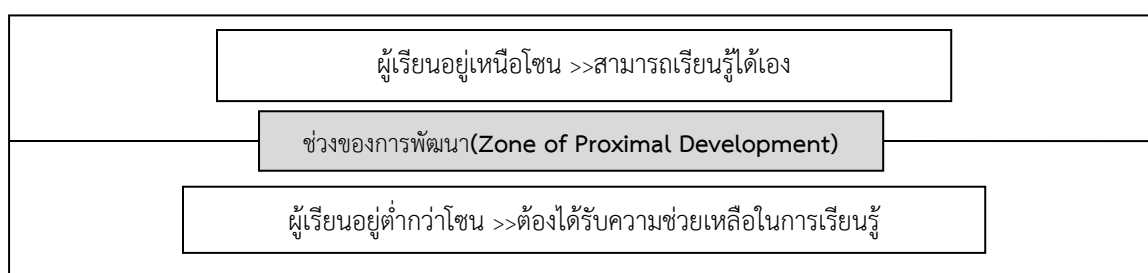
1. ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) มีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ Jean Piaget แนวคิดนี้เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการกระทำ Piaget เชื่อ

ว่า ถ้านักเรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) นักเรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งนักเรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

2. ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) นักจิตวิทยาของกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มีชื่อเสียง อีกท่านหนึ่ง คือ Lev Vygotsky ที่มีแนวคิดที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)



ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

กลยุทธ์ทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Social Constructivism ไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมเหมือนกันทุกอย่าง แต่จะมีหลักการอยู่ 4 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้และพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือกัน
2. ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จะต้องตอบสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตรและแผนการเรียนรู้ที่จัดทำไว้
3. การเรียนรู้ภายในโรงเรียนของผู้เรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมายและความรู้ที่ผู้เรียนเรียนนั้นควรมาจากบริบทในสภาพจริง
4. ควรนำประสบการณ์ของผู้เรียนจากภายนอกโรงเรียนมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เรียนรู้ในโรงเรียน

จากแนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนควรเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการถ่ายทอด ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนในแนวคิดของหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จึงเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้นำแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky โดยมี 2 แนวคิดที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญญา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้และทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) เชื่อว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือ จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนารูปแบบประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาและร่วมมือเรียนรู้

3.1.3 หลักพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการที่สำคัญของทั้งสองกลุ่มแนวคิดคือ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาและ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม มาใช้ในการออกแบบดังเช่นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่จะนำเสนอต่อไปนี้

หลักการคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญามีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียร์เจ แนวคิดของทฤษฎีนี้ได้แก่ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาของ เพียร์เจ ที่เชื่อว่า กระบวนการเรียนรู้เริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) และผู้เรียนเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่การรับข้อมูลข่าวสารใหม่ จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ และผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือที่จะสามารถสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ได้ หรือที่เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนสามารถปรับสมดุลทางปัญญา โดยได้ออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Learning) จากการเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ โดยจัดแหล่งเรียนรู้ไว้ในภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

หลักการ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมเป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก วีกอทสกี ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคมภาษาและวัฒนธรรม รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัด เกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า โซนของการพัฒนา ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าโซนของการพัฒนาจำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า ฐานความช่วยเหลือ และ วีกอทสกี เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครู และเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Social cultural Context)

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่เป็นอย่างยิ่งว่าเครื่องมือ เทคโนโลยีประกอบด้วยการออกแบบที่จะช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียน กลยุทธ์การเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเทคนิคความสามารถในการประยุกต์
- 2) เทคโนโลยีการเรียนรู้ เป็นสิ่งแวดล้อมใด ๆ หรือชุดที่สามารถนิยามของกิจกรรมที่สนับสนุนผู้เรียน ในการสร้างความรู้และสร้างความหมาย
- 3) การสร้างความรู้ไม่ใช่สนับสนุนด้วยการใช้เทคโนโลยีเป็นผู้ส่งหรือทำหน้าที่ เป็นพาหะส่งผ่านความรู้หรือการสอน ที่จะควบคุมปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนทั้งหมด

4) เทคโนโลยีช่วยในการสนับสนุนการสร้างความรู้ จะเป็นการดีถ้าผู้เรียนต้องการหรือมีแรงขับ เมื่อมีปฏิสัมพันธ์ นั้นเป็นการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง และผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม ในขณะที่เทคโนโลยีจะเป็นตัวช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ หรือช่วยเหลือให้เกิดแนวคิดและสติปัญญา

5) เทคโนโลยีเสมือนชุดเครื่องมือที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้สร้างการอธิบายของตนเองอย่างมีความหมาย และนำเสนอในชีวิตจริง ชุดเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนองค์ประกอบทางปัญญาที่สนองต่อความต้องการในการ เรียนรู้ของรายวิชาที่จะเรียน

6) ผู้เรียนและเทคโนโลยี เทคโนโลยีควรเปรียบเสมือนเพื่อนทางปัญญาของผู้เรียน และช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบทางพุทธิปัญญาสำหรับการแสดงออก

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสานร่วมกันระหว่าง “สื่อ” (Media) กับ “วิธีการ” (Methods) โดยการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อ และระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียนการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการสำคัญของสองกลุ่มแนวคิดคือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบมืองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) มาจากพื้นฐาน Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ตนเองในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีหลายลักษณะ เช่น

- 1) เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน
- 2) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับ สำหรับระดับมือใหม่ (Novice) ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ ง่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น
- 3) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายสภาพบริบท ที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง
- 4) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ไม่ใช่เพียงแค่เป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบเช่น ชุมชนภูมิปัญญาท้องถิ่น

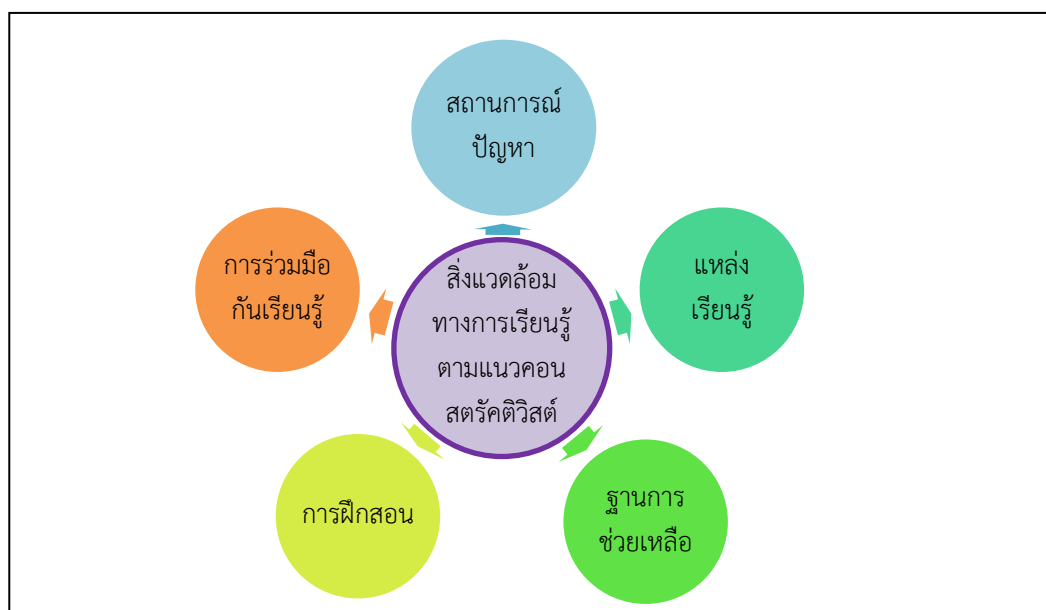
3. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวคิดของ Social Constructivism ของ Vygotsky ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วย

ตนเองได้จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุน ผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเองได้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำแนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่างๆ ในการแก้ปัญหา

4. การฝึกสอน (Coaching) มาจากพื้นฐาน Situated Cognition และ Situated Learning หลักการนี้ได้กลายมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือ บอกความรู้ มาเป็น “การฝึกสอน” ที่ให้ความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำผู้เรียนจะกลายเป็น การฝึกหัด ผู้เรียน โดยการให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเชิงการให้การรู้คิด และการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของการฝึกสอนมีเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

- 1) ผู้เรียนผู้อยู่ในความดูแล หรือนักเรียนจากการสังเกตด้วยการฟัง หรือการโต้ถามด้วยความเอาใจใส่
- 2) ควรสอบถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
- 3) สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสืบสวนอย่างมีความหมายต่อนักเรียน และพยายามสนับสนุน ให้นักเรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมายไปสู่ผู้ฝึกสอน
- 4) ยอมรับในสติปัญญานักเรียน และพยายามช่วยแก้ไข ปรับปรุง เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทางที่ตัดสินใจ หรือวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

5. การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นอีกรูปแบบประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหา จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยน และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงองค์สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) นั้นจะเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยการที่ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้นั้น ผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่เคยพบเจอมาก่อนแล้วสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งโครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆที่ใช้ภาษาหรือเหตุการณ์ ประสบการณ์ต่างๆของแต่ละบุคคล โดยแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) มีสองแนวคิด คือ Cognitive Constructivism ที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ Jean Piaget โดยเชื่อว่า การที่ผู้เรียนจะสร้างความรู้ได้นั้น จะต้องให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยต้องเผชิญกับปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

จากนั้นนักเรียนจะต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล และอีกแนวคิดหนึ่ง คือ Social Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่า การพัฒนาด้านพุทธิปัญญา จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับสังคม ในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาของแต่ละบุคคลนั้น ไม่ข้อจำกัดแตกต่างกัน โดยมีการแบ่งการพัฒนาเป็นโซน ที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ซึ่งผู้เรียนที่ไม่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง จะถือว่าผู้เรียนนั้นอยู่ต่ำกว่าโซน จึงจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จะเห็นได้ว่าทฤษฎีการเรีเรียนรู้ดังกล่าว นั้นจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตโดยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยจัดทำ คือ

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำหลักสำคัญในการให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการเผชิญสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และปรับสมดุลทางปัญญาด้วยการศึกษาเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ให้ และยังได้นำหลักการของ Social Constructivism โดยนำมาประยุกต์ในการออกแบบเป็นร่วมมือเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอบถาม และปรับความเข้าใจให้ตรงกันผ่านการเรียนรู้ร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ

จากหลักการและแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ จึงทำให้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาและร่วมมือเรียนรู้

3.1.4 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4.1 OLEs Model

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environments: OLEs) เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดย Michael Hannafin เป็นทฤษฎีที่เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบเอนกอนันต์ (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบ และหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ ที่เป็นการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Hannafin, 1999)

โดยหลักการพื้นฐาน วิธีการ และรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิดมีหลักการสำคัญ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Hannafin, 1999)

1) การเข้าสู่บทเรียน (Enabling Context) เป็นการสร้างแนวคิดที่ใช้ในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยบริบทที่นำมาจากภายนอกเป็นการกำหนดปัญหาเฉพาะสำหรับผู้เรียน บริบทที่ได้มาจากผู้เรียนเป็นการเสนอบริบทของปัญหา หรือผู้เรียนเป็นผู้สร้างปัญหาขึ้นมา และบริบทที่แต่ละคนสร้างขึ้นมาโดยที่ผู้เรียนสร้างทั้งบริบทและปัญหา

2) แหล่งการเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งที่เสนอข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ในการเรียนอาจแบ่งได้เป็น แหล่งการเรียนรู้ที่คงที่ (Static Resource) เป็นแหล่งของสารสนเทศที่เนื้อหาที่ใช้ไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลงทรัพยากรที่คงที่จะบรรจุสารสนเทศ ซึ่งมีเสถียรภาพอย่างมากในทุกช่วงเวลาอีกทั้งเป็นเนื้อหาที่ไม่เปลี่ยนแปลงไม่เปลี่ยนแปลง เช่น เนื้อหาที่เป็นหลักการทฤษฎี

หรือ กฎเกณฑ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นพลวัตร (Dynamic Resource) ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล สารสนเทศอยู่ตลอดเวลา

3) เครื่องมือ (Tool) ที่เป็นวิธีการหรือวิธีทางสำหรับผู้เรียนใช้ในการจัดการกระทำกับข้อมูลและสารสนเทศ อาจแบ่งได้เป็น

- เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) จะสนับสนุนกระบวนการรู้คิดของผู้เรียน เป็นสิ่งที่จัดเป็นสื่อกลางหรือวิธีการซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ และลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้และแนวคิดของตนเอง ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา (Seeking Tool) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Tool) เครื่องมือที่ช่วยจัดระเบียบ (Organize Tool) ช่วยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิด เครื่องมือช่วยบูรณาการ (Integrating Tool) ช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง (Generating Tool) ช่วยในการสร้างสิ่งใหม่ หรือสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น

- เครื่องมือจัดกระทำ (Manipulation Tool) เพื่อที่จะทดสอบความตรงหรือสำรวจ หรือความเชื่อ หรือทฤษฎี

- เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เพื่อที่จะสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น เครื่องมือการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นได้เวลาเดียวกัน เครื่องมือการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ได้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

4) การช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นการแนะนำแนวทาง และสนับสนุนความพยายามในการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด จะแนะนำแนวทางผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะมาพิจารณานั้นคือสิ่งที่จะต้องจำแนกความรู้เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการสร้างโครงสร้างที่จะทำโดยจำแนกไปสู่การจัดหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด โครงสร้างนี้อาจทำได้เป็นกลไกการจัดลำดับความสัมพันธ์ โดยใช้ภาพกราฟิกแสดงความคิดเห็นหรือเป็นการแสดงเป็นเค้าโครงของลักษณะที่แยกเป็นส่วนย่อย หรืออาจเป็นสารสนเทศ หรือการบอกใบ้โดยผู้เชี่ยวชาญ

- ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Meta cognitive Scaffolding) แนะนำเกี่ยวกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการการเรียนรู้ของแต่ละคน วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่ศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรนำมาพิจารณา บทบาทของการเริ่มต้นในการค้นพบและกรอบปัญหาให้ชัดเจนและบทบาทต่อไปในระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา โดยเสนอแนะให้ผู้เรียนวางแผนการล่วงหน้าประเมินความก้าวหน้าและกำหนดความต้องการ การใช้กลยุทธ์เกี่ยวกับรูปแบบทาง

พุทธิปัญญาและกระบวนการกำกับตนเอง หรือเสนอเครื่องมือตรวจสอบการควบคุมตนเองและการกำกับดูแลตนเอง

- ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

เป็นการแนะแนวทางวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรที่มีและเครื่องมือ จะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำผู้เรียนในขณะเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการปฐมนิเทศเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือกระบวนการ จะช่วยจัดหาส่วนที่เสนอแนะวิธีการกลับมายังตำแหน่งที่ต้องการ วิธีการที่จะระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการ รวมถึงการใช้เครื่องมือที่จัดไว้ให้

- ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เน

แนวทางเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้แบบเปิด จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับระบุและเลือกสารสนเทศที่ต้องการประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้ และเชื่อมความเกี่ยวพันระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่อาจจะมีประโยชน์ภายใต้สถานการณ์นั้น และแนะแนวทางการใช้ อาจเป็นการจัดข้อความคำถามที่ช่วยในการพิจารณาในขณะทำการประเมินปัญหาเช่นเดียวกับการบอกใบ้ว่า เครื่องมือหรือแหล่งทรัพยากรใดมีสารสนเทศที่ต้องการในการแก้ปัญหา

จากหลักการข้างต้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำ OLEs Model มาใช้ในการออกแบบองค์ประกอบในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ คือ “ศูนย์ช่วยเหลือ” ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ศูนย์ช่วยเหลือ ได้แก่ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด” จะช่วยให้ผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหา เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา “ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด” จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านของความคิดของผู้เรียนแต่ละคน และศูนย์นี้ยังช่วยแนะนำวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ” ได้ออกแบบให้มีรายละเอียดเพื่ออธิบายวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายไว้คอยช่วยเหลือผู้เรียนในขณะเรียนรู้ และ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์” เป็นศูนย์ช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนกลยุทธ์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ของผู้เรียน

3.1.4.2 SOI Model

SOI Model เป็นโมเดลการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับกระบวนการกระตุ้น (Activate) กระบวนการรู้คิดต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน

การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม (Mayer, 1999) (Existing Knowledge) SOI Model เป็นโมเดลที่เน้นให้เกิดกระบวนการรู้คิด 3 กระบวนการที่สำคัญในการเรียนรู้แนวคอนสตรัคติวิสต์

1) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน Strengthens เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง บทบาทของผู้เรียนคือการเข้าไปสัมผัสกับสิ่งเร้าที่ครูจัดไว้ให้ ในทางตรงกันข้ามบทบาทของผู้สอน คือ การออกแบบสิ่งเร้าและบริหารรางวัลและการลงโทษ การสร้างสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนทำซ้ำๆ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากและแยกเนื้อหาออกเป็นย่อยๆ และคอยให้ผลย้อนกลับในทันทีทันใด

2) การเรียนรู้คือการได้รับความรู้ อยู่บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเก็บสารสนเทศใหม่ลงสู่ความจำระยะยาว การออกแบบการสอนเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนรับสารสนเทศลงในความจำระยะยาว

3) การเรียนรู้คือการสร้างความรู้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนกระตือรือร้น ในการสร้างสิ่งแทนความรู้ในความจำขณะปฏิบัติงาน การเรียนรู้ที่ดีของมนุษย์จะต้องมีความหมาย และเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในโลก การสร้างสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์อย่างมีความหมายกับเนื้อหาวิชา รวมถึงสนับสนุนกระบวนการเลือก การจัดระเบียบและการบูรณาการสารสนเทศของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม Mayer ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมเชิงการรู้คิดของผู้เรียนมากกว่ากิจกรรมเชิงพฤติกรรม การเรียนการสอนควรจะค้นหาวิธีการกระตุ้นผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นทางการรู้คิดมากกว่าเน้นการสนับสนุนกิจกรรมเชิงพฤติกรรมเพียงอย่างเดียว ดังตัวอย่างที่ระบุไว้ในบทความ เช่น ในขณะที่ผู้เรียนกำลังนั่งนิ่งๆคิดเกี่ยวกับการเรียนเนื้อหาอยู่ แต่ผู้เรียนก็ได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน

การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นขึ้นอยู่กับการกระตุ้นกระบวนการรู้คิดต่างๆ ในตัวผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้รวมถึงการเลือกสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบสารสนเทศที่ได้รับ และการบูรณาการสารสนเทศที่ได้รับเข้ากับความรู้ที่มีมาก่อน SOI Model จึงมีความหมายดังนี้

Selecting	หมายถึง	การเลือกสารสนเทศ
Organization	หมายถึง	การจัดระเบียบ
Integrating	หมายถึง	การบูรณาการ

SOI Model นำใช้ในการเรียนการสอนเนื้อหาที่ประกอบด้วยตัวอักษรและรูปภาพ ซึ่งเป็นการจำแนกความจำระหว่างปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและความจำขณะปฏิบัติงานด้านการได้ยินเสียง ความจำขณะปฏิบัติงานจะเก็บเป็นความจำด้านการมองเห็นและการได้ยิน และไปสู่การสร้างสิ่งแทนวัตถุจริง (Representation) ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในตัวตนของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าว สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) การเลือกข้อมูลสารสนเทศ Selecting Relevant Information

เป็นการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสำหรับการประมวลผล เมื่อขณะที่คำพูด (Words) และภาพถูกนำเสนอให้ผู้เรียนในสารที่ใช้ในการเรียนการสอนผู้เรียนได้สร้างสิ่งแทน (Represent) อย่างสั้นๆ ในบันทึกผัดสะ (Working Memories) จะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความสามารถของระบบกระบวนการประมวลผลสารสนเทศ สิ่งที่สร้างขึ้นแทนสารสนเทศในสมอง (Representations) สำหรับกระบวนการประมวลผลสารสนเทศต่อไปในความจำระยะสั้น ดังนั้น สิ่งสำคัญในกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) คือ การเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่จะยังคงเหลือเก็บไว้ความจำระยะสั้น ซึ่งการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องมีวิธีการที่สำคัญ คือ การเน้น (Highlight) สารสนเทศที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้เรียน การใช้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และ/หรือ คำถามนำ (Adjunct Question) จัดให้มีการสรุป (Provide a Summary) คัดสรรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องออก การทำให้สั้นกะทัดรัด

2) การจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Organizing Incoming Information)

กระบวนการต่อไปนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบสิ่งแทนเสียงที่ถูกเลือกเข้าไปในสิ่งแทนคำพูด ที่สอดคล้องกันและจัดระเบียบสิ่งแทนสัญลักษณ์ภาพที่ถูกเลือกเข้าไปยังสิ่งแทนรูปภาพ ที่สอดคล้องกัน การจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศมีวิธีการที่สำคัญ คือ

(1) โครงสร้างของข้อความ (Structure of The text) เช่น เปรียบเทียบ โครงสร้างที่แตกต่าง จำแนกโครงสร้าง โครงสร้างการยกตัวอย่างบางส่วนโครงสร้างการสรุปอ้างอิง โครงสร้าง สาเหตุ- ผล

(2) การวางโครงเรื่อง (Outline)

(3) การจัดหัวข้อ (Heading)

(4) การชี้เฉพาะคำ (Pointer or Signal Words)

(5) การนำเสนอด้วยกราฟิก (Graphic Representations)

3) การบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Integrating Incoming Information)

ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถสร้างการเชื่อมโยงแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง ระหว่างองค์ประกอบที่สอดคล้องกันของสิ่งแทนรูปภาพและคำพูด ซึ่งผู้เรียนสร้างขึ้นโดยการใช้ความรู้เดิมที่มีมาก่อน การบูรณาการข้อมูลสารสนเทศมีวิธีการที่สำคัญ คือ การจัดมโนทัศน์ล่วงหน้า (Advance Organizers) จัดแสดงโดยคำอธิบาย (Illustration Multi-frame with Captions) ภาพเคลื่อนไหว ประกอบการบรรยาย (Animation with Narration) และจัดตัวอย่างประกอบ (Worked-out Examples)

จากหลักการข้างต้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำ SOI Model มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะในส่วนของการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบโดยใช้เทคนิคต่างๆตามหลัก SOI Model เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเลือกข้อมูลสารสนเทศ

(Selecting) ที่ต้องการได้ง่าย โดยมีการออกแบบ เช่น การใช้ตัวหนา ชิดเส้นใต้ เน้นสี มีการใช้กรอบ มีการย่อหน้า ในส่วนที่มีความสำคัญ เป็นต้น และยังนำหลักการจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศ (Organization) ที่ได้รับมาใช้ในการออกแบบ โดยมีการออกแบบ เช่น มีการจัดหัวข้อให้ผู้เรียนและมีการใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลต่างๆให้ผู้เรียน นอกจากนี้ยังได้นำหลักการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Integrating) มาใช้ในการออกแบบร่วมด้วย โดยมีการออกแบบ โดยมีแผนผัง แผนภาพ มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว และมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น

3.1.4.3 Situated Learning Environments

เป็นทฤษฎีที่เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรม บริบทและวัฒนธรรม ตามสภาพจริง (Herrinton and Oliver, 2000) ซึ่งทฤษฎีนี้สอดคล้องกันกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากบริบทจริง ในการออกแบบและการดำเนินการในส่วนประกอบของ Situated Learning โดย Herrinton and Oliver, 2000 ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการ สำหรับการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยหลักที่สำคัญ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) ได้แก่

1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Context) การออกแบบสิ่งแวดล้อมตาม Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในชีวิตจริงนอกชั้นเรียน ด้วยเหตุผลนี้ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนว Situated Learning จำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง และ จัดสิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดหรือมุมมองที่หลากหลาย

2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริง (Authentic activities) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริงที่ได้รับการออกแบบสำหรับ Situated Learning จะมีลักษณะเกี่ยวข้องกับโลกที่เป็นจริง ความเกี่ยวข้องนี้จะต้องสามารถบรรลุโดยการพัฒนาโครงสร้างที่มีความซับซ้อน มากกว่ากิจกรรมที่เป็นเพียงแค่การบรรยายหรืออธิบายเท่านั้น บริบทที่เป็นสภาพจริงจะสามารถส่งเสริมผ่านภารกิจที่ซับซ้อนที่ให้ผู้เรียนได้แสวงหา ค้นหาคำตอบ มากกว่าภารกิจการเรียนที่เป็นการแบ่งแยกเนื้อหาเป็นส่วนย่อยๆ โดยจัดเป็นชุดต่างๆ ซึ่งในบางส่วนของเนื้อหา ต้องกำหนดภารกิจที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดความกระตือรือร้นด้วยตนเอง ส่วนภารกิจตามสภาพจริงยังคงจำเป็นที่จะต้องให้เวลาผู้เรียนในการสำรวจและจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะแสวงหาข้อมูล ข่าว สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

3) การเข้าสู่การกระทำอย่างผู้เชี่ยวชาญและรูปแบบของกระบวนการ (Access to Expert Performance and the Modeling of Process) ในสถานการณ์จริง โดยส่วนใหญ่ผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์เช่นนี้จะเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญให้กับผู้เรียนและสร้างรูปแบบของกระบวนการ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ Situated

Learning ก่อให้เกิดประโยชน์จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการสังเกต การมีส่วนร่วมและเรื่องราวตามสภาพบริบทจริง

4) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย (Multiple Rules and Perspectives) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย เป็นคุณลักษณะสำคัญของ Situated Learning ที่มีรากฐานมาจากความรู้ที่ลึกซึ้ง ซึ่งได้มาจากการเข้าถึงความรู้ใหม่ในมุมมองที่แตกต่าง หลากหลาย การนำเสนอเนื้อหาที่จะเรียน กิจกรรมการเรียนแบบนี้จะทำให้คุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ ที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียน ความรู้ที่นำเสนอจากมุมมองต่างๆ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงแนวคิดที่แตกต่างผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

5) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสร้างความรู้ (Collaborative Construction of Knowledge) การเรียนรู้ส่วนมากมักจะเกิดขึ้นนอกห้องเรียน ในสถาบันการศึกษา ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้และการกิจ จะเป็นการสอนและเรียนแบบกลุ่มมากกว่าการเรียนรู้เป็นบุคคล การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaboration) ต้องมีการจัดผู้เรียนแบบเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ และมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดผลสำเร็จ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ Situated Learning ได้กำหนดคุณลักษณะโดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

6) การไตร่ตรองเพื่อกระตุ้นการสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรม (Reflection to Enable Abstractions to be formed) การไตร่ตรองเป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ซึ่งกระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งด้านการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ การไตร่ตรองจะเอื้อให้เกิดประโยชน์โดยใช้ภารกิจต่างๆ และบริบทที่มีสภาพจริงในระดับสูง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานจะช่วยสนับสนุนการไตร่ตรอง เมื่อการเรียนรู้นั้นสามารถที่จะย้อนกลับไปมาในส่วนของโปรแกรมได้เมื่อต้องการและกระทำการได้ตอบกับผลการไตร่ตรองของตนเองได้ กลยุทธ์อื่นๆที่สามารถนำมาใช้ส่งเสริมการไตร่ตรอง รวมถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับผู้เชี่ยวชาญตลอดจนผู้เรียนคนอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จในลำดับขั้นที่แตกต่างกัน

7) การกล่าวเกี่ยวกับความรู้ที่ฝังลึกในตนเองออกมาอย่างชัดเจน (Articulation to Enable Tacit Knowledge to be Made Explicit) ยุทธวิธีการเรียนรู้แบบนี้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการกล่าวออกมา (articulation) ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จะทำให้เกิดความรู้ที่ได้รับอย่างชัดเจนเป้าหมายของการกล่าวออกมาเป็นการสร้างความรู้ที่ฝังติดตัวมาก่อน ซึ่งตรงข้ามกับความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ การเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่จะอธิบายความเข้าใจของตนเองและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมา ภารกิจที่จำเป็นที่จะสร้างบริบทที่เหมาะสมสำหรับการกล่าวออกมาจะต้องมีความซับซ้อนและข้องเกี่ยวกับกลุ่มความร่วมมือ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในกลุ่มทางสังคมก่อนและต่อมาถึงจะเป็นความเข้าใจของแต่ละบุคคล

กลยุทธ์ที่ใช้กันบ่อยๆ สำหรับวัตถุประสงค์นี้รวมถึงการนำเสนอข้อโต้แย้งหรือการแก้ปัญหาโดยผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมนี้จะกระตุ้นให้เกิดการกล่าวออกมาและยืนยันแนวคิดของผู้เรียนเองและการเรียนรู้ของตน

8) การโค้ชและการช่วยเหลือโดยผู้ฝึกสอนในช่วงเวลาวิกฤต (Coaching and Scaffolding by the Teacher at Critical Times) การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Situating Learning) มักจะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่าเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) และผู้ฝึกสอนหรือการโค้ช (Coaching) ของผู้เรียน บทบาทเหล่านี้ครูผู้สอนสามารถที่จะจัดรูปแบบการสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสนับสนุนในลักษณะที่เป็นฐานการช่วยเหลือ รูปแบบกลยุทธ์การออกแบบที่นำมาใช้เป็นเป้าหมายนี้รวมถึงการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและแบบเปิด ในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เป็นความร่วมมือระหว่างคู่ จะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในลักษณะของฐานการช่วยเหลือ และการโค้ช มักจะมีการออกแบบการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน

9) การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงในระหว่างประกอบภารกิจ (Authentic Assessment of Learning within the Tasks) วิธีการที่ผลการเรียนรู้จะได้รับการประเมินเพื่อปรับปรุง (assess) และการประเมินเพื่อตัดสิน (evaluate) ซึ่งควรมีลักษณะที่เป็นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินที่ได้ถูกกำหนดคุณลักษณะโดยความตรงต่อสภาพบริบทที่แท้จริงที่ผู้เรียนได้รับโอกาสที่จะเป็นผู้ลงมือกระทำอย่างมีประสิทธิภาพกับความรู้ที่ต้องการและพิจารณาเกี่ยวกับการกระทำและผลลัพธ์ การประเมินตามสภาพจริงนั้นเวลาของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นและความพยายามในการร่วมมือกันแก้ปัญหาด้วยกัน ดังเช่น กิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริงต้องการความซับซ้อนและความท้าทายที่มีโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและจำนวนของภารกิจที่บูรณาการการประเมินเข้าไปในกิจกรรม การประเมินตามสภาพจริงมีตัวชี้วัดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่หลากหลายและให้ความสนใจต่อความตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) ของการวัดเพื่อที่จะทำให้เกิดเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการให้คะแนนซึ่งขึ้นกับผลผลิต

จากการศึกษาหลักการและลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการของ Situated Learning Environments ผู้วิจัยได้นำบางหลักการมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ได้แก่ บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) และ การฝึกสอน (Coaching) โดยมีรายละเอียดในการนำมาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ดังนี้ (1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) การออกแบบตามแนว Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นในการออกแบบการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา โดยออกแบบให้สถานการณ์ปัญหาเป็นปัญหาที่อยู่ในสภาพบริบทจริง (Authentic Contexts) (2) การฝึกสอน (Coaching) ตามแนว Situated Learning จะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่า

เป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ฝึกสอนหรือโค้ช ของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาใช้ในการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นผู้ฝึกสอน (Coaching) โดยออกแบบเป็น “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

3.2.1 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศเป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับวิธีการรับข้อมูลหรือข่าวสารใหม่ ๆ ของมนุษย์ วิธีการประมวลข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ลักษณะการเก็บความรู้ และการเรียกความรู้ต่าง ๆ จากความจำระยะยาวมาใช้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จะให้ความสนใจกับธรรมชาติของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดจากความต้องการของผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้นั้นเป็นผลเนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์สิ่งเร้าที่มาจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการเรียน กับ ตัวผู้เรียน โดยมีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพซึ่งนอกจากผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ มีปริมาณที่เพิ่มขึ้นแล้ว ผู้เรียนยังสามารถจัดระเบียบ เรียบเรียง รวบรวม เพื่อให้สามารถเรียกความรู้เหล่านั้นมาใช้ได้ในเวลาที่ต้องการอีกทั้งยังสามารถควบคุมอัตราความเร็วในการเรียนรู้ตลอดจนขั้นตอนของการเรียนได้ โดยเน้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิด (Cognitive Operation) (สุรางค์ โค้วตระกูลและสุมาลี ชัยเจริญ, 2544)

ขั้นตอนหลักการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ประกอบด้วยการบันทึกผัสสะ (Sensory Register) ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ดังนี้

1) การบันทึกผัสสะ คือ สิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ชนิดได้เข้ามากระทบกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ หู ตา จมูก ทางสัมผัสผิวหนังและทางปาก หรือลิ้น จะผ่านกระบวนการผัสสะ ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ เพียงระยะสั้นๆ ประมาณ 1-3 วินาที เพียงเพื่อให้ได้ตัดสินใจว่าเราจะให้ความสนใจและบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นต่อไป จะมีเพียงแต่สิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะคงอยู่นานพอที่จะนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวต่อไป กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปถึงเก็บไว้ในความจำระยะสั้น คือ

(1) การรู้จัก (Recognition) คือความสามารถของผู้เรียนที่จะใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว

(2) การใส่ใจ (Attention) คือการเลือกให้ความสนใจเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่อยู่ในความสนใจจะมีเพียงแต่สิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะถูกเลือกและนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น

2) ความจำระยะสั้น คือ เมื่อข้อมูลที่เลือกแล้วผ่านเข้าเครื่องรับสัมผัสก็จะถ่ายโอนไปอยู่ที่ความจำระยะสั้นแต่เป็นระยะเวลาที่จำกัดจึงถูกเรียกว่า ความจำระยะสั้น หรือ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เราจะต้องการใช้ในขณะหนึ่งหรือในขณะที่ประมวลข่าวสารข้อมูล วิธีการที่จะช่วยเพิ่มความจำในระยะทำงาน ให้จำได้ง่ายขึ้นหรือจำได้

นานขึ้น คือ การทำซ้ำๆ กัน (Rehearsal) หลายๆ ครั้งก็จะทำให้จำได้นานขึ้น และการจัดแบ่งกลุ่ม (Chunking)

3) ความจำระยะยาว คือ เมื่อข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นนั้น ถ้าต้องการดึงออกมาใช้ (Retrieve) ในภายหลังได้นั้น ข้อมูลนั้นจะต้องผ่านกระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลงจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ด้วยวิธีการดังนี้คือ

(1) การเข้ารหัส (Encoding) เกิดจากการท่องซ้ำๆ หลังจากข้อมูลที่ข้อมูลถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นแล้ว เช่น การท่องสูตรคูณ ซึ่งเป็นการท่องจำที่ไม่ต้องใช้ความคิด

(2) กระบวนการขยายความคิด (Elaborative Process) คือการสร้าง ความสัมพันธ์ หรือ การเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ หรือข้อมูลใหม่ กับความรู้เดิมของผู้เรียน ที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการของทฤษฎีดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แนวคิดของ ทฤษฎีประมวลสารสนเทศนั้น จะเน้นเรื่องของกระบวนการคิด การลำดับขั้นของการประมวลข้อมูล ความรู้ ลักษณะการเก็บความรู้และการเรียกกลับความรู้ที่จากความจำระยะยาวมาใช้ ซึ่งทฤษฎีประมวลสารสนเทศ เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญา ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งการที่จะจดจำได้มากขนาดนั้น ผู้เรียนมีการจัดระเบียบ เรียบเรียง รวบรวมสารสนเทศต่างๆ เก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักทฤษฎีดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยสร้างเป็น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีการออกแบบและพัฒนาองค์ประกอบภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สามารถจดจำสารสนเทศต่างๆได้ และสามารถเรียกสารสนเทศเหล่านั้นกลับมาใช้ได้เมื่อต้องการโดยใช้เทคนิค การเน้นข้อความ การใช้สีข้อความ ขนาดข้อความ การใช้กรอบเน้นข้อความ เป็นต้น

4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

4.1.1 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย คือ การออกแบบโดยอาศัยคุณลักษณะเฉพาะของสื่อบนเครือข่ายโดยมีพื้นฐานในการออกแบบตามแนวทฤษฎีทางการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งต้องมียุทธศาสตร์ประกอบในการออกแบบ ดังต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1) การเรียนรู้โดยปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) การเรียนรู้จากปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่มีการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนในการเรียนและทำกิจกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจใส่ใจเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดไตร่ตรอง

วิเคราะห์ถึงปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นกระบวนการและนำไปใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะเรียนรู้ว่าจะใช้กระบวนการ ปฏิสัมพันธ์อย่างไรเกี่ยวกับอะไรที่พวกเขาต้องการจะรู้หรือเป็นความท้าทายสำหรับผู้เรียน เพื่อที่เขาจะได้ได้ถามคำถามตั้งสมมติฐานและสรุปแนวความคิดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและแวดล้อมไปด้วยผู้เรียนคนอื่นๆ การเรียนจากปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) ผู้เรียนจะพบกับโครงสร้างของปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ก่อนที่จะพวกเขาจะได้รับการสอน ในการค้นหาคำตอบของปัญหาได้นั้นผู้เรียนจะต้องได้ถามคำถามความรู้เพื่อเชื่อมต่อกับอุปสรรคที่ซับซ้อนและใช้ความรู้ที่แก้ปัญหาเหมือนกับการได้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งพวกเขาไม่เคยรู้มาก่อนว่าอะไรคือสิ่งที่พวกเขาก็จะได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจที่เป็นไปได้บนพื้นฐานความรู้ที่เขามีอยู่

ในสิ่งแวดล้อมจากการเรียนรู้จากปัญหาหลัก (Problem Based Learning) จึงเริ่มต้นการสอนด้วยการกล่าวถึงปัญหาในชีวิตจริงต่อนักเรียนเตรียมคำแนะนำของผู้สอนและทรัพยากรการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเข้าถึงปัญหาสร้างความมั่นใจของแต่ละบุคคลและค้นหาคำตอบของปัญหานั้น (Dillon & Zhu, 1997)

การเรียนโดยวิธีเรียนรู้จากปัญหาเป็นหลักมีงานที่ผู้เรียนต้องทำอยู่ 8 งานดังนี้

- (1) วิเคราะห์ปัญหา จากนั้นตั้งสมมติฐานและตามด้วยกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้นั้นอย่างละเอียด
- (2) พยายามแก้ปัญหาด้วยความรู้เท่าที่มีอยู่ทำให้การมองปัญหาเดิมนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น รู้ว่าปัญหาความสัมพันธ์กับอะไรจริง ๆ
- (3) กำหนดสิ่งที่นักเรียนยังไม่รู้ซึ่งต้องการเรียนรู้ต่อไปที่จะสามารถแก้ได้
- (4) จัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่จะไปเรียนรู้ พร้อมทั้งแหล่งที่จะไปค้นคว้า
- (5) ศึกษาด้วยตนเอง และเตรียมนำเสนอความรู้ดังกล่าว
- (6) แลกเปลี่ยนความรู้ที่เรียนมาให้กับกลุ่มและเรียนรู้ร่วมกัน
- (7) ประยุกต์ความรู้ไปแก้ปัญหาที่ได้รับตอนต้น
- (8) ประเมินตนเองโดยประเมินจากความรู้ใหม่ที่ได้ การแก้ปัญหาประสิทธิภาพของการทำงาน

2) ภาระงานการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning Tasks)

ในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นเป็นลักษณะการให้ผู้เรียนฝังตัวอยู่ในบริบทการแก้ปัญหา ซึ่งตรงกับสภาพจริงผู้เรียนจะได้รับความรู้ในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงและเป็นทักษะในการดำเนินชีวิตของเขา การจัดเตรียมปัญหาให้เป็นที่น่าสนใจดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและจัดกิจกรรมที่จะเป็นพื้นฐานของปัญหากรณีศึกษาจะทำให้ผู้เรียนฝังตัวอยู่ในสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงกับความเป็นจริง (Jomassen, 1993)

Savery and Duffy (1994) ได้กล่าวถึงภาระงานการเรียนรู้ตามสภาพจริงไว้ว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในสถานการณ์ที่เป็นสิ่งแวดล้อม ตามสภาพจริงและการใช้สภาพของความเป็นจริงก็เป็นกุญแจสำคัญของการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นหลักด้วยผู้เรียนจะมีความคาดหวังในวิธีการแก้ปัญหาไปใช้อย่างกว้างขวางในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงกับชีวิตของเรา

3) ฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding)

ฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นยุทธวิธีในการสอนซึ่งมีต้นกำเนิดมาจาก Vygotsky ซึ่งเขาเชื่อว่าผู้เรียนสามารถมีอิสระในการใช้สิ่งที่อยู่ภายใต้ความสามารถของพวกเขาเมื่อใช้ Scaffolding ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมระหว่างก่อนการเรียนรู้มีการรับผิดชอบเพิ่มขึ้นในสิ่งที่พวกเขาสามารถทำได้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

ความสำเร็จในการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียนต้องการ การสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ซึ่งการสอนสนับสนุนนี้เรียกว่า ฐานให้ความช่วยเหลือ Scaffolding เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รวมถึงการสนับสนุนของบุคคลอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงเนื้อหาทางวัฒนธรรมทางประวัติศาสตร์เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย ครูจึงต้องช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เป็นการเอื้ออำนวยต่อผู้เรียนเพื่อให้พวกเขาได้มีแหล่งให้ความช่วยเหลือสนับสนุนหรือหลากหลาย ฐานความช่วยเหลือเป็นสิ่งที่ทำให้เห็นถึงโครงสร้างที่แข็งแกร่งที่ใช้เป็นฐานเพื่อสร้างเป็นสิ่งที่ต่าง ๆ ก็คือการเตรียมการช่วยเหลือและสนับสนุนลักษณะของโครงสร้างความรู้ซึ่งจะสร้างขึ้นและการใช้ฐานให้ความช่วยเหลือจะเป็นการให้ทางเลือกที่หลากหลายให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ ฐานให้ความช่วยเหลือ นำมาใช้ในการนำทางการจัดการเรียนของผู้เรียนไปจนจบการเรียนรู้เพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียน ซึ่งครูต้องจัดสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิด “ความรู้” ได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

โดย Vygotsky เชื่อว่าคนที่อยู่ต่ำกว่าระดับ Zone of Proximal ที่จะสร้างเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนั้น ต้องการความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญไม่ว่าจะมีลักษณะที่เป็นมนุษย์หรือเทคโนโลยีต่างๆ เพราะความสำเร็จของพวกเขาไม่สามารถเกิดขึ้นได้โดยตนเองเพียงลำพัง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

4) การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่มและในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการอภิปรายถกปัญหา และเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตนเองและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่ ซึ่งการแลกเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตนด้วยและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่ ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดและการโต้แย้งเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นการพัฒนาความคิดในแง่มุมต่าง ๆ เป็นการสนับสนุนการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้และการได้รับความรู้จากบุคคลอื่น ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5) ธนาคารข้อมูล (Data Bank)

ธนาคารข้อมูลเป็นแหล่งข้อมูลหรือที่เก็บข้อมูล เดิมนั้นจะมีแหล่งข้อมูลเช่น คู่มือครูตำราเรียน สารานุกรม พจนานุกรม วีดีโอเทป วีดีโอดีส แต่เมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็ขยายเพิ่มชนิดของข้อมูลเป็นการช่วยให้มีการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายและย่นระยะเวลาในการค้นคว้าหาข้อมูล ธนาคารข้อมูลเปลี่ยนจากคู่มือธรรมดาเป็นระบบ คู่มือออนไลน์ ผู้เชี่ยวชาญตามสาขาต่างๆ พิพิธภัณฑสถาน เป็นต้น ธนาคารข้อมูลมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา เพราะธนาคารข้อมูลเป็นแหล่งความรู้หรือวิธีการที่ผู้เรียนจะนำไปพิจารณาในการเลือกไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยที่มีความหลากหลายของแหล่งข้อมูล ผู้เรียนสามารถค้นคว้าได้จากแหล่งที่เขาสนใจ

4.2 การเรียนรู้บนเครือข่าย

4.2.1 ความหมายของการเรียนบนเครือข่าย

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Bases Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Bases Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) (สรรรักษ์ ห่อไพศาล อ้างถึงใน เจษฎาภรณ์ ปฏิตั้ง, 2549) ซึ่งมีผู้ให้นิยามและความหมายของการเรียนบนเครือข่ายมากมาย ดังต่อไปนี้

Clark (1996) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson, R. (1997) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนผ่านเว็บ หมายถึง การเรียนบนเครือข่ายเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน ในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

Camplese (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเวิลด์ไวด์เว็บมีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

Carlson et al (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายเป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการ

จัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

Hannum (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนรู้ การสอนอย่างมีระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนบนเครือข่ายเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์ จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์ อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้ให้นิยามไว้ว่า การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

4.2.2 ประเภทของการเรียนบนเครือข่าย

การเรียนบนเครือข่ายสามารถทำได้ในหลากหลายลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งนักทางการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะและอธิบายถึงประเภทของการเรียนบนเครือข่าย ดังต่อไปนี้ (จักรพันธ์ แสนอุบล, 2548)

Parson (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนสื่อบนเครือข่าย แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) สื่อบนเครือข่ายรายวิชา (Stand-alone Courses) มีการบรรจุเนื้อหาหรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียวเป็นสื่อบนเครือข่ายรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าถึงได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และมักเป็นการสื่อสารเพียงทางเดียว

2) สื่อบนเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษา มีการกำหนดภารกิจการเรียนรู้ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ อีกทั้งมีกิจกรรมต่างๆ ให้ทำและมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3) สื่อบนเครือข่ายแหล่งทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นสื่อที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุติด และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีในสถาบันไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถาบันการศึกษาทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษาทั้งทางด้านวิชาการที่มีการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเรียนบนเครือข่ายแบบที่สอง คือ สื่อบนเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) ซึ่งมีลักษณะจัดทำเป็นเว็บไซต์ที่มีการสื่อสารแบบสองทาง คือ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้หรือผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันเองได้ นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งได้นำคุณสมบัติต่างๆ ของระบบดังกล่าวมาใช้ เช่น การเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่างๆ หรือเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งเรียนรู้อื่นๆ (Link) ซึ่งจากหลักการทั้งสองอย่างทีกล่าวนั้น เมื่อนำมาผสมผสานเข้าด้วยกันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างความรู้ได้จากสภาพจริง สามารถค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างเพื่อนผ่านเครือข่ายอีกด้วย

4.2.3 คุณลักษณะสำคัญของการเรียนบนเครือข่าย

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ,2546 ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับระบบการเรียนบนเครือข่าย (สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ,2546) โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

4.2.3.1 บทเรียนบนเครือข่าย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนบนเครือข่าย ซึ่งจะให้นิยามความรู้ซึ่งอาจจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

1) บทเรียนบนเครือข่าย เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสมหรือมัลติมีเดียที่สร้างหรือพัฒนาโดยใช้เว็บเทคโนโลยีซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง โปรแกรมที่พัฒนาสามารถทำงานได้ในหลาย Platform เนื่องจากใช้โปรแกรม Web browser (Netscape, MS-Internet explore) ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ในคอมพิวเตอร์แทบทุกเครื่อง รวมทั้งโปรแกรมเสริม(Plug-in) เช่น Real player และโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ในการศึกษาบทเรียน หลักการพื้นฐานของบทเรียนบนเครือข่าย คือ ภาษา HTML ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ที่ออกแบบมาสำหรับเผยแพร่บนระบบเครือข่ายได้อย่างดี บทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งบนระบบ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือบนที่กลงแผ่นซีดีรอม

2) สื่อหรือบทเรียนที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นเว็บเพจที่มีข้อความหลายมิติ(Hypertext) และสื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นตัวหลักในการนำเสนอ ผู้เรียนสามารถเลือกอ่านชมวิดีโอ หรือทำแบบทดสอบได้ตามความต้องการ ข้อความหลายมิติเป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย และเสียงในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้คลิกส่วนที่เป็น “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink)” โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดเชื่อมโยงหลายมิตินั้น แฟ้มนั้นอาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารเอกสารอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลได้ ส่วนสื่อหลายมิติ

เป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติ เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง บทเรียนบนเครือข่าย มีลักษณะสำคัญดังนี้

(1) เป็นระบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหา เช่นเดียวกับวิธีนำเสนอเนื้อหาของหนังสือโดยทั่วไป เพียงแต่สามารถแสดงรายละเอียดของภาพประกอบได้ชัดเจนมากกว่าหนังสือ (โดยสามารถแสดงภาพขนาดใหญ่ได้และมีความชัดเจนสูงกว่าระบบพิมพ์หนังสือ) และใช้เสียงประกอบเนื้อหาได้ในบางส่วน ซึ่งหนังสือโดยทั่วไปไม่สามารถแสดงได้

(2) ในการศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน สามารถเข้ากลับมาเพื่ออ่านได้อย่างสะดวก

(3) สามารถอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมได้ ในบางส่วนของเนื้อหาที่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมพิเศษ และบางข้อความที่สำคัญ สามารถทำการเชื่อมโยงข้อความสำคัญนั้นไปยังแหล่งข้อมูลที่ต่างๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

(4) การอธิบายเนื้อหาในส่วนสำคัญ อาจใช้สื่อประสมประกอบการอธิบายได้ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

(5) รูปแบบบทเรียน สามารถคัดลอกหรือทำสำเนาได้ง่าย เพื่อประโยชน์ในการเผยแพร่เนื้อหาออกไป ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการจัดพิมพ์ด้วยกระดาษ

3) บทเรียนบนเครือข่าย ประกอบด้วยสื่อหลายชนิด ผู้สอนสามารถเลือกใช้สื่อหรือเทคโนโลยีที่ต้องการหรือที่เห็นว่าเหมาะสมมาไว้ในบทเรียนได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับความเข้ากันได้ หรือปัญหาทางเทคนิคของสื่อต่างๆ องค์ประกอบหลักของสื่อที่สามารถเพิ่มลงในระบบของบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความและเอกสาร HTML ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว สไลด์ ประกอบเสียง บทเรียนการสอนด้วยจอภาพ ภาพวีดิทัศน์ และแบบทดสอบ

4.2.3.2 การติดต่อสื่อสาร การเรียนบนเครือข่าย ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียน และอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ สิ่งหนึ่งที่ทำให้การสอนบนเครือข่ายต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ก็คือ การสื่อสารในการเรียนบนเครือข่าย ผู้เรียนสามารถทำการสื่อสารถึงกันได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลอย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็นห้องเรียนเสมือนจริงและนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างในการสอนบนเว็บที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งจบการศึกษา ประเพณีและการใช้งานการสื่อสารในการเรียนบนเครือข่ายนั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546)

1) โปรเซสซิงอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two way) โดยมีลักษณะการใช้งานในการ

สอนบนเครือข่าย คือ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกันใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2) การสนทนา (Chat) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เรียน (Three way) โดยการสนทนาแบบ Real time มีทั้ง Text Chat และ Voice chat โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

3) กระดานข่าว (Web-board) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three way) โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น ทั้งอาจารย์และผู้เรียน

4) MSN (Window Massager) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เรียน (Three way) โดยการสนทนาแบบ Real time และ Past time โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ

5) Conference ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three way) แบบ Real time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่ายโดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ เป็นการถ่ายทอดภาพและเสียงจากผู้สอนไปยังผู้เรียน ผู้เรียนไปยังผู้สอนและผู้เรียนไปยังผู้เรียนใช้บรรยายอภิปรายและซักถามระหว่างผู้สอน ผู้เรียน และผู้เรียนอื่นๆ

4.2.4 การจัดการเรียนเครือข่าย

การเรียนบนเครือข่ายสามารถทำได้ในหลายลักษณะ ซึ่งจะมีวิธีการจัดการเรียนบนเครือข่ายที่แตกต่างกันออกไป มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนบนเครือข่ายได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนบนเครือข่ายเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้ (จารุณี ขามาตย์, 2552)

1) การเรียนบนเครือข่ายเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก

2) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous learning) การใช้บทเรียนบนเครือข่ายในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere anytime)

3) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-based learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในบทเรียนบนเครือข่ายในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นก็ได้

4) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

5) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาบนเครือข่าย

6) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมายไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้บทเรียนบนเครือข่ายเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เว็บมีอยู่มากล้นนับเป็นล้านๆ บทเรียนบนเครือข่าย ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom) อันเนื่องมาจาก การจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

9) การเรียนบนเครือข่ายที่เป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง (Visual learning environment) คือ ระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้ใช้เกิดการเรียนรู้เหมือนกัน มีความแตกต่างกันทางกายภาพ โดยจะใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย ที่ใช้กันแพร่หลายคือ ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยการจัดการเรียนการสอนควรสอดคล้องกับผู้เรียนและวัตถุประสงค์รวมถึงสภาพแวดล้อมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4.2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนบนเครือข่าย

ประโยชน์ของการเรียนรู้บนเครือข่าย มีดังนี้ (จารุณี ซามาตย์, 2552)

1) ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and convenience) นักเรียนสามารถเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัวแต่ถ้าใช้การเรียนบนเครือข่ายแล้วจะลดปัญหาเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงได้ (Hall, 1997; Khan, 1997)

2) ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time learning) การเรียนบนเครือข่ายมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลาที่นักเรียนเข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan, 1997; IBM, 1997)

3) การควบคุมการเรียนรู้ (Learners control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุมการเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนโดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง

4) รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia format) จะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้มัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิทัศน์และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5) แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้มาจากหลายๆแหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล ฯลฯ จากทั้งหมดมุมมองโลกถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่เก็บข้อมูลหลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งทรัพยากรซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ(Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลในแหล่งอื่นๆได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (McManus, 1996)

6) ความทันสมัย (Currency) ของเนื้อหาที่ใช้การเรียนบนเครือข่ายสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆที่มีอยู่บนเครือข่ายจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้กับผู้เรียนประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา (Hall, 1997; Khan, 1997; McManus, 1996)

7) ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing capabilities) ให้โอกาสแก่ผู้เรียน ที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเครือข่ายได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่นและเพิ่มแรงจูงใจภายนอกโดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้

8) เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase technology skills) ผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนบนเครือข่ายจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยีเนื้อหาที่นักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมและเพิ่มเติมแหล่งทรัพยากรต่างๆให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ ซึ่งจะทำให้ได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum, 1998)

4.3 การประเมินสื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่าย

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ได้อธิบายว่า ภายหลังกระบวนการทัศนคติการประเมินที่เปลี่ยนแปลงจากสื่อเพื่อการถ่ายทอดมาสู่สื่อหรือเทคโนโลยีทางปัญญา (Cognitive technology) ที่มุ่งการส่งเสริมกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางพุทธิปัญญา(Cognitive process) และแนวโน้มในปัจจุบันทฤษฎีในกลุ่มพุทธิปัญญาและกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ที่นิยามการเรียนรู้ คือ การสร้างความรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของผู้เรียน การประเมินที่อาศัยข้อมูลเชิงปริมาณ

ที่เป็นค่าคะแนนหรือตัวเลขอาจไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการรู้คิดภายในสมอง ตลอดจนระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่พิจารณาคุณลักษณะของสื่อในลักษณะที่เป็นภาพ เสียง ที่ส่งผลต่อการประมวลสารสนเทศในกระบวนการคิดของผู้เรียน ควรเพิ่มเติมข้อมูลเชิงคุณภาพ จะช่วยให้สามารถนำมาปรับปรุงสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ หรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้มีคุณภาพหรือประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นมาโดยการประเมิน ประกอบด้วย การประเมินด้านผลผลิต การประเมินบริบทการใช้ การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญา การประเมินด้านความคิดเห็นและการประเมินผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การประเมินด้านผลผลิต เป็นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และด้านประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดสำคัญ ดังนี้

(1) ด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะทำการตรวจสอบเนื้อหาในด้านต่างๆได้แก่ ความถูกต้อง ความน่าสนใจ ความเหมาะสมกับสาระในสาขาวิชา มีความทันสมัย เนื้อหาครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษา มีความชัดเจน ภาษาที่ใช้สามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด ความเหมาะสมกับวิธีการ หลักการ ทฤษฎี รูปแบบนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ ประมวลสารสนเทศได้ง่าย และมีความสอดคล้องของเนื้อหาภาพประกอบ ช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

(2) ด้านสื่อบนเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญจะทำการตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายและคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ การออกแบบเครื่องนำทางช่วยในการค้นหาสารสนเทศ การออกแบบเครื่องนำทางมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน มีความคงที่ มีสัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายเกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศต่างๆ ประสิทธิภาพของรูปแบบการสนทนาผ่านเครือข่าย การออกแบบองค์ประกอบทางศิลปะ ภาพและขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความสอดคล้องและส่งเสริมการเรียนรู้

(3) การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในการออกแบบคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จะทำการตรวจสอบการออกแบบการสอนที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือเรียกว่า การนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติ ที่อยู่ในลักษณะองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ฐานความรู้และฐานการช่วยเหลือ

2) การประเมินบริบทการใช้ในสภาพจริง เพื่อศึกษาเพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการใช้สื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง เช่น จำนวนสมาชิกในกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เป็นต้น รวมทั้งนำข้อคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายหรือข้อบกพร่องต่างๆของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อเป็นฐานในการปรับปรุง แก้ไข

3) ประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน การประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ อาศัยพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย จะประเมินทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมา

4) ประเมินด้านความสามารถทางปัญญา ความสามารถทางปัญญาของผู้เรียน ถือเป็นอีกมิติหนึ่งที่จะสะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ นอกเหนือจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนอาจสามารถประเมินได้จากการกระทำที่แสดงออกโดยตรงจากการทำงานด้านต่างๆ โดยจะมุ่งเน้นการแสดงออกในเชิงพุทธิปัญญามากกว่าพฤติกรรม ที่แสดงออกมา เช่น สถานการณ์ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา อาจประเมินได้จากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด เป็นต้น

5) ประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์หรือค่าคะแนนที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการการกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intelligent Skills) หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้นำทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The America Association for the Advancement of Science)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่า คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อคิดค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา และเป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่ทักษะปฏิบัติด้วยมือ เพราะเป็นการทำงานของสมองในการคิดขั้นพื้นฐาน เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนก การระบุ การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การใช้ตัวเลข การลงข้อสรุปส่วนการคิดขั้นสูง เช่น ทักษะการจัดระบบความคิดการวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐานการทดลอง

การคาดคะเน การพยากรณ์ การให้คำจำกัดความ การตีความหมาย การค้นพบแบบแผน การผสมผสาน ข้อมูล การสรุปความ เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางปัญญา

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่า หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกผล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าคือ ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเกิดทักษะนั้นจะเกิดขึ้นได้จากการฝึกฝนและปฏิบัติ โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั้นได้แก่ ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ 5 ทักษะ

5.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้พิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) แล้ว มีความเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จำแนกและกำหนดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะไว้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกต ได้แก่ ใช้ตา ดูรูปร่าง ใช้หู ฟังเสียง ใช้ลิ้น จมรส ใช้จมูกดมกลิ่นและใช้ผิวหนังสัมผัสความร้อน-เย็นหรือใช้มือจับต้องความอ่อนแข็ง เป็นต้น การใช้ประสาทสัมผัสเหล่านี้จะใช้ทีละอย่างหรือหลายอย่างพร้อมกันเพื่อรวบรวมข้อมูลก็ได้โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกต เช่น รูป รส กลิ่น เสียง เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุออกมาเป็นตัวเลขได้

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาด มวล อุณหภูมิ อาจบอกได้โดยการกะประมาณและบอกหน่วยมาตรฐาน

1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของลูกอมที่แช่ในน้ำ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1) บ่งชี้และบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2) บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงของการประมาณ ซึ่งต้องอาศัยอิงหน่วยมาตรฐาน เช่น น้ำหนัก ขนาด อุณหภูมิ เป็นต้น

3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งของออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ในการวัดเพื่อหาปริมาณของสิ่งที่วัดต้องฝึกให้ผู้เรียนหาคาตอบ 4 ค่า คือ จะวัดอะไร วัดทำไม ใช้เครื่องมืออะไรวัด และจะวัดได้อย่างไร

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) เลือกหน่วยกลางได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่ใช้วัด
- 2) เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 3) วัดด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

3. ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยการหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการจำแนกประเภท ซึ่งอาจใช้เกณฑ์ความเหมือนกัน ความแตกต่างกันหรือความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งแล้วแต่ผู้เรียนจะเลือกใช้เกณฑ์ใด นอกจากนี้ควรสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นด้วยว่าของกลุ่มเดียวกันนั้น อาจแบ่งออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่เลือกใช้และวัตถุชิ้นหนึ่งในเวลาเดียวกันจะต้องอยู่เพียงประเภทเดียวเท่านั้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้
- 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้

4. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา (Using Space/Relationship) หมายถึงการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ เวลา ฯลฯ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส คือ การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เมื่อให้แสงตกกระทบวัตถุในมุมต่างๆ กัน ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่าง เวลา กับ เวลา เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกากับจังหวะการเต้นของชีพจร ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เช่น การหาดำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่ไป เมื่อเวลาเปลี่ยนไป ฯลฯ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) วาดรูปสองมิติ จากรูปสามมิติที่กำหนดให้ได้

- 2) วาดรูปสามมิติ จากรูปสองมิติที่กำหนดให้ได้
- 3) บอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปสองมิติกับสามมิติได้
- 4) บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาว่าเป็นซ้ายหรือขวาได้
- 5) บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของวัตถุอีกอันหนึ่ง
- 6) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

5. ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers) การคำนวณ หมายถึง การนำเอาจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกตและการทดลองมาจัดกระทำ ให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำ ค่าที่ได้จากการคำนวณ ไปใช้ประโยชน์ในการแปลความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เราต้องใช้ตัวเลขอยู่ตลอดเวลา เช่น การอ่านเทอร์โมมิเตอร์ การตวงสารต่างๆ เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- 2) ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- 3) บอกวิธีคำนวณได้ถูกต้อง
- 4) คิดคำนวณได้ถูกต้อง
- 5) แสดงวิธีคิดคำนวณได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำเอาข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสังเกต การทดลอง ฯลฯ มาจัดกระทำเสียใหม่ เช่น นำมาจัดเรียงลำดับ หาค่าความถี่ แยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ นำมาจัดเสนอในรูปแบบใหม่ ตัวอย่างเช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร ฯลฯ การนำข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างเช่นนี้ เรียกว่า การสื่อความหมายข้อมูลความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำข้อมูลแล้ว คือ เลือกรูปแบบของการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลแล้ว คือ สามารถเขียนตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลอาจจะได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลเดียวกันอาจลงความเห็นได้หลายอย่างความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ อธิบายหรือสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายได้

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนหาคาตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้ศึกษามาแล้วหรืออาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) สรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ประสบการณ์เดิมได้
- 2) บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อนคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม เช่น ถ้าแมลงวันไปไขบนก้อนเนื้อหรือขยะเปียกแล้วจะทำให้เกิดตัวหนอน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรอิสระที่จะทำ ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน และเป็นการป้องกันเพื่อมิให้มีข้อโต้แย้ง ข้อผิดพลาดหรือตัดความไม่น่าเชื่อถือออกไป ตัวแปร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1.) ชี้บ่งตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ 2) กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้

11. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting Data) ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของลักษณะตาราง รูปภาพ กราฟ แผนภาพ ฯลฯ การนำ ข้อมูลไปใช้จึงจำเป็นต้องตีความให้สะดวกที่จะสื่อความหมายได้ถูกต้องและ เข้าใจตรงกัน

การตีความหมายข้อมูล คือ การบรรยายลักษณะและคุณสมบัติ

การลงข้อสรุป คือ การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) บรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ (ได้จากการทดลอง)
- 2) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ (ได้จากการทดลอง)

12. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่า ต่างๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลองให้มีความรัดกุม เป็นที่เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้ เช่น “การเจริญเติบโต” หมายความว่าอย่างไร ต้องกำหนดนิยามให้ชัดเจน เช่น การเจริญเติบโตหมายถึง มีความสูงเพิ่มขึ้น เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของค่าหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

13. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน

13.1 การออกแบบการทดลอง

13.2 การปฏิบัติการทดลอง

13.3 การบันทึกผลการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) ออกแบบการทดลอง กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้
- 2) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม
- 3) ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้
- 4) ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- 5) สังเกตการทดลองโดยละเอียด โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 แต่ไม่ลงความคิดเห็น
- 6) จัดกระทำ ข้อมูลที่สังเกตได้และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล
- 7) บรรยายลักษณะ สมบัติและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้อง

และสรุปความถูกต้องของสมมติฐานได้

การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาสม่ำเสมอช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น

นอกจากนี้ทางสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1976) โดยมีคณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ มีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science – A Process Approach) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ แบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) จำนวน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) จำนวน 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.3 ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)
- 1.4 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Relationship)
- 1.5 ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers)
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)
2. ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ
 - 2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
 - 2.2 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
 - 2.3 ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting Data)
 - 2.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 - 2.5 ทักษะการทดลอง (Experimenting)

สำหรับงานวิจัยนี้ ได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาบูรณาการส่งเสริมร่วมไปกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยได้ทำการเลือกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งทักษะที่ส่งเสริมในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทักษะการจำแนก (Classifying) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2547) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การออกแบบและพัฒนาดำเนินการดังนี้ (1) การศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี (2) ศึกษาเนื้อหาวิชา (3) พัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (4) พัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (5) การประเมินประสิทธิภาพ ผลที่ได้พบว่า รูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สถานการณ์ ปัญหา แหล่งข้อมูล ฐานความช่วยเหลือ การร่วมมือกันแก้ปัญหา และชุมชนการเรียนรู้

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2550) ได้ทำการพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยผลการวิจัย พบว่า การออกแบบและพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสังเคราะห์ key concept ที่สำคัญ โดยนำหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญานิยม และคุณลักษณะของสื่อ และการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในบริบทจริงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนมาเป็นพื้นฐานประกอบด้วยหลักการและองค์ประกอบดังนี้ (1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา ในลักษณะของการสร้างสถานการณ์ปัญหา (2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยการจัดแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ห้องสมุดทาง

ปัญญา (Cognitive Data Bank) ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นที่รวบรวมลิงค์ต่างๆที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือช่วยค้น (Search) (3) การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดให้เครื่องมือในการสนทนาที่สามารถแลกเปลี่ยน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมอง (Multiple Perspectives) เช่น กระดานสนทนา และการร่วมมือกันแก้ปัญหา (4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้ ในลักษณะของการสร้างฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) และการโค้ช (Coaching)

อิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียน การเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 กลุ่ม ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) แบบ Type II (Richey & Klein, 2007) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้ การพัฒนาโมเดล การตรวจสอบความตรงของโมเดล และ การใช้โมเดล ผลการวิจัยพบว่า (1) โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย 8 องค์ประกอบที่สำคัญคือ สถานการณ์ปัญหา ธนาการความรู้ เครื่องมือทางปัญญา การเรียนรู้ร่วมกัน ศูนย์พัฒนาผู้เชี่ยวชาญ ห้องปฏิบัติการการกระตุ้นเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ กรณีใกล้เคียง ฐานการช่วยเหลือ (2) เมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียนมีลักษณะสำคัญคือ เป็นสิ่งแทนความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่อธิบายในลักษณะของโมเดล ความเข้าใจนั้นมีการอธิบายถึงความเปลี่ยนแปลงจากสิ่งที่ตนเองเข้าใจไปยังสิ่งอื่นๆ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงกฎและกระบวนการไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญได้ในทันที และสามารถอธิบายเหตุผลในลักษณะที่แสดงให้เห็นถึงการแสดงออกที่ไม่ใช่การอธิบายเพียงเฉพาะหลักการ ทฤษฎี แต่มีการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงและกฎที่ได้เรียนรู้มากับสถานการณ์ต่างๆที่เผชิญได้ (3) การเปลี่ยนระดับเป็นเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เรียนสามารถเปลี่ยนระดับได้เป็นดังนี้ Novice to competence จำนวน 4 คน และระดับ Novice to proficiency จำนวน 14 คน และระดับ Novice to expertise จำนวน 34 คน และมีรูปแบบการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ 4 ลักษณะ (4) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ 5 ประการ คือ (1) การสร้างความเข้าใจของสิ่งที่ได้เรียนรู้ในลักษณะที่เป็นโมเดลหรือความคิดรวบยอด (2) ระดับของสถานการณ์ปัญหาที่มีความซับซ้อนแตกต่างกัน (3) ความสามารถในการเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (4) การนำเสนอสารสนเทศที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นแผนที่ความคิดรวบยอดหรือโมเดล และ (5) การฝึกหัดทางปัญญากับผู้เชี่ยวชาญ (5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่

ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ มีการออกแบบที่ดีและพัฒนาผู้เรียนให้เพิ่มระดับความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (6) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ 70 % ที่ตั้งไว้

สุชาติ วัฒนชัย(2553) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่นักศึกษาคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 5 จำนวน 88 คนผู้ออกแบบ 1 คน ผู้พัฒนา 1 คน และผู้เชี่ยวชาญ 5 คน รูปแบบการวิจัยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (Model development) ซึ่งประกอบด้วยหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document analysis) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยคือ (1) การศึกษาหลักการและทฤษฎี (2) การศึกษาสภาพบริบท (3) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ (4) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และ (5) การประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการทำแบบบันทึก แบบสำรวจและการสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความผลการวิจัยพบว่าโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบที่สำคัญ (1) สถานการณ์ปัญหา (Problem base) (2) แหล่งความรู้ (Resource) (3) กรณีใกล้เคียง (Related case) (4) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (5) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา (Fostering problem solving center) (6) ศูนย์ฝากการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning center) (7) การสนับสนุนทางสังคม (social support) (8) เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive tool) (9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) (10) โค้ช (Coaching) และผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับด้านเนื้อหาพบว่าเนื้อหามีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ และองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบมีการออกแบบที่สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานเชิงทฤษฎี ในด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่ายและการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

จารุณี ชามาตย์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ศึกษา การใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการ

เรียนรู้ การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งการเรียนรู้ (3) กรณีก่อให้เกิด (4) เครื่องมือทางปัญญา (5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (6) ศูนย์ให้คำแนะนำ (7) ห้องแลกเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ และ (8) ฐานการช่วยเหลือ 2) การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 29.4 และ 28.84 ตามลำดับ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 70% และผลของการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford (1967) ประกอบด้วย (1) การคิดคล่อง (2) การคิดยืดหยุ่น (3) การคิดริเริ่ม และ (4) การคิดละเอียดลออ 3) การใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (1) การนำเข้าสู่บทเรียน (2) การจัดกลุ่มผู้เรียน (3) การเรียนรู้ด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และ (4) การร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียนร่วมกัน 4) การคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71 และ 0.74 ตามลำดับ 5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า ด้านเนื้อหา การเรียนรู้ ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีการออกแบบที่เหมาะสมและช่วยสนับสนุนและส่งเสริมในการสร้างความรู้ และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียนโดยวิธีการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความรู้และความจำโดยอาศัยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Per-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest – Design) และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเชิงคุณภาพ โดยผลการวิจัยมีดังนี้ การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย มาเป็นพื้นฐานในการ

ออกแบบ และได้ทำการประเมินประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุง ในด้านของความคิดเห็นของผู้เรียน จากการเรียนโดยวิธีกำจัดประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความรู้และความจำ โดยใช้หลักการของ Caine & Caine (1999) ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหลากหลายในการนำเสนอข้อมูล หรือหลากหลายในกระบวนการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้และสามารถจดจำเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดีและความรู้ความจำที่ได้ก็สามารถนำไปใช้ในบริบทใหม่ได้ดีอีกด้วย ด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 4 ด้านพบว่า ตรงตามวัตถุประสงค์ในทุกๆด้าน

อาภากร สงวนนาม (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ ศึกษาการคิดเชิงประยุกต์และความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบวิจัยก่อนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลสรุป การคิดเชิงประยุกต์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ ผู้เรียนนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนหรือคล้ายกัน เพื่อตั้งสมมติฐาน โดยการใช้หลักการและเหตุผลมาสรุปอ้างอิงไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้ ผู้เรียนนำความรู้และปรับโครงสร้างทางปัญญาใหม่ได้และถูกต้องและผู้เรียนมีความคิดเห็นว่ามีประโยชน์ มีความเพียงพอและใช้ภาษาในการนำเสนอเนื้อหาได้ดี ในด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาและร่วมเรียนกับผู้อื่น รวมทั้งยังส่งเสริมด้านการคิดในเชิงประยุกต์ทำให้สามารถเชื่อมโยงนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

ไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน ผลสรุป การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการที่สำคัญของคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบประสานรวม กับคุณลักษณะของสื่อและการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย ในด้านการเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคิดองค์ประกอบต่างๆมาหลอมรวมหรือถักทอภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์

ในด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีสารสนเทศเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้อย่างตื่นตัวทั้งร่างกายและสติปัญญา ด้านการส่งเสริมการคิดเชิง สังเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา แหล่งข้อมูลและฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดเชิงสังเคราะห์

สมถวิล ชูเนตร (2550) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่อง Good Health โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอล และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยคุณสมบัติของสื่อมี 5 องค์ประกอบ และในด้านของความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม กับครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ที่หลากหลาย ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ ในด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้ง 3 ด้าน พบว่า ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดทุกด้าน

รัชณี ศรีสองเมือง (2550) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งการศึกษาค้นคว้ามีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านซำยาง อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analysis Description) และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิง

วิเคราะห์ของผู้เรียน ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบผสานร่วมกับคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) 2. ธนาคารความรู้ (Data Bank) 3. การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative Learning) 4. ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) 5. การโค้ช (Coaching) 6. การลิงค์ (Links) 7. ค้นหาข้อมูล (Search Engine) 8. กระดานถามตอบ (Web board) และ 9. ปรึกษาคุณครู (Consulting) 2) การคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ 1. ความสามารถจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง 2. ความสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น 3. ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ หรือประเด็นต่างๆ ได้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนทดสอบหลังเรียน พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า 1. ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน เพียงพอ ผู้เรียนสามารถนำมาประกอบในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2. ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้ลงมือกระทำในการแก้ปัญหาและส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 3. ด้านการส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสถานการณ์ปัญหา ธนาคารข้อมูล และฐานการช่วยเหลือ ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการจำแนก บอกเหตุผลและจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ ได้

ปิยะนันท์ ปลื้มโชค (2554) ได้ทำการศึกษา ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิง วิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ศึกษาการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง 2) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิง

เหตุผล 3) ความสามารถในการประเมินคุณค่าของสิ่งต่างๆ เพื่อการตัดสินใจ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีการออกแบบที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รวมทั้งสนับสนุนการสร้างความรู้และส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จิตรลดา ใจแน่น (2554) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนในกระบวนการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เห็นว่าเนื้อหามีความชัดเจนเพียงพอสำหรับการค้นคว้าหาความรู้ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายสั้นกระชับและได้ใจความที่สำคัญสามารถ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่ายตรงตามความต้องการและยังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อขยายแนวคิดส่งเสริมความสามารถในการจดจำอย่างมีความหมายและการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรู้สื่อและสารสนเทศ

วิสาลักษณ์ สิทธิขุนทด (2554) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานครโดยวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร 2) เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร 3) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 613 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 6 ตัวแปร คือ การรู้เท่าทันสื่อ ปัจจัยด้านพฤติกรรม的开รับสื่อ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้าน

พฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียน ตัวแปรแฝงทั้งหมดวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 21 ตัว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดระดับการรู้เท่าทันสื่อ และแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อ ซึ่งมีความเที่ยงในการวัดตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวมีค่าตั้งแต่ .519 ถึง .909 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีระดับการรู้เท่าทันสื่อ อยู่ในระดับที่ 2 จาก 4 ระดับ กล่าวคือ นักเรียนยังไม่รู้เท่าทันสื่อหรือถูกครอบงำโดยสื่อ
2. โมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมประกอบด้วย ตัวแปรปัจจัย 2 ประเภท ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเปิดรับสื่อ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียนและตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียนโดยมีอิทธิพลผ่านปัจจัยพฤติกรรมการเปิดรับสื่อ ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม รองลงมา คือ ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน
3. โมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการตรวจสอบความสอดคล้องให้ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 103.117; $p=.222$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 93 ค่า GFI เท่ากับ .984 ค่า AGFI เท่ากับ .961 ค่า RMR เท่ากับ .028 ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ได้ร้อยละ 20.90

จินตนา ต้นสุวรรณนนท์ (2551) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการฝึกอบรม หลักจากนั้นจึงนำมาสุ่มแบบแยกประเภท ตามลักษณะของระดับการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อ และต่อมาทำการสุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวน 20 คนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบวัดการรู้เท่าทันสื่อ 2) แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อและ 3) ชุดฝึกอบรมเพื่อการพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อที่ทำการวัดการรู้เท่าทันสื่อ 4 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกอบรมระยะที่ 1 (10 กิจกรรม) ภายหลังการฝึกอบรมระยะที่ 2 (การฝึกทำ

โครงการ) และติดตามผลหลังการฝึกทำโครงการแล้ว 1 เดือน หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร 3 ทางวัดซ้ำ ผลการวิจัย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึกอบรม ระดับการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อ และครั้งของการวัดต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษาในด้านการคิดวิจารณ์ ด้านการตระหนักถึงผลกระทบของสื่อและด้านเลือกรับและใช้สื่ออย่างมีประสิทธิภาพ แต่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครั้งของการวัดกับรูปแบบการฝึกอบรมต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา นักศึกษาที่ได้รับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยการรู้เท่าทันสื่อสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับการฝึกและรูปแบบที่ดีที่สุดในการพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา คือ การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการคิด ความรู้สึก จิตใจและพฤติกรรมร่วมกับการฝึกทำโครงการ

สุดใจ บุชบงค์ (2550) ได้ทำการศึกษา การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเข้าถึงสารสนเทศจากทั่วทุกมุมโลก และสามารถนำสารสนเทศนั้นมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการจัดกิจกรรมส่งเสริม การรู้สารสนเทศในโรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอมือเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้คือ ครูผู้ปฏิบัติการสอนในโรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ จำนวน 68 คนโดยใช้วิธีเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) ด้านการตระหนักถึงความต้องการสารสนเทศ : ครูให้นักเรียนสำรวจแหล่ง สารสนเทศที่จะสืบค้นและกำหนดคุณลักษณะข้อมูลที่ต้องการเป็น รูปภาพ ตัวเลขหรือเอกสารเพื่อนำมารวบรวมจัดทำเป็นเอกสารรายงานที่มีการอ้างอิงอย่างถูกต้อง สามารถตอบคำถามและสนองความต้องการได้ 2) ด้านการสืบค้นสารสนเทศได้อย่างถูกวิธี : ครูให้นักเรียนปฏิบัติการสืบค้นสารสนเทศจริงโดยการทำตามขั้นตอนที่ได้อธิบาย แนะนำและทำแบบฝึกหัดที่แจกให้ส่งครู แนะนำวิธีการสืบค้นฐานข้อมูลรายการสารสนเทศของห้องสมุด (OPAC) 3) ด้านการประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศ : ครูให้นักเรียนเลือกสารสนเทศเฉพาะรายการที่เกี่ยวข้องกับที่นักเรียนศึกษาเท่านั้น โดยการทำอ่านชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ หรือเนื้อเรื่องย่อๆ แล้วบันทึกเนื้อหาไว้และบอกแหล่งที่มาของข้อมูล 4) ด้านการใช้สารสนเทศอย่างถูกต้อง : ครูให้นักเรียนทำรายงานและสรุปสาระสำคัญจากสารสนเทศที่สืบค้นได้ตามสาขาวิชาที่เรียนแล้วนำเสนอและส่งครูผู้สอนในรูปแบบที่มีมาตรฐานของรายงาน 5) ด้านการนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาเป็นความรู้ใหม่ จัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนจัดทำเอกสาร แผ่นพับ แนะนำให้ความรู้และเสนอแนะแนวคิดใหม่จากการศึกษาค้นคว้า เพื่อสื่อสารความรู้ไปสู่นักเรียนและบุคคลอื่น ๆ ทั่วไป 6) สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศ สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน และเอกสารประกอบการสอนของครู สื่อไม่ตีพิมพ์คือ ภาพ (แผ่นภาพแผนภูมิรูปภาพภาพโปสเตอร์) และสื่ออิเล็กทรอนิกส์คือ อินเทอร์เน็ต บทเรียนออนไลน์และฐานข้อมูลรายการสารสนเทศห้องสมุด (OPAC)

7) แหล่งสารสนเทศที่ครูใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศ ได้แก่ ห้องสมุดมหาวิทยาลัย รองลงมาคือ ศูนย์ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และห้องสมุดโรงเรียน 8) การติดตามประเมินผลการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศของนักเรียน ได้แก่ ครูมีการติดตามประเมินผลด้วยการทดสอบวัดความรู้ความสามารถการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนและการแสวงหาความด้วยตนเองในแต่ละสาขาวิชาและการนำเสนอในรูปแบบของใบงาน ใบกิจกรรม โดยสรุป การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศที่ดีและมีนิสัยรักการอ่านมากขึ้นดังนั้นครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยมีการประสานการดำเนินกิจกรรมร่วมกันระหว่างครูบรรณารักษ์และครูผู้สอน ในการวางแผนพัฒนาการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียน

Vrabec N, Polievkov and team (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การพัฒนาการรับรู้สื่อ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษา เพื่อความเป็นพลเมือง ประชาธิปไตยและการพัฒนาส่วนบุคคลและการพัฒนาส่วนบุคคลของเด็กและเยาวชน พวกเขาได้ทำการศึกษาวิเคราะห์คุณสมบัติวิธีการและกลยุทธ์นวัตกรรมใหม่ของการรวมกลุ่มของการศึกษาสื่อเข้าไปในหลักสูตรการศึกษาทางศาสนา กลยุทธ์การรับรู้สื่อนั้นมีบทบาทสำคัญในการช่วยครูผู้สอนนั้นมีความรับผิดชอบเพื่อเตรียมจัดเตรียมเด็กและเยาวชนในการใช้อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์และสื่ออื่นๆที่อยู่รอบๆตัวเด็ก โดยวิธีการของเราสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการให้ความรู้ ไม่เพียงแต่ในด้านเทคนิคของข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสาร แต่ยังอยู่ในการใช้งานที่มีความรับผิดชอบและมีความหมายอีกด้วย หนึ่งในเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนศาสนาในปัจจุบัน จะต้องมีการกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความเป็นพลเมืองยุคดิจิทัลและส่งเสริมค่านิยมทางจริยธรรม บทความนี้แสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ในการรวมกันของโรงเรียนสโลวัก โดยข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้มการศึกษาและนวัตกรรมรวมภายใน สภาพแวดล้อมที่มีสื่อและสังคมแบบร่วมสมัย

Cakmak, E. (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ข้อกำหนดทั่วไปของการรับรู้สื่อ ว่าต้องมีความสามารถในการเข้าข้อความ การวิเคราะห์และการประเมินข้อความเหล่านั้นและต้องสามารถสร้างสื่อขึ้นเป็นของตนเองได้ ในงานวิจัยนี้ ผลกระทบจากการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมในการเรียนการสอนการรับรู้สื่อ (MLI) และสองวิธีที่แตกต่างของการเรียนการสอนเรื่องการรับรู้สื่อเกี่ยวกับทัศนคติของผู้สมัครที่เป็นครูต่ออินเทอร์เน็ตและการรับรู้ประสิทธิภาพของตนเองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยผู้สมัครทั้งหมด 158 ซึ่งเป็นครูที่ศึกษาอยู่ในภาควิชาประถมศึกษาที่เข้าร่วมในการศึกษานี้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการโดยใช้การออกแบบกึ่งทดลอง ด้วยการทดสอบเพียงกลุ่มเดียวแบบทำการควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนทัศนคติของกลุ่มที่เข้าร่วมในบทเรียนการสอนเกี่ยวกับการรับรู้สื่อทางอินเทอร์เน็ตนั้นมีความสูงกว่าบุคคลที่ไม่ได้ร่วม ประการที่สอง การวิจัยได้เปิดเผยว่า การรับรู้ประสิทธิภาพของตนเองด้านคอมพิวเตอร์นั้น ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างครูที่เข้าร่วมโครงการและผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วม นอกจากนี้ ผลจากการทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สื่อซึ่งมีการสังเกต

แยกสองกลุ่มเกี่ยวกับทัศนคติและประสิทธิภาพในการรับรู้จากผู้ที่เกี่ยวข้องโครงการและไม่ได้เข้าร่วมโครงการ ผู้เข้าร่วมได้รับการศึกษาที่สอดคล้องกับแนวทางการวิเคราะห์สื่อ ซึ่งถูกตั้งข้อสังเกตถึงความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม คือผู้ที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโครงการ เกี่ยวกับการรับรู้ทัศนคติและการรับรู้ถึงความสามารถของตน

Bin, W.Z. และ Jun, J.Z. (2011) ได้ทำการศึกษาบริบทของนักศึกษามหาวิทยาลัยร่วมสมัยและปัญหาด้านการรู้สื่อ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์จากสื่อที่มีจอของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของพื้นฐานการได้รับข้อมูลจากสื่อมวลชน เพื่อที่จะให้ความเข้าใจอย่างเต็มรูปแบบของปัญหาในการศึกษา การรับรู้สื่อสำหรับนักศึกษาจีน ซึ่งมีสามคำถามที่ได้กล่าวถึงในบทความนี้ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางประวัติศาสตร์ คำถามแรก คือ ทำไมสื่อที่มีจอได้กลายเป็นปัญหาทางการศึกษา เมื่อมองย้อนกลับไป วิวัฒนาการของสื่อมีจอและการพัฒนาของการศึกษารับรู้สื่อ จะพบว่า การรับรู้เป็นเพียงหนึ่งในปัญหาการศึกษาในบางเนื้อหา ซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะบางแห่ง ปัญหาสอง คือ อะไรคือเนื้อหาและปัญหาของการศึกษาการรับรู้สื่อสำหรับนักศึกษาจีน แม้ว่าบริบทและปัญหาของการศึกษาการรับรู้สื่อนั้นจะแตกต่างจากนักศึกษาชาติอื่น ได้แก่ อังกฤษ , แคนาดา , อเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งการศึกษาการรับรู้สื่อของสี่ประเทศนั้น เริ่มจากบริบทที่แท้จริงของตนและอิงตาม บางประเด็นที่เกี่ยวกับการศึกษาจะถูกหยิบยกขึ้นมาและแก้ไข ในบริบทของจีนได้ดำเนินการศึกษาการรับรู้สื่อปัญหาที่สาม คือ วิธีการที่จะตอบสนองทั้งในทางทฤษฎีและการจัดการกับความรู้ในการปฏิบัติกับนักศึกษาจีนในเรื่องการรู้สื่อในปัจจุบันเราจำเป็นต้องมีการตั้งหลักสูตรของการศึกษาการรู้สื่อในมหาวิทยาลัยอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้และต้องประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงทั้งสองสิ่งอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ หนึ่งใน การเปลี่ยนแปลงจากแนวคิดเดิมของการศึกษาคือการสร้างแรงบันดาลใจและแนวความคิดร่วมกันและการเปลี่ยนแปลงจากวิธีการศึกษาแบบการเรียนการสอนแบบบอกความรู้เป็นการเรียนรู้แบบคอยสนับสนุนแนะนำเพื่อให้ความรู้แทนจากสิ่งนี้จะช่วยส่งเสริมการพัฒนานักศึกษาในด้านการใช้สื่อที่มีจอเพื่อที่จะให้มนุษย์และจอนั้นสามารถเข้ากันได้

Inan, T. และ Temur, T. (2012) ได้ทำการศึกษาระดับการรู้สื่อของครูในอนาคต โดยการศึกษาพบว่า ในหลายประเทศ ในปีการศึกษา 2007-2008 เมื่อหลักสูตรการรู้สื่อเริ่มมีการนำมารวมอยู่ในหลักสูตร ได้กลายเป็นหัวข้อในการอภิปรายในหมู่นักการศึกษาและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ ประเทศตุรกี ซึ่งหัวข้อในการสนทนานั้นเกี่ยวกับ การรู้สื่อได้รวมและอภิปรายในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนด้านสื่อสารมวลชนได้รวมเรื่องเหล่านี้คือ หลักสูตรวรรณกรรม(งานเขียน) เกี่ยวกับสื่อสารมวลชนคุณสมบัติด้านใดบ้างที่ครูจะสอนด้านสื่อสารมวลชนควรมีหลักสูตรด้านสื่อสารมวลชนควรมีเนื้อหาอะไรบ้าง และควรจะสอนระดับใดบ้าง การศึกษาในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อ ตรวจสอบระดับการรู้สื่อของครูในอนาคต โดยวิธีการสำรวจ ตัวอย่างของการศึกษา

รวมถึงครูในอนาคต (480) ผู้เข้าร่วมการศึกษามีโรงเรียนประถม นักศึกษาที่เรียนด้านสังคม และชาวตุรกีที่เรียนสาขาการศึกษาภาษา มหาวิทยาลัย Dumlupinar ในปีการศึกษา 2008-2009 ผลการวิจัยปรากฏว่าครูในอนาคตไว้นั้นยังมีการตอบสนองต่อข้อความทางสื่อในระดับต่ำอยู่พวกครูเหล่านี้ไม่ได้ให้ความรู้บุคคลอื่นอย่างเพียงพอในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของสื่อ แต่ครูเหล่านี้ก็ใช้สื่อต่างๆในการรับข้อมูลข่าวสารได้และมีการตระหนักถึงความรู้พื้นฐานด้านสื่อ

Sun,Yao และคณะ (2012) ได้จัดทำการศึกษาการบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และวิจัยฉบับนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สมรรถภาพทางความรู้ด้านสารสนเทศ(ILC) จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษามหาวิทยาลัยที่เรียนในโปรแกรมด้านการรักษาในสถานพยาบาล โดยเริ่มเรียนในปี 2550 ทั้งหมด 33 คน ซึ่งนักเรียนทั้งหมดนี้ได้มาโดยการสุ่มเลือกจากการเรียนในรายวิชากายวิภาคศาสตร์ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL-ILC) จำนวน 153 คน และนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเดียว (PBL) จำนวน 180 คน สิ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลการทดลองของนักศึกษา 2 กลุ่มนี้ ประกอบด้วย สมรรถภาพทางความรู้ด้านสารสนเทศของนักศึกษา, ความสามารถของนักศึกษาในการนำตัวอย่างมาประยุกต์ใช้, ความสามารถในการวิเคราะห์ตัวอย่าง, และความสามารถในการแก้ปัญหา อีกทั้งผลการเรียนของนักศึกษาและทัศนคติในการเรียนรู้ ผลของการทดลองปรากฏว่า: 1) นักศึกษากลุ่ม PBL-ILC สามารถให้การอธิบายข้อมูลความรู้ได้มากกว่านักศึกษากลุ่ม PBL โดยมีค่าความเป็นไปได้อยู่ที่ 0.004, 2) นักศึกษากลุ่ม PBL-ILC มีความสามารถในการประเมินและใช้ข้อมูลจากเอกสารเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าความเป็นไปได้อยู่ที่ 0.0370 3)นักศึกษากลุ่มเดียวกันนี้มีความสามารถในการให้ข้อเสนอแนะ, ให้การวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ตัวอย่าง, รูปแบบ, และวิดีโอซีดีการปฏิบัติงานทางการวิภาคได้มากกว่านักศึกษากลุ่ม PBL โดยมีค่าความเป็นไปได้ที่ 0.0345 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการบูรณาการโดยใช้องค์ประกอบของวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่สะท้อนกลับมาสู่นักศึกษาได้และก่อให้เกิดข้อได้เปรียบที่เด่นชัดมากกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพียงอย่างเดียว และควรจะนำวิธีการบูรณาการในการเรียนการสอนแบบนี้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในสาขาแพทยศาสตร์

Jeffries, JonและJohnston, Lisa(2013) ได้ทำการศึกษาการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศ (DIL) โดยการวิจัยนี้นำเสนอผลของโครงการให้ความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศที่กำลังดำเนินอยู่ โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยมิเนโซต้า ซึ่งโครงการนี้ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจาก IMLS

เพื่อให้ความรู้แก่นักวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์รุ่นต่อไป ผ่านโปรแกรมการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้ดำเนินโครงการที่มหาวิทยาลัยมิเนโซตาได้ทำการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมโยธาเพื่อในการประเมินความต้องการของนักศึกษาในด้านการบริหารและจัดการข้อมูล ผู้ดำเนินโครงการได้พบว่ายังขาดอยู่วิชาประเภทความถนัดและวิชาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และผู้ดำเนินการได้นำเสนอผลการเรียนรู้ที่อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลพวงจากการเรียนการสอนผ่านโปรแกรมการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ รายงานจะให้ความสนใจไปที่การศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศโดยใช้ระบบต่างๆของ Google เช่น Google sites, Google Drive, YouTube เพื่อที่จะได้บทเรียนออนไลน์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัธยาศัยและโต้ตอบกับผู้สอนได้ นอกจากนี้ยังให้รายละเอียดของการทดสอบวิธีการประเมินผลและได้อภิปรายผลของการจัดโครงการนี้แก่นักศึกษาวิศวกรรมโยธาในภาคเรียนฤดูใบไม้ร่วงปี 2012

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตสุภัก มานะการ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลเมืองลำพูน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 1 จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน 2) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละแล้ว เทียบเกณฑ์การประเมินของโรงเรียนที่ตั้งไว้คือร้อยละ 60.00 ผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ซึ่งแผนที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ร้อยละ 74.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์การประเมินของโรงเรียนที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 60.0

อรรวรรณ เตชะโสธ (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้ของเล่นพื้นบ้านเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านและเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์ วิทยาลัย อำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านที่พัฒนาจากแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อการเรียนการสอน จำนวน 12 แผน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวนของนักเรียนเป็นแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test) นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า 1) ได้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านที่พัฒนาจากแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อการเรียนการสอน จำนวน 12 แผน เป็นแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างเหมาะสม 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้เกมประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนโนนสะอาดพิทยาสรรค์ อำเภอนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียนในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมั่น 0.895 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และการวัดพัฒนาการจากร้อยละของการเปลี่ยนแปลง (Percent Change : PC) ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าก่อนการได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีคะแนนพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร้อยละ 17.90

กนกพร โชคชัย (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยการค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้แผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 36 คน กำลัง

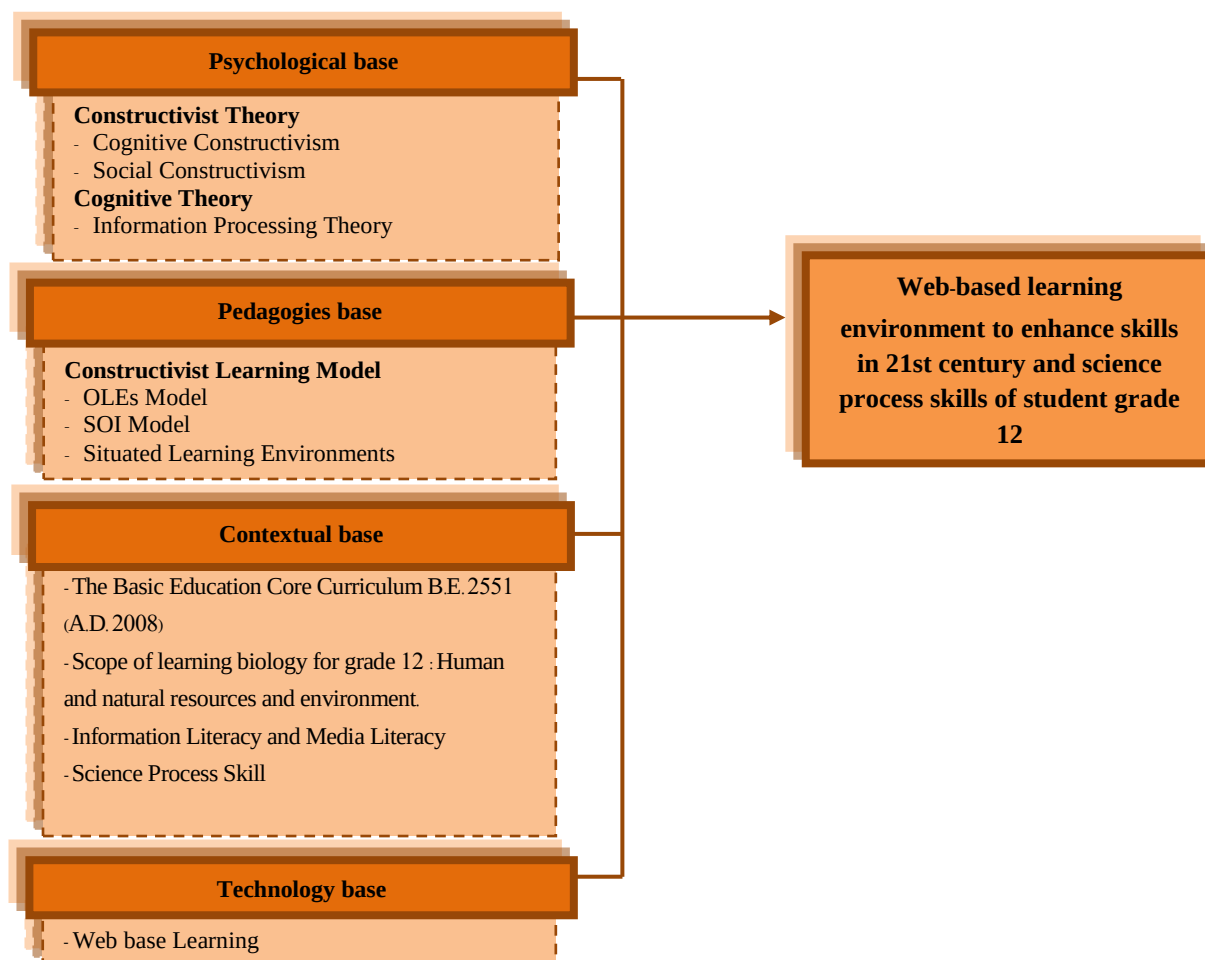
เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านผาปูน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่องสารในชีวิตประจำวันและสารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง จำนวน 9 แผน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละแล้วเทียบเกณฑ์ การประเมินโรงเรียนที่ตั้งไว้ ร้อยละ 65.00 ซึ่งผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน รวมเวลาสอนทั้งหมด 35 ชั่วโมง สามารถนำไปใช้อย่างได้ผลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 69.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 65.00

จุฑามาศ เรือนกำ (2553) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับปฐมวัย โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหลวง อำเภอฝาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับปฐมวัย จำนวน 20 ชุด ใช้เวลาชุดละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 25 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าร้อยละแล้วเทียบกับเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60.00 และนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบการบรรยาย ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ได้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจำนวน 20 ชุด ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม 2) ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเป็นค่าร้อยละ 90.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60.00

ชติยา จันสังสา (2555) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์โดยได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง 2) ศึกษา

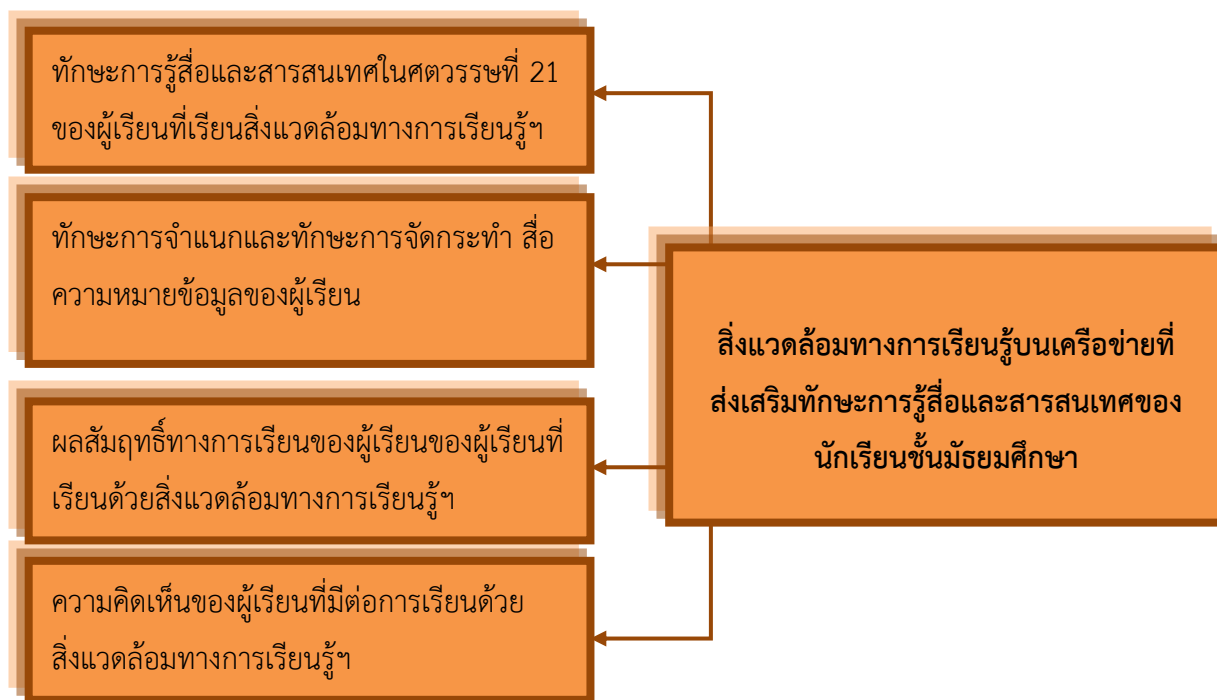
ความสามารถด้านทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน ในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่อยู่ในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 และแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งการวิจัยปรากฏผลดังนี้ 1. นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอน สูงกว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอน 2. นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูงมีคะแนนความคิดขั้นสูงหลังการสอนสูงกว่าคะแนนความคิดขั้นสูงก่อนการสอน

7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



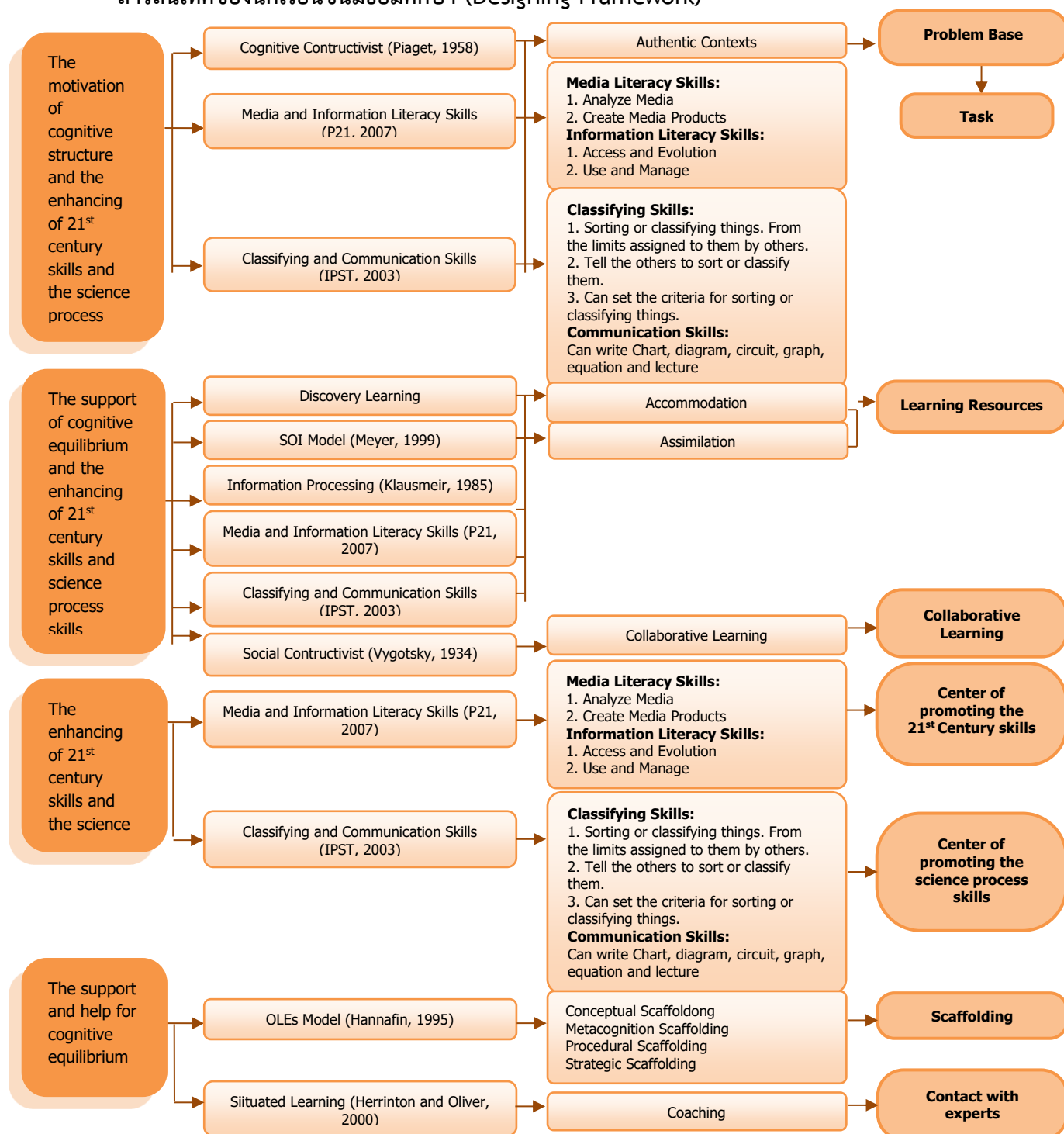
ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

8. กรอบแนวคิดการวิจัยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา (Conceptual Framework)



ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Conceptual Framework)

9. กรอบการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Designing Framework)



ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation)

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

โดยแต่ละระยะมีรายละเอียดดังนี้

1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วยการศึกษาเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอนการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.2 กลุ่มเป้าหมาย

1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

1.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

1.2.3 ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยการออกแบบและพัฒนาี้ ใช้การวิจัย 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การวิจัยเอกสาร (Document analysis) (2) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) (3) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (4) กรณีศึกษา (Case study) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: การสร้างและการพัฒนา

1.5.1 แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจัดทำขึ้นในรูปแบบของแบบบันทึก ซึ่งมีวิธีการสร้างดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและบริบทการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึก เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดกรอบแนวคิดและประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการตรวจสอบเอกสาร ซึ่งประกอบด้วย (1) การศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี งานวิจัย ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (2) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทฤษฎีกับงานวิจัยที่ต้องการศึกษาครั้งนี้ (3) การสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดและนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

3) ร่างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบของบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารที่สร้างขึ้น และสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อทำการวิพากษ์และนำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.2 แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้
สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดในการสร้าง ดังนี้

1) กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากการจัดเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และการจัดเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ

2) ร่างคำถามแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในข้อ 1) มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิดที่มีการให้ครูและนักเรียนอธิบายเหตุผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

3) สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสำรวจความคิดเห็นฯกับแนวคิดในการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.3 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สร้างขึ้นเพื่อบันทึกการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และบริบทการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึกฯ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยอาศัยพื้นฐานที่มีประเด็นสำคัญคือ การศึกษาและวิเคราะห์หลักการทฤษฎี งานวิจัย ตัวแปร ทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทฤษฎีและงานวิจัย สรุปและนำมาเป็นพื้นฐานในการวิจัย

3) สร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดฯ ในข้อ 2)

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.4 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกการสังเคราะห์ขั้นตอนและกระบวนการในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึกฯ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบฯ โดยอาศัยพื้นฐานที่มีประเด็นสำคัญประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักการทฤษฎีและงานวิจัย ตัวแปรที่ศึกษา

ความเชื่อมโยงระหว่างหลักการทฤษฎีและงานวิจัย การสรุปและนำมาเป็นพื้นฐานในแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

3) สร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบฯ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดฯ จากข้อ 2)

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ และผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะเวลาการออกแบบและพัฒนา ดังมีรายละเอียด ต่อไปนี้

1.6.1 ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสืบค้น รวบรวม จัดหมวดหมู่ ศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศ และบริบทการเรียนการสอนโดยบันทึกในแบบบันทึกและตรวจสอบเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ (Interpretation)

1.6.2 สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) โดยการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้อที่ 1.6.1 ซึ่งสามารถสังเคราะห์เป็นพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านเทคโนโลยี และพื้นฐานด้านบริบท โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.3 ศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาเป็นการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.4 สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสิ่ง ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.5 สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

1.6.6 นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่สร้างขึ้น เสนอนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงระหว่างสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น กับกรอบแนวคิดการออกแบบ

2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสุมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังมีวิธีดำเนินการวิจัย ต่อไปนี้

2.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จำนวน 3 คน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

2.3 ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งในที่นี้ คือ

1. ความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดการออกแบบและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมในการใช้สื่อ
 2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียน
 3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
 4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
- ฯ

2.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ใช้การวิจัย 2 รูปแบบ คือ (1) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และ (2) การวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: การประเมิน

2.5.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งออกแบบและพัฒนาบนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมุ่งส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดในการออกแบบและพัฒนาตามปรากฏในระยที่ 1

2.5.2 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สร้างขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่สร้างจากพื้นฐานของกรอบแนวคิดการออกแบบ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

- 1) กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายและโครงสร้างของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยประยุกต์จากแนวคิดการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดสำหรับการสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2) สร้างกรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดในข้อ 1) ซึ่งประกอบด้วยประเด็นการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและ ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3) ร่างประเด็นของการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยกรอบแนวคิดในการออกแบบประเมินในข้อ 2) ที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

4) เสนอร่างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ต่อนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างประเด็นการประเมินในรูปแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับกรอบแนวคิดของการสร้างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

5) นำแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

6) จัดทำแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

2.5.3 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้คือ แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ใช้สำหรับศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนฯ สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ประกอบด้วย กรอบทักษะการรู้สื่อและกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด หลักการและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ และเนื้อหาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีววิทยา

2) สร้างกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยกำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของ

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ และเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีพวิทยา ซึ่งจัดทำแบบวัดที่มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อก้าวหน้าและสารสนเทศ และการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อก้าวหน้าและสารสนเทศ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อก้าวหน้า

กรอบทักษะการรู้สื่อก้าวหน้า	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
1.การวิเคราะห์สื่อ	-	-
1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์	ข้อที่ 1 ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ถูกต้องตามเนื้อหาและมีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ถูกต้องตามเนื้อหา แต่มีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 1 คะแนน หมายถึง บอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อไม่ตรงประเด็นตามเนื้อหาและมีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ ไม่มีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม หรือ ไม่ตอบคำถาม	2 คะแนน
1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพล	ข้อที่ 2 ☐ 5 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงร่างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสวยงาม พร้อมทั้งมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
ต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร	☐ 4 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่การออกแบบยังไม่สวยงาม และมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 3 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสวยงาม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ หรือ อธิบายได้เล็กน้อย ☐ 2 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่การออกแบบยังไม่สวยงาม และไม่มี การอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 1 คะแนน หมายถึง มีองค์ประกอบต่างๆแต่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และไม่มีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ หรือ มีองค์ประกอบต่างๆแต่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	
1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บน	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่าง	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
พื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย	ถูกต้อง เหมาะสม ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม แต่ยังไม่ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่าง ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม แต่ยังไม่ครบถ้วน และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 1 คะแนน หมายถึง มีไม่มีการอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายแต่มีการยกตัวอย่าง ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีการอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายและไม่มีการ	

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ ไม่ตอบคำถาม	
2. การผลิตสื่อ	-	-
2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions)	☐ 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างคร่าวๆ ☐ 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เพียงอย่างเดียวหนึ่ง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ อธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน แต่อาจไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างคร่าวๆ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามไม่ถูก หรือ ไม่ตอบคำถาม	
2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดอย่างคร่าวๆที่เข้าใจได้และมีความเหมาะสม ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหา แต่ไม่สามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้ หรือ ไม่มีการระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง แต่มีการ	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	อธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม ☐ 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้แต่พอที่จะรายละเอียดอย่างคร่าวๆที่เข้าใจได้ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามไม่ถูก หรือ ไม่มีการตอบคำถาม	

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สารสนเทศ

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	-	-
1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ประสิทธิผล	☐ ข้อที่ 1 ☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้ครบทุกประเด็นและสามารถระบุคำค้นได้สอดคล้องทุกประเด็น ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็นและสามารถระบุคำค้นได้สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการ ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็นและไม่สามารถระบุคำค้นหาได้ครบทุกประเด็นที่ต้องการ ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็น แต่ระบุคำค้นได้ไม่	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ครบถ้วน หรือ ระบุประเด็นความรู้ได้บ้าง ประเด็นแต่ไม่สามารถระบุคำค้นได้ ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บ้างประเด็นแต่ไม่สามารถระบุคำค้นได้ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุประเด็นความรู้ได้ หรือ ไม่ตอบคำถาม	
	☐ ข้อที่ 2 ☐ 5 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและสามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 4 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและสามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 3 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและไม่สามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้ หรือ อธิบายได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ☐ 2 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้น เลือกได้ไม่เหมาะสม แต่มีการอธิบายวิธีการได้อย่างครบถ้วน ตามแหล่งสืบค้นที่เลือก	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้น เลือกได้ไม่เหมาะสม แต่มีการอธิบายวิธีการได้เล็กน้อย ตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถเลือกแหล่งในการสืบค้นได้ ไม่มีการอธิบายวิธีการ หรือ ไม่ตอบคำถาม	
1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ	ข้อที่ 3 ☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบายได้ครบถ้วน ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบายได้แต่ยังไม่ครบถ้วน ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้แต่ยังไม่ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้แต่ยังไม่ครบถ้วนและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุวิธีการประเมิน แต่มีการยกตัวอย่าง	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุวิธีการประเมินและไม่มีการยกตัวอย่างหรือ ไม่ตอบคำถาม	
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	-	-
2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีรายละเอียดครบถ้วน พร้อมทั้งมีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและมีการยกตัวอย่างประกอบ หรือ สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีในการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถบอกวิธีในการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม หรือไม่ตอบคำถาม	
2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและมีการยกตัวอย่างประกอบ หรือ สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบาย	

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	รายละเอียดเล็กน้อยแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	
2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามกฎหมาย	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม มีรายละเอียดครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดเพียงเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย หรือ สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียด และมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดเพียงเล็กน้อยและมีการ	

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้ แต่มีการอธิบายรายละเอียด และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	

3) จัดทำร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งสร้างแนวทางการให้คะแนน (Scoring guideline) ของแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพในภาพรวม (Holistic scoring) ซึ่งประยุกต์มาจากแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริค (สมศักดิ์ ภู่วิดารวรรณ์, 2544)

4) เสนอร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และแนวทางการให้คะแนนต่อนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามกับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) เสนอร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และแนวทางการให้คะแนนต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) จัดสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบประเมินฯ และทำการปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2.5.4 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลฯ เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีววิทยาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ

2) สร้างแบบทดสอบเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัยสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3) สร้างแนวทางการให้คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อโดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพคำตอบในภาพรวม ซึ่งประยุกต์มาจากแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริค (สมศักดิ์ ภูวาวรรณ, 2544)

4) นำแบบทดสอบและแนวทางการให้คะแนน เสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบและแนวทางการให้คะแนน เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบ

6) จัดสร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบประเมินฯ ปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

2.5.5 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เป็นแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ เพื่อทราบแนวคิดและมุมมองของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ มีวิธีการสร้างดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลและบริบทการเรียนรู้ การสอน

2) กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของคำถามโดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3) ร่างประเด็นของแบบสำรวจความคิดเห็น โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นใน ข้อ (2) โดยมีการสำรวจความคิดเห็น ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นปลายเปิด พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

4) เสนอร่างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ต่อนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของประเด็นการสำรวจและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) เสนอร่างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของประเด็นการสำรวจกับกรอบแนวคิดการสร้างแบบสำรวจ และความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) จัดสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ เพื่อนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของคำถาม และ ความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบสำรวจความคิดเห็นฯ และทำการปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะเวลาประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยะเวลาออกแบบและพัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยะเวลาการออกแบบและพัฒนาไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศเพื่อประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

2.3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

2.4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมง

2.5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

2.6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง และเพื่อตรวจสอบความตรงของผลจากการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุศลอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในสภาพจริง

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการศึกษาผลจาก

- 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีผ่านการออกแบบและพัฒนา ตลอดจนการประเมินคุณภาพ ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แล้ว และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2

3.5.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความตรง ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งได้อธิบายวิธีการสร้างและพัฒนาในระยะที่ 2

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในสภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.3 ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

บทที่ 5

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยมีการวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งปรากฏเป็นผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
5. สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้มี รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ การสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 การวิจัยเอกสาร (Document analysis)

จากการทบทวนวรรณกรรม โดยทำการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยการสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base)

1.1.2 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework)

ผลจากการวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยได้นำมาทำการสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา โดยมีพื้นฐานทั้งหมด 4 ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1.3.1 พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยทฤษฎีการเรียนรู้หลัก 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา

1.1.3.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านศาสตร์การสอนที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ประกอบด้วย โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) SOI Model และ Situated Learning

1.1.3.3 พื้นฐานด้านบริบท พื้นฐานด้านบริบท เป็นการศึกษาสภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีดังนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรอบทักษะการรู้สือและสารสนเทศ

1.1.3.4 พื้นฐานด้านเทคโนโลยี พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ การเรียนรู้บนเครือข่าย (Web base Learning)

สรุป กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่นำมาใช้ในงานวิจัยมีพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบท และพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ซึ่งกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้นนั้น ปรากฏในอยู่บทที่ 2 และ บทที่ 4

1.1.3 ศักยภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ในการเรียนการสอนวิชาชีพวิทยานั้น มีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก มีการเรียนรู้แบบกลุ่มในบางครั้งเพื่อฝึกปฏิบัติการทดลองต่างๆตามเนื้อหา ซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนตามหนังสือเรียน ไม่มีการเรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่ายและยังไม่เคยมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ มาก่อน แต่ในบางเนื้อหาของการเรียนจะมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องร่วมกับการทำกิจกรรมในบางครั้ง

1.1.4 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ผลจากสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) และนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ได้ดังนี้

1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศฯ มีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยมีองค์ประกอบ คือ "สถานการณ์ปัญหา" และ "ภารกิจ" ซึ่งสถานการณ์ปัญหามีการนำพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการนำโมเดลการจัดการเรียนรู้ Situated Learning (Herrington and

Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในสภาพบริบทจริง (Authentic Contexts) โดยนำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ มาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และยังมีการออกแบบภารกิจที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการรู้สารสนเทศ ประกอบไปด้วย (1) การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ (2) การใช้และการจัดการสารสนเทศ ทักษะการรู้สื่อ ประกอบไปด้วย (1) วิเคราะห์สื่อ (2) ผลิตสื่อ (Partnership for 21ST Century Skills) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจำแนก (Classifying) (1) สามารถเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ (2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ (3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้ และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ

และสารสนเทศ เมื่อเกิดจากความขัดแย้งทางปัญญาจากสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือเพื่อสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบในการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ (1) "แหล่งเรียนรู้" ซึ่งมีการนำพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ที่เชื่อว่า เมื่อผู้เรียนเมื่ออยู่ในสภาวะเสียสมดุลแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล ซึ่งในการออกแบบมีการนำหลักการของ cognitive constructivism, discovery learning, information processing (Klausmeier, 1985) และ SOI model (Mayer, 1996) มาใช้ในการออกแบบ โดยใช้วิธีในการให้ผู้เรียนได้ปรับสู่สภาวะสมดุลโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบผ่านแหล่งเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังนำหลักการออกแบบสารมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เป็นแนวทางและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนและเป็นการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผล นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม (2) "การเรียนรู้ร่วมมือ" มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky, 1934) เชื่อว่า ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการเรียนรู้ร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญได้

3) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศฯ จะมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยจะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่กล่าวมาให้ชำนาญจึงได้ทำการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ (1) “ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills” โดยมีกรอบในการส่งเสริมจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21ST Century Skills (Partnership for 21ST Century Skills, 2007) (2) “ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” ที่นำกรอบในการส่งเสริมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546)

4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา ในส่วนของการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญาจะมีไว้เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยมีองค์ประกอบ คือ (1) “ศูนย์ความช่วยเหลือ” มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของวิกอท์สกี (Vygotsky, 1934) และในการออกแบบฐานการช่วยเหลือ ได้นำหลักการออกแบบฐานการช่วยเหลือ 4 ด้านของ OLEs (Hannafin, 1999) มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และ ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (2) การโค้ช (Coaching) ได้นำหลักการ Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน มาทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยได้ชื่อว่า “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

1.1.5 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา มาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ และ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาการประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสุมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การ

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา จำนวน 3 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา พบว่า

2.11 การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายของผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่ 4 กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาชัดเจน มีการนำเสนอที่มีภาพประกอบ มีการใช้แผนผัง แผนภาพและใช้เน้นสีที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้เนื้อหาน่าสนใจและง่ายต่อการที่ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้อาจมีการปรับปรุงในบางสิ่งเพื่อให้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้แก่ การปรับขนาดเมนูให้มีขนาดเล็กลง เพิ่มพื้นที่ในการแสดงผลมากขึ้น (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานั้น มีความสวยงาม สีสันดูดี และการออกแบบภาพการ์ตูน แผนผังและแผนภาพต่างๆ ได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน และ (4) ด้านวัดและประเมินผล พบว่า แบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบที่ผู้วิจัยได้แนบมา แต่แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดทักษะ มีข้อคำถามที่มากเกินไปและมีหลายชุด รวมทั้งเป็นการตอบคำถามแบบอัตนัย อาจทำให้ผู้เรียนไม่ยอมเขียนตอบและไม่ให้ความร่วมมือ จึงควรมีวิธีการจัดหน้ากระดาษและปรับปรุงข้อคำถามให้น้อยลง จากผลการประเมินดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เครื่องมือที่นำไปใช้ในการทดลองมีคุณภาพ

1.2.2 การประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา

ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยทำการศึกษาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในที่นี้ได้แก่ (1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ (2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งแสดงได้จากผลการศึกษา ดังนี้

1.2.2.1 ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ ผลการศึกษามีดังนี้ (1) ทักษะการรู้สือ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สือและทักษะการรู้สารสนเทศ

1.2.2.2 ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล พบว่า (1) ผลการวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด (2) ผลการวัดทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีคุณภาพ

1.2.3 การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน

ในการประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่ง พบว่า (1) ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อที่นำเสนอมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอและออกแบบได้สวยงาม น่าสนใจ (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีการออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย มีช่องทางให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และ การออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มี

ภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า การเรียนโดยมีสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ และภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ นอกจากนี้องค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ยังสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

1.2.4 การประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ในการประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน จากการศึกษาการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยผู้เรียนร้อยละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

1.3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ในสภาพจริง (Richey, 2004) ซึ่งในการศึกษามีดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 นี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการทดลองใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1.3.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งผลการศึกษาได้ดังนี้ (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

1.3.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียนทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษา กำหนดไว้

1.3.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า (1) ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความครบถ้วนตามบทเรียน เนื้อหาที่มีความชัดเจนครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่าง ๆ ภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า องค์ประกอบทั้งหมดในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้ผู้เรียนทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

จากการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า การศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ได้มีการศึกษา 2 ระยะ คือ ในระยะที่ 2 การประเมินและระยะที่ 3 การหาความตรง ซึ่งการศึกษาในระยะที่ 2 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และการศึกษาในระยะที่ 3 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา ดังนี้

2.1.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะ ตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อ คือ การวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะการรู้สื่ทั้งการวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อ มีรายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ทักษะการรู้สื่อ	การวิเคราะห์สื่อ			การผลิตสื่อ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนเต็ม	3	5	5	5	5	23	-
คะแนนผ่านเกณฑ์	2	3	3	3	3	14	-
1	3	3	3	2	2	13	ไม่ผ่าน
2	3	2	2	2	2	11	ไม่ผ่าน
3	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
4	3	2	3	3	2	13	ไม่ผ่าน
5	3	3	3	3	2	14	ไม่ผ่าน
6	2	2	2	2	3	11	ไม่ผ่าน
7	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
8	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
9	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
10	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
11	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
12	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
13	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
14	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
15	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
16	3	4	4	4	3	18	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
17	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
18	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
19	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
20	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
21	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
22	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
23	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
24	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
25	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
26	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
27	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
28	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
29	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
30	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
31	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
32	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
33	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
34	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
35	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
36	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
37	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
38	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
39	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
40	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
41	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
42	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
43	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
44	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
45	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
46	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
47	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
48	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
49	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
50	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
51	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
52	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
53	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
54	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
55	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
56	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
57	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
58	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
59	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
60	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
61	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
62	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
63	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
64	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
65	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
66	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
67	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
68	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
69	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
70	3	4	3	3	3	16	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
71	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
72	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
73	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
74	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
75	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
76	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
77	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
78	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
79	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
80	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
81	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
82	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
83	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
84	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
85	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
86	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
87	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
88	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
89	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
90	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
91	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
92	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
93	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
94	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
95	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
96	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
97	3	3	4	4	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
98	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
99	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
100	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
101	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
102	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
103	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
104	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
105	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
106	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
107	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
108	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
109	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
110	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
111	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
112	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
113	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
114	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
115	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
116	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
117	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
118	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
119	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
120	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
121	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
122	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
123	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
124	3	5	3	4	3	18	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
125	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
126	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
127	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
128	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
$\bar{X}$ (คะแนน)	-	-	-	-	-	15.4	-
S.D. (คะแนน)	-	-	-	-	-	2.87	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	128	96	96	96	83	-	<u>64</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	75	75	75	65	-	<u>50</u>

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือ คือ มีคะแนนผ่านเกณฑ์ทั้งด้านการวิเคราะห์สือ และ ด้านการผลิตสือ ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สือ ได้ดังนี้

1) ด้านการวิเคราะห์สือ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 128 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการผลิตสือ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

2.1) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.2) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.3) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 83 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 65 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สือของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือเพียง 64 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียน

ทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 15.4 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.87

2.1.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สารสนเทศมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการสารสนเทศ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ คือ (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์คะแนนทั้ง (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ระยะที่ 2

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15	-
คะแนนผ่าน เกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12	-
1	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
2	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
3	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
4	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
5	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
6	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
7	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
8	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
9	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
10	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
11	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
12	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
13	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
14	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
15	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
16	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
17	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
18	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
19	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
20	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
21	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
22	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
23	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
24	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
25	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
26	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
27	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
28	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
29	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
30	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
31	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
32	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
33	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
34	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
35	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
36	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
37	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
38	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
39	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
40	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
41	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
42	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
43	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
44	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
45	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
46	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
47	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
48	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
49	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
50	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
51	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
52	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
53	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
54	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
55	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
56	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
57	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
58	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
59	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
60	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
61	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
62	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
63	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
64	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
65	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
66	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
67	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
68	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
69	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
70	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
71	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
72	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
73	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
74	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
75	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
76	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
77	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
78	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
79	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
80	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
81	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
82	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
83	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
84	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
85	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
86	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
87	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
88	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
89	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
90	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
91	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
92	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
93	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
94	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
95	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
96	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
97	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
98	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
99	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
100	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
101	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
102	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
103	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
104	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
105	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
106	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
107	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
108	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
109	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
110	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
111	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
112	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
113	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
114	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
115	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
116	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
117	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
118	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
119	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
120	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
121	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
122	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
123	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
124	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
125	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
126	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
127	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
128	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-	24.2	-
S.D.	-	-	-	-	-	-	3.19	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	115	102	96	83	96	102	-	<u>77</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	90	80	75	65	75	80	-	<u>60</u>

จากตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) ด้านการเข้าถึงและการประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 115 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 102 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการใช้และการจัดการ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 83 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 65 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 6 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 102 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศ 77 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 24.2 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.19

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 นั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

2.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

2.2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อ คือ การวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะการรู้สื่อทั้งการวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อ จึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อ มีรายละเอียดดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15
คะแนนผ่านเกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12
1	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
2	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
3	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
4	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
5	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
6	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
7	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
8	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
9	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
10	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
11	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
12	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
13	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
14	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
15	3	3	5	5	3	19	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
16	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
17	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
18	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
19	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
20	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
21	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
22	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
23	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
24	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
25	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
26	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
27	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
28	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
29	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
30	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
31	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
32	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
33	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
34	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
35	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
36	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
37	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
38	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
39	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
40	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
41	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
42	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
43	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
44	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
45	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
46	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
47	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
48	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
49	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
50	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
51	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
52	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
53	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
54	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
55	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
56	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
57	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
58	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
59	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
60	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
61	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
62	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
63	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
64	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
65	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
66	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
67	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
68	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
69	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
70	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
71	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
72	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
73	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
74	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
75	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
76	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
77	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
78	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
79	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
80	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
81	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
82	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
83	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
84	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
85	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
86	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
87	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
88	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
89	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
90	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
91	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
92	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
93	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
94	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
95	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
96	3	4	4	3	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
97	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
98	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
99	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
100	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
101	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
102	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
103	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
104	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
105	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
106	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
107	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
108	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
109	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
110	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
111	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
112	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
113	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
114	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
115	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
116	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
117	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
118	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
119	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
120	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
121	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
122	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
123	3	3	4	4	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
124	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
125	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
126	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
127	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
128	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
129	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
130	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
131	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
132	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
133	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
134	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
135	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
136	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
137	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
138	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
139	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
140	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
141	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
142	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
143	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
144	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
145	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
146	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
147	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
148	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
149	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
150	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
151	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
152	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
153	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
154	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
155	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
156	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
157	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
158	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
159	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
160	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
161	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
162	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
163	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
164	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
165	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
166	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
167	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
168	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
169	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
170	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
171	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
172	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
173	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	17.31	
S.D. (คะแนน)	-	-	-	-	-	2.74	
ผ่านเกณฑ์ (คน)	173	149	149	167	143		<u>125</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	86.21	86.21	96.55	82.76	-	<u>72.41</u>

จากตารางที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ดังนี้

1) ด้านการวิเคราะห์สื่อ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 173 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการผลิตสื่อ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

2.1) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.2) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 167 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 96.55 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.3) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 143 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 82.76 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 17.31 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.74

2.2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม มีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ คือ (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์คะแนนทั้ง (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15	-
คะแนนผ่าน เกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12	-
1	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
2	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
3	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
4	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
5	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
6	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
7	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
8	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
9	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
10	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
11	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
12	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
13	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
14	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
15	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
16	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
17	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
18	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
19	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
20	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
21	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
22	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
23	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
24	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
25	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
26	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
27	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
28	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
29	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
30	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
31	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
32	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
33	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
34	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
35	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
36	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
37	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
38	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
39	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
40	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
41	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
42	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
43	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
44	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
45	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
46	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
47	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
48	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
49	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
50	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
51	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
52	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
53	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
54	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
55	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
56	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
57	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
58	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
59	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
60	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
61	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
62	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
63	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
64	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
65	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
66	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
67	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
68	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
69	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
70	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
71	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
72	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
73	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
74	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
75	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
76	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
77	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
78	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
79	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
80	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
81	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
82	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
83	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
84	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
85	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
86	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
87	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
88	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
89	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
90	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
91	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
92	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
93	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
94	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
95	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
96	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
97	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
98	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
99	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
100	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
101	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
102	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
103	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
104	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
105	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
106	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
107	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
108	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
109	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
110	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
111	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
112	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
113	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
114	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
115	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
116	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
117	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
118	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
119	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
120	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
121	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
122	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
123	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
124	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
125	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
126	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
127	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
128	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
129	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
130	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
131	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
132	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
133	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
134	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
135	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
136	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
137	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
138	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
139	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
140	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
141	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
142	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
143	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
144	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
145	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
146	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
147	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
148	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
149	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
150	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
151	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
152	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
153	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
154	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
155	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
156	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
157	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
158	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
159	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
160	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
161	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
162	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
163	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
164	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
165	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
166	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
167	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
168	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
169	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
170	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
171	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
172	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
173	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-	25.56	-
S.D.	-	-	-	-	-	-	2.8	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	173	149	137	137	155	131	-	<u>125</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	86.21	79.31	79.31	89.66	75.86	-	<u>72.41</u>

จากตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) ด้านการเข้าถึงและการประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 173 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 137 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 79.31 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการใช้และการจัดการ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 137 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 79.31 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 155 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 6 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 131 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยะที่ 3 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศ 121 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 25.56 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 นั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์และสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ได้มีการศึกษา 2 ระยะ คือ ในระยะที่ 2 การประเมิน และระยะที่ 3 การหาความตรง ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม จำนวน 128 คน มีผลการศึกษาดังตารางที่ 5.5 และ 5.6 ดังนี้

ตาราง 5.5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
1	7.5	50.00
2	12	80.00
3	11.5	76.67
4	10	66.67
5	11.5	76.67
6	11.5	76.67
7	12	80.00
8	12	80.00
9	10.5	70.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
10	11.5	76.67
11	11	73.33
12	11.5	76.67
13	11	73.33
14	12.5	83.33
15	10	66.67
16	8.5	56.67
17	12	80.00
18	10	66.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
19	12.5	83.33
20	11	73.33
21	7.5	50.00
22	12	80.00
23	11.5	76.67
24	10	66.67
25	11.5	76.67
26	11.5	76.67
27	12	80.00
28	12	80.00
29	10.5	70.00
30	11.5	76.67
31	11	73.33
32	11.5	76.67
33	11	73.33
34	12.5	83.33
35	10	66.67
36	8.5	56.67
37	12	80.00
38	11.5	76.67
39	12	80.00
40	12	80.00
41	10.5	70.00
42	11.5	76.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
43	11	73.33
44	11.5	76.67
45	11	73.33
46	12.5	83.33
47	10	66.67
48	8.5	56.67
49	12	80.00
50	12.5	83.33
51	10	66.67
52	8.5	56.67
53	12	80.00
54	11.5	76.67
55	12	80.00
56	12	80.00
57	10.5	70.00
58	11.5	76.67
59	11	73.33
60	11.5	76.67
61	12.5	83.33
62	10	66.67
63	8.5	56.67
64	12	80.00
65	11.5	76.67
66	12	80.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
67	12	80.00
68	10.5	70.00
69	11.5	76.67
70	11	73.33
71	11.5	76.67
72	12.5	83.33
73	10	66. 67
74	8.5	56. 67
75	12	80.00
76	12.5	83.33
77	10	66. 67
78	8.5	56. 67
79	12	80.00
80	11.5	76.67
81	12	80.00
82	12	80.00
83	10.5	70.00
84	11.5	76.67
85	11	73.33
86	11.5	76.67
87	12.5	83.33
88	10	66. 67
89	8.5	56. 67
90	12	80.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
91	11.5	76.67
92	12	80.00
93	12	80.00
94	10.5	70.00
95	11.5	76.67
96	11	73.33
97	11.5	76.67
98	8.5	56. 67
99	12	80.00
100	11.5	76.67
101	12	80.00
102	12	80.00
103	10.5	70.00
104	11.5	76.67
105	8.5	56. 67
106	12	80.00
107	11.5	76.67
108	12	80.00
109	12	80.00
110	10.5	70.00
111	11.5	76.67
112	11.5	76.67
113	12.5	83.33
114	10	66. 67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
115	8.5	56.67
116	12	80.00
117	11.5	76.67
118	12	80.00
119	12	80.00
120	10.5	70.00
121	11.5	76.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
122	11	73.33
123	11.5	76.67
124	8.5	56.67
125	12	80.00
126	11.5	76.67
127	12	80.00
128	12	80.00

จากตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนจำนวน 90 คนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

ตาราง 5.6 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2

จำนวน ผู้เรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ร้อยละ 70 ของคะแนน เต็ม	จำนวน ผู้เรียนที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 (คน)	ร้อยละของ ผู้เรียนที่มี คะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
128	15	10.5	90	75	11	1.29

จากตารางที่ 5.10 พบว่า จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 128 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบ คือ 15 คะแนน มีผู้เรียนจำนวน 90 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 10.5 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 11 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 เพื่อตรวจสอบ

ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุศลอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน มีผลการศึกษาตามตารางที่ 5.7 และ 5.8 ดังนี้

ตาราง 5.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
1	12.5	83.33
2	13	86.67
3	14.5	96.67
4	13.5	90.00
5	14	93.33
6	13.5	90.00
7	10.5	70.00
8	14	93.33
9	13	86.67
10	11.5	76.67
11	11	73.33
12	13	86.67
13	13	86.67
14	15	100.00
15	12	80.00
16	12.5	83.33
17	14	93.33
18	14	93.33
19	13.5	90.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
20	12.5	83.33
21	14	93.33
22	14.5	96.67
23	13.5	90.00
24	14	93.33
25	13.5	90.00
26	12	80.00
27	11	73.33
28	13	86.67
29	13	86.67
30	12.5	83.33
31	13	86.67
32	14.5	96.67
33	13.5	90.00
34	14	93.33
35	13.5	90.00
36	10.5	70.00
37	14	93.33
38	13	86.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
39	11.5	76.67
40	11	73.33
41	13	86.67
42	13	86.67
43	15	100.00
44	12	80.00
45	12.5	83.33
46	14	93.33
47	14	93.33
48	13.5	90.00
49	12.5	83.33
50	14	93.33
51	14.5	96.67
52	13.5	90.00
53	14	93.33
54	13.5	90.00
55	12	80.00
56	11	73.33
57	13	86.67
58	13	86.67
59	13	86.67
60	11.5	76.67
61	11	73.33
62	13	86.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
63	13	86.67
64	15	100.00
65	12	80.00
66	12.5	83.33
67	14	93.33
68	14	93.33
69	13.5	90.00
70	12.5	83.33
71	14	93.33
72	14.5	96.67
73	13.5	90.00
74	14	93.33
75	13.5	90.00
76	12	80.00
77	11	73.33
78	13	86.67
79	13	86.67
80	12.5	83.33
81	13	86.67
82	14.5	96.67
83	13.5	90.00
84	14	93.33
85	13.5	90.00
86	10.5	70.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
87	14	93.33
88	13	86.67
89	11.5	76.67
90	11	73.33
91	13	86.67
92	13	86.67
93	15	100.00
94	12	80.00
95	12.5	83.33
96	14	93.33
97	14	93.33
98	13.5	90.00
99	12.5	83.33
100	14	93.33
101	14.5	96.67
102	13.5	90.00
103	14	93.33
104	13.5	90.00
105	12	80.00
106	11	73.33
107	13	86.67
108	13	86.67
109	12	80.00
110	11	73.33

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
111	13	86.67
112	13	86.67
113	12.5	83.33
114	13	86.67
115	14.5	96.67
116	13.5	90.00
117	14	93.33
118	13.5	90.00
119	10.5	70.00
120	14	93.33
121	13	86.67
122	11.5	76.67
123	11	73.33
124	13	86.67
125	13	86.67
126	15	100.00
127	12	80.00
128	12.5	83.33
129	14	93.33
130	14	93.33
131	13.5	90.00
132	12.5	83.33
133	14	93.33
134	14.5	96.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
135	13.5	90.00
136	14	93.33
137	13.5	90.00
138	12	80.00
139	11	73.33
140	13	86.67
141	13	86.67
142	13	86.67
143	11.5	76.67
144	11	73.33
145	13	86.67
146	13	86.67
147	15	100.00
148	12	80.00
149	12.5	83.33
150	14	93.33
151	14	93.33
152	13.5	90.00
153	12.5	83.33
154	14	93.33

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
155	14.5	96.67
156	13.5	90.00
157	14	93.33
158	13.5	90.00
159	12	80.00
160	11	73.33
161	13	86.67
162	13	86.67
163	12.5	83.33
164	13	86.67
165	14.5	96.67
166	13.5	90.00
167	14	93.33
168	13.5	90.00
169	10.5	70.00
170	14	93.33
171	13	86.67
172	11.5	76.67
173	11	73.33

จากตารางที่ 5.7 จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่
สถานศึกษากำหนด

ตาราง 5.8 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน
เครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3

จำนวน ผู้เรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ร้อยละ 70 ของคะแนน เต็ม	จำนวน ผู้เรียนที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 (คน)	ร้อยละของ ผู้เรียนที่มี คะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
173	15	10.5	173	100	13.07	1.12

จากตารางที่ 5.8 พบว่า จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 173 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบ คือ 15 คะแนน ผู้เรียนทุกคนได้คะแนนตั้งแต่ 10.5 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 13.07 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ทั้งในระยยะที่ 2 และระยยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ มีดังนี้

4.1 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาในระยยะที่ 2

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในระยยะที่ 2 ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยผลการศึกษา พบว่า

5.1.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาเพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมในส่วนของการออกแบบเนื้อหา สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเนื้อหาสวยงาม มีสีสันชวนให้อยากเรียนและน่าสนใจว่าอ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความ

คิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาออกแบบมาน่ารัก ดีค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

5.1.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีช่องทางให้ผู้เรียนได้ค้นหาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และนอกจากนี้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายยังมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและดนตรีประกอบทำให้สะดวก ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆค่ะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารักมากค่ะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายค่ะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้ค่ะว่า คืออะไร” เป็นต้น

5.1.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง (สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง) ซึ่งผู้เรียนได้เคยพบเห็นและรับฟังจากข่าวมาบ้างแล้วนอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) เช่น “เมื่อฟังสถานการณ์ปัญหาจบ ทำให้สงสัยและอยากรหาคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้น” “สถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องที่เคยได้ยินจากที่ต่างๆบ่อยๆ ที่เกี่ยวกับโลกร้อน” นอกจากนี้ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ไม่เคยมีวิชาใดสอนเกี่ยวกับทักษะดังกล่าวมาก่อนและภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

2) แหล่งเรียนรู้ สามารถช่วยให้ผู้เรียนค้นหาสารสนเทศตามที่ต้องการได้ แหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ การออกแบบแหล่งเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น มีการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว

ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นว่า แหล่งเรียนรู้มีความสวยงาม มีการแบ่งหัวข้อต่างๆ ทำให้จดจำได้ง่ายและอ่านง่าย สบายตาในการอ่าน เช่น “แหล่งเรียนรู้สวยมากและอ่านง่าย” “แหล่งเรียนรู้มี www.google.com ให้ออกไปค้นหาจากภายนอกได้ ทำให้สะดวก” “ออกแบบได้อ่านง่าย มีภาพต่างๆ และแบ่งเป็นหัวข้อๆ”

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สือและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าไปใช้งานเพื่อฝึกฝนทักษะการรู้สือและสารสนเทศได้ เช่น “ลองใช้งานศูนย์ส่งเสริม มีแนวคำตอบให้ดูหลังส่งคำตอบ ทำให้เข้าใจมากขึ้น”

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ เช่น “ศูนย์ส่งเสริมนี้ ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย และช่วยให้ได้ลองฝึกฝนทักษะต่างๆ” “มีตัวอย่างคำตอบที่เป็นตัวอย่าง ออกแบบได้สวยมากค่ะ”

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น มีความคิดเห็นว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “เมื่อคิดไม่ออก จะเข้าไปดูในศูนย์ช่วยเหลือ ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีแผนผังเนื้อหาให้ดู ทำให้นึกออก” ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้แหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น “ศูนย์ช่วยเหลือด้านนี้มีวิธีการใช้งานเมนูต่างๆบอก ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน และออกแบบได้น่าสนใจมากค่ะ มีลูกเล่นในการออกแบบ” และศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือแต่ละศูนย์นั้นออกแบบได้สวยงาม มีการออกแบบเป็นแผนผัง มีภาพประกอบที่สวยงาม มีการเน้นตัวอักษร และมีกรอบข้อความ ช่วยให้อ่านและเข้าใจได้ง่าย

6) ร่วมมือเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุยและสนทนา ร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ มีห้องสนทนาที่

สามารถเข้าใช้งานได้ง่ายและสะดวก เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากค่ะ พุดคุย ถามข้อสงสัยกันได้ทันที”

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พุดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “สามารถส่งอีเมลถึงคุณครูได้สะดวกมากค่ะ เพราะมีเตรียมไว้ให้แล้วค่ะ” “มีลิง Facebook ให้ด้วยทำให้ติดต่อคุณครูได้ง่ายดีค่ะ”

4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3 ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน โดยผลการศึกษา พบว่า

5.2.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไป เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน เช่น “เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้มีการเน้นข้อความ มีสีต่างๆ ทำให้อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียน ตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าไม่ยากเกินไป” “ออกแบบเนื้อหาได้สวยมากค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

5.2.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและ

สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ

5.2.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มาต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ในด้านการ ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชม สถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการ ค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของ การฝึกการรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆใน ชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่ง ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อ แก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้อง คอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ

2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่าง กว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่ เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงค์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม ได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สี ของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อ การอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ เช่น “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือก ขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหา มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและ เมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ใขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใส น่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึก

ให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้ มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีเส้นที่สวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนเอง ในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกมาว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าควรทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น

6) ร่วมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งาน ได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกลิงค์ไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือก ส่งเมลหรือจะลิงค์ไปยัง Facebook ก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การ เรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไข สถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ นั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปและอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มี องค์ประกอบทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริม ทักษะ 21ST Century Skills 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ศูนย์ ช่วยเหลือ และ 7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ในการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2550) ที่ได้ ทำการศึกษาการพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้าง ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การ พัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และ งานวิจัยของศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ และงานวิจัยของรัชณี ศรีสองเมือง (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน และงานวิจัยของอาภากร สงวน

นาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ และงานวิจัยของไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสมถวิล ชูเนตร (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ซึ่งผลการศึกษางานวิจัยข้างต้น มีความแตกต่างจากงานวิจัยครั้งนี้ที่มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ที่มีพื้นฐานเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบท และพื้นฐานด้านเทคโนโลยี โดยงานวิจัยข้างต้นมีความสอดคล้องคือมีการนำหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการทำวิจัยและมีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่สอดคล้องกัน แต่จะมีความแตกต่างในด้านของการส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป

นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพทั้งความตรงตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถดูได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยผลการประเมิน มีดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมถูกต้องและครบถ้วนตามหลักสูตรที่กำหนดมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีความเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย การออกแบบสื่อบนเครือข่ายมีสีสันสดใส มีความสวยงาม เหมาะสำหรับระดับของผู้เรียน 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในองค์ประกอบต่างๆ มีคุณภาพ มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการ กรอบแนวคิดในการออกแบบและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆเพิ่มเติมซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีประสิทธิภาพสูงสุด และได้มีการศึกษาด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ 1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งผลการศึกษาคือผู้เรียนเกิดทักษะดังกล่าวตามกรอบที่กำหนดไว้ และได้มีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งพบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 70 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษา นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน ครบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไข

สถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่นำเสนอมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอและออกแบบได้สวยงาม น่าสนใจ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีการออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน มีการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆที่ใช้งานได้ง่าย มีช่องทางให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และ การออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า การเรียนโดยมีสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการค้นหาคำตอบ และภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้องค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ยังสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ วัฒนชัย(2553) ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมานั้นมีความสอดคล้องในด้านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน นอกจากนี้ในการศึกษาบริบทการใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯยังพบว่า ควรมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะได้รับก่อนการเรียนรู้ และการจัดกลุ่มให้ผู้เรียน โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนผู้เรียน 3-4 คนต่อหนึ่งกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีการคละผู้เรียนทั้งเก่งและไม่เก่งให้เรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ และระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา คือ 2 ชั่วโมงต่อ 1 สถานการณ์ปัญหา เพราะภารกิจต่างๆมีค่อนข้างมาก

5.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศตรงตามกรอบการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของเครือข่ายองค์ความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) คือ ทักษะการรู้สื่อ ประกอบด้วย การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) และการผลิตสื่อ (Create Media Products) และทักษะการรู้สารสนเทศ ประกอบด้วย 1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) 2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวิสาลักษณ์ สิทธิขุนทด (2554) ที่ได้ทำการศึกษา การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานครและงานวิจัยของสุดใจ บุชบงค์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษา การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนและงานวิจัยของ Vrabec N, Polievkov and team (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การพัฒนาการรับรู้สื่อ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษา เพื่อความเป็นพลเมือง ประชาธิปไตยและการพัฒนาส่วนบุคคลและการพัฒนาส่วนบุคคลของเด็กและเยาวชนและงานวิจัยของ Cakmak, E. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ข้อกำหนดทั่วไปของการรับรู้สื่อ ว่าต้องมีความสามารถในการเข้าข้อความ การวิเคราะห์และการประเมินข้อความเหล่านั้นและต้องสามารถสร้างสื่อขึ้นเป็นของตนเองได้ และงานวิจัยของ Sun,Yao และคณะ (2012) ได้จัดทำการศึกษาการบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeffryes, Jon และ Johnston, Lisa (2013) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศ (DIL)

โดยที่งานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเน้นศึกษาการรับรู้สื่อและรับรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกัน รวมทั้งการส่งเสริม บูรณาการการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งงานวิจัยข้างต้นยังมีความแตกต่างกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยมีการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา นอกจากนี้ในการศึกษายังปรากฏผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา โดยผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนในระยะเวลาที่ 2 และระยะที่ 3 ซึ่งผลการศึกษาในระยะเวลาที่ 2 มีดังนี้ พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่

ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 12 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ซึ่งการจากที่ผู้เรียนไม่ผ่านตามเกณฑ์นั้น อาจเนื่องมาจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองมีความเร่งรีบเกินไปและระยะเวลาที่ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะมีระยะเวลาน้อยเกินไปและจากการศึกษาสภาพบริบท ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานในด้านการออกแบบสื่อมาก่อนและทักษะทั้งสองด้านยังไม่เคยมีการส่งเสริมมาก่อน ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและการรู้สารสนเทศและผลการศึกษาในระยะที่ 3 มีดังนี้ (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ในการศึกษาในระยะที่ 3 จะเห็นว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะทั้งสองด้านเพิ่มขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เนื่องจาก ผู้วิจัยได้มีการปรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ เรื่อง ทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ เพิ่มเข้ามาในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และมีการเพิ่มเวลาในการเรียนของผู้เรียนมากขึ้น ดังนั้นจากผลการศึกษาข้างต้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากข้อค้นพบข้างต้นแสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศได้ ซึ่งทักษะทั้งสองเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

5.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยม

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คนและระยะที่ 3 ได้แก่ โรงเรียนกุดขอนแก่น วิทยาเขต 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาเขต 56 คน รวม 173 คน ที่เรียนรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 ผู้เรียนทั้งสองโรงเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดทั้ง 2 โรงเรียน โดยการศึกษาในระยะที่ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม

128 คน ผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้และในการศึกษาในระยะที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

ซึ่งข้อค้นพบในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ และงานวิจัยของอาภากร สงวนนาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์และงานวิจัยของไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียนและงานวิจัยของสมถวิล ชูเนตร (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และงานวิจัยของศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ คือ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาโดยมีการนำหลักการทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ วัฒนชัย(2553) ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ และงานวิจัยของอาภากร สงวนนาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชนิ ศรีสองเมือง (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน

ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อด้านต่างๆ ดังนี้ **ด้านเนื้อหา** ผู้เรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความชัดเจน ไม่ยากและง่ายเกินไป ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาออกแบบมาน่ารักดีคะ อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียน ตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าจะไม่ยากเกินไป” เป็นต้น **ด้านสื่อบนเครือข่าย** ผู้เรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า การออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกันทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวกใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆคะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารักมากคะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายคะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้คะว่า คืออะไร” เป็นต้น และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชมสถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการ

ค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆในชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ทำได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ 2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ ซึ่งเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงค์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือกขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหา มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น 3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันทัดตาส่งเสริมสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึกให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้ มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามมากค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น 5) ศูนย์

ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีสันทึบสวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้เกลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าควรทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูๆดูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น 6) ร่วมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกลิงค์ไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือกส่งเมลหรือจะลิงค์ไปยัง Facebook ก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาและเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.2 เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งรายละเอียด ดังนี้

- 2.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน
- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน
- 3) ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

2.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
 - (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
 - (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน
 - (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน
- 2.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ที่เรียนวิชาชีววิทยา ในสภาพจริง

2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

2.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2.2 ตัวแปรตาม

- 1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา
- 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.3 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา คือ 1) การออกแบบและพัฒนา (Design and development) 2) การประเมินคุณภาพ (Evaluation) 3) การหาความตรง (Validation)

2.4 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.4.2 กลุ่มเป้าหมาย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

3) ครูผู้วิชาชีพวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

2.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.4.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยะการออกแบบและพัฒนา ใช้การวิจัย 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การวิจัยเอกสาร (Document analysis) (2) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) (3) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (4) กรณีศึกษา (Case study) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 การสร้างและการพัฒนา

- 1) แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร
- 2) แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการเรียนรู้
- 3) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
- 4) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

2.4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการออกแบบและพัฒนา ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสืบค้นรวบรวม จัดหมวดหมู่ ศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบริบทการเรียนการสอนโดยบันทึกในแบบบันทึกและตรวจสอบเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) โดยทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสังเคราะห์เป็นพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 3) ศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาเป็นการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 4) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสิ่ง ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

5) สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

6) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำไปเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

7) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงระหว่างสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น กับกรอบแนวคิดการออกแบบ

2.5 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสุมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังมีวิธีดำเนินการวิจัย ต่อไปนี้

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.5.2 กลุ่มเป้าหมาย

2.5.2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2.5.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

2.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งในที่นี้ คือ

- 1) ความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดการออกแบบและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมในการใช้สื่อ
- 2) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
- 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ
- 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

2.5.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระบะการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ใช้การวิจัย 2 รูปแบบ คือ (1) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (2) การวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2 การประเมิน

- 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา
- 2) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- 3) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้คือ แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ใช้สำหรับศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน
- 4) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 5) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระบะการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระบการออกแบบและพัฒนาเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระบการออกแบบและพัฒนาไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศเพื่อประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(2) จัดแบ่งผู้เรียน จำนวน3-4คน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ

(3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

(4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมง

(5) หลังจากการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

(6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2.6 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง (Richey, Klein, and Nelson, 2004) และเพื่อตรวจสอบความตรงของผลจากการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.6.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.6.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

2.6.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการศึกษาผลจาก

1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.6.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

2.6.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

2.6.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ที่มีผ่านการออกแบบและพัฒนา ตลอดจนการประเมินคุณภาพ ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แล้ว และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2

2.6.5.2 เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความตรง ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3)

แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งได้อธิบายวิธีการสร้างและพัฒนาในระยะที่ 2

2.6.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

3) ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.3 ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

3. สรุปผลการวิจัย

3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน ประกอบด้วย พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) ซึ่งนำมา

เป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์องค์ประกอบต่างๆของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) พบว่า ในการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยานั้นมีคุณภาพ ซึ่งแสดงได้จากผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมิน พบว่า โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของนักเรียน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการออกแบบและช่วยส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสุดท้ายผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล พบว่า แบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบ นอกจากนี้ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา จากผลการศึกษา พบว่า (1) ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศโดย ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ และทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้และทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนด (2) การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความเหมาะสม มีความสวยงาม ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (3) การประเมินคุณภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีคุณภาพและสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สือ การรู้สารสนเทศ ทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) เป็นการศึกษาความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิผลของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าสิ่งแวดล้อมมีความตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งความตรงแสดงให้เห็นได้จากผลการศึกษา (1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียน ในด้านทักษะการรู้สือ ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ และด้านทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สือและสารสนเทศตามกรอบการส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของ เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21ST Century Skills) (2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 96.56 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ (3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายมีความเหมาะสม มีการออกแบบที่สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน และสนองต่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

จากการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศได้ และผลการศึกษาในระยะที่ 3 พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ในการหาความตรงในระยะที่ 3 นี้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และสูงกว่าการศึกษาในระยะที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาที่เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมโดยมีการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ด้านสื่อและด้านสารสนเทศและยังมีการแบ่งเวลาในการเรียนของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

3.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ และในระยะที่ 3 พบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะใน

ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

3.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งผลการศึกษาได้ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนไม่เยิ่นเย้อเกินไปและน้อยจนเกินไป พอเพียงในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน ด้านสื่อบนเครือข่าย ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอนสามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน นักเรียนสามารถมองเห็นสัญลักษณ์และเข้าใจได้ทันทีว่าเมนูนี้เกี่ยวกับอะไร นอกจากนี้ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูด

ความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า (1) สถานการณ์ปัญหา พบว่า สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของการจัดการเรียนรู้อย่างช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ (2) แหล่งเรียนรู้ พบว่า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills พบว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใส น่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills พบว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย (5) ศูนย์ช่วยเหลือ พบว่า ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีสันที่สวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่

ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ (6) ร่วมมือเรียนรู้ พบว่า ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้พูดคุยและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน และ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

4.1.1 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับกรอบการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

4.1.2 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

4.2.1 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ข้อค้นพบต่างๆสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อื่นๆที่เกี่ยวข้องได้

4.2.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และสามารถนำไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นๆได้

4.2.3 ผลการศึกษาทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเองได้และสามารถนำไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นๆหรือเนื้อหาอื่นๆได้

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์แห่งประเทศไทย.
- กิดานันท์ มะลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม**. กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จารุณี ชามาตย์. (2552). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา**. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จิตรา เบ็ญทอง. (2548). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการออกแบบการสอน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา**. รายงานการศึกษานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จุไรรัตน์ สุริยงค์. (2551). **ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ฐิติมา กำลังเลิศ. (2553). **การพัฒนาโมเดลการสร้างความรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ณัฏฐ มุสิกบุญเลิศ. (2550). **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิจารณ์ และคุณลักษณะที่เอื้อต่อการวิจัยของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยในจังหวัดนครปฐม**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาพัฒนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ณอมพร เลาหจรัสแสง. (2544). **การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน**. วารสารศึกษาศาสตร์สาร, 28(1), 87-94.
- พยอม ศรีสมย์. (2551). **ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์และ ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- ไพศาล เอกวัฒน์ (2550). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์). **เกี่ยวกับโรงเรียน**. ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557, จาก <http://www.sec.satit.kku.ac.th>
- ศิริพงษ์ เสาภายน. (2546) **การวิจัยทางการศึกษา**. กรุงเทพฯ: บุ๊ค พอยท์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

เล่ม 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสศ.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ผลสอบ O-NET ม.6 ปีการศึกษา 2556. ค้นเมื่อ 20 กันยายน

2557, จาก http://www.enn.co.th/uploads/contents/20140327154737_1.pdf

สุชาติ วัฒนชัย. (2553). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2554). เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น:

โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.

_____. (2557). การออกแบบหลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ. (2546). เอกสารประกอบวิชาเทคโนโลยีร่วมสมัย. ขอนแก่น:

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

_____. (2550). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น:

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรกิจ ปรางสร. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเควสท์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อ

พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา

เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสกสรรค์ แยมพินิจ. (2554). การพัฒนาโมเดลการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมกระบวนการ

แก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ปริญญา

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาธารณ. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: เดอะ

โนว์เลจ เซ็นเตอร์.

สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.

2553. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

เสาวคนธ์ สมาน. (2555). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีลติมีเดียวิชาเคมีที่ส่งเสริมการคิดเชิง

วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีระยุทธ์ มั่นกลาง. (2557). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อ

ส่งเสริมการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ เบื้องต้น

สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยมสังกัดเทศบาล นครขอนแก่น. รายงาน

การศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- อาภากร สงวนนาม. (2550). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อิศรา ก้านจักร. (2547). ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism: Open learning Environments (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุษา จินเจนกิจ. (2544). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการทดลอง เรื่อง การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Atlas, R.S. (1996). *Problem solving and study of examples in training exercises*. Ph.D. Dissertation, Rice University, U.S.A.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-43.
- Cai, Y., Snel, I., Cheng, B., Bharathi, B.S., Klein, C., & Seetharaman, J.K. (2005). BioSim- a biomedical character-based problem solving environment. *Future Generation Computer Systems*, 21(7), 1145-1156.
- Childress, V.W. (1994). *The Effects of Technology Education, Science, and Mathematics Integration Upon Eighth Grader's Technological Problem-Solving Ability*. Ph.D. Dissertation, Department of Vocational and Technical Education, Virginia Polytechnic Institute and State University, U.S.A.
- Daniels, M., Carbone, A., Hauer, A., & Moore, D. (2007, October). *Panel-Ill-Structured Problem Solving in Engineering Education*. Paper presented at the 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Milwaukee, WI.
- Gijbels, D., van de Watering, G., Dochy, F., & van den Bossche, P. (2006). New learning environments and constructivism: The students' perspective. *Instructional Science*, 34, 13-226.
- Hannafin, R.D. (1999). Introduction to special issue on instructional technology and teacher education. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 27-28.
- Jonassen, D.H. (1997). Instructional design model for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45(1), 65-95.
- _____. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C.M. Reigeluth (Ed.).

- Instructional-Design Theories and Models.** (pp. 215-239). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klausmeier, H.J. (1985). **Educational psychology.** 5th ed. New York: Harper & Row.
- Kozma, R.B. (1991). Learning with media. **Review of Educational Research**, **61**, 179-211.
- _____. (1994). The Influence of Media on Learning: The Debate Continues. **School Library Media Research**, **22**.
- Liu, Y., Sheng, Z., Liu, H., Wen, D., He, Q., Wang, S., et al. (2009). Juvenile hormone counteracts the bHLH-PAS transcription factors MET and GCE to prevent caspase-dependent programmed cell death in *Drosophila*. **Development**, **136**(12), 2015-2025.
- Mayer, R.E. (1996). Learning strategies for making sense out of expository text: the SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. **Educational psychology review**, **8**, 357-371.
- _____. (1999). Designing instruction for constructivist learning. In C.M. Reigeluth (Ed.). **Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory.** (pp. 141-159). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McLellan, H. (1996). Evaluation in a situated learning environment. In H. McLellan (Ed.). **Situated learning perspectives.** (pp. 263-278). New Jersey: Educational technology publications.
- McPherson, M.A., Nunes, J.M., & Zafeiriou, G. (2003). New Tutoring Skills for Online Learning: Are e-Tutors adequately prepared for e-learning delivery?. **Proceedings of EDEN 2003 The Quality Dialogue; Integrating Quality Cultures in Flexible, Distance and e-learning.** (pp. 347-350). Greece: Rhodes.
- Piaget, J. (2001). **The Psychology of Intelligence.** 2nd ed. New York: Routledge.
- Ren, C. (2009, May). **Research on Constructivist Collaborative Learning System Based on Blog Platform.** Paper presented at the 2009 International Conference on E-Business and Information System Security, Wuhan.
- Salomon, G. (1979). **Interaction of Media, Cognition, and Learning.** San Francisco: Jossey-Bass.
- _____. (1981). **Communication and Education.** Beverly Hills, CA: Sage.
- Tsai, F.H., Yu, K.C., & Hsiao, H.S. (2007, March). **Designing constructivist learning environment in online game.** Paper presented at the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhances Learning, National Central University, Taiwan.

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและ สารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยที่ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการวิจัย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

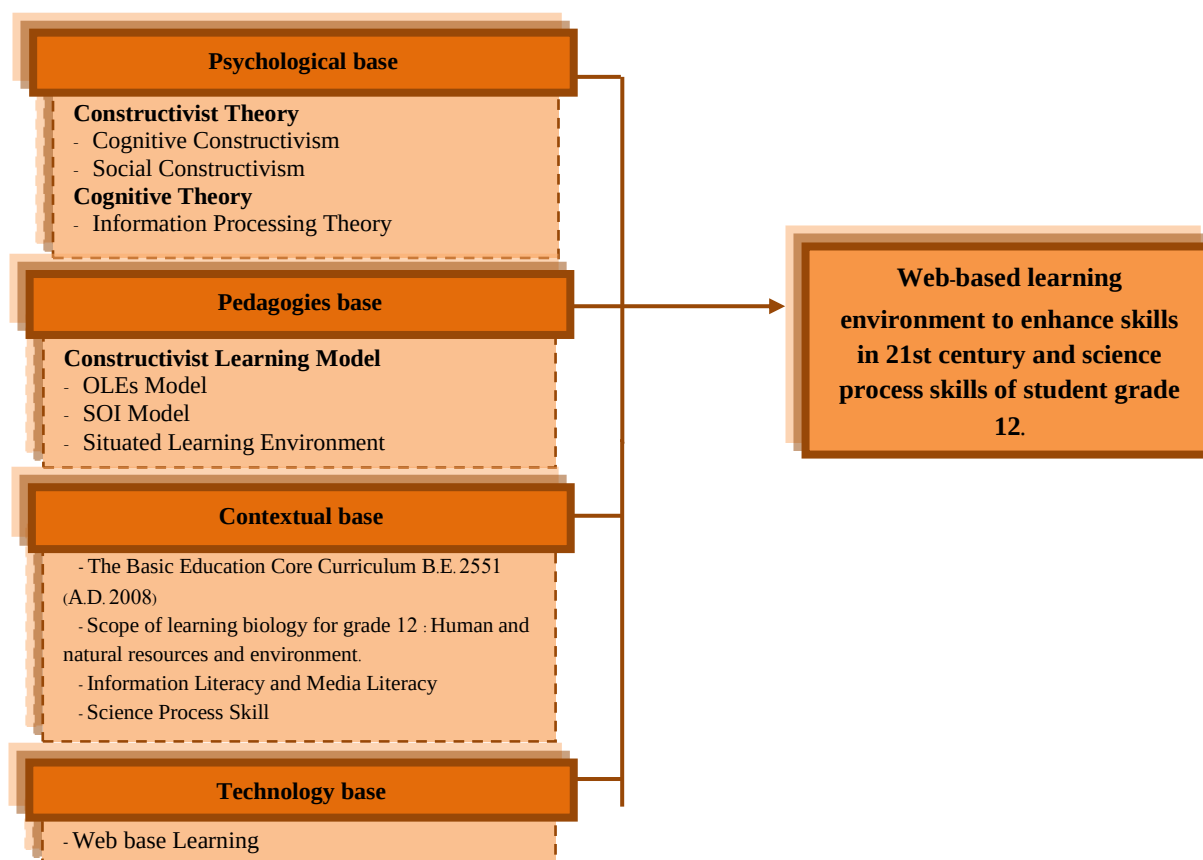
ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วยการวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การวิจัยเอกสาร (Document analysis)

จากการทบทวนวรรณกรรม โดยทำการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยการสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base)

1.2 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework)

ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ได้มาจากการศึกษาหลักการทฤษฎีต่างๆในข้างต้น แล้วจึงสามารถสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ฯ

จากภาพที่ 4.1 ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีพื้นฐานประกอบด้วย 4 พื้นฐาน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบทและพื้นฐานด้านเทคโนโลยี โดยแต่ละพื้นฐานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยทฤษฎีการเรียนรู้หลัก 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา

1.3.1.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory) ซึ่งนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยกลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้มากกว่าการรับความรู้ วิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมี

รากฐานแนวคิดที่สำคัญแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1) คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล เมื่อผู้เรียนเข้าสู่สภาวะสมดุลได้ นั่นคือเกิดการเรียนรู้นั่นเอง จากแนวคิดดังกล่าวเป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ ที่จะต้องมี "การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา" และ "การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา"

2) คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของวีกอตสกี (Vygotsky, 1934) ซึ่งมีแนวคิดสำคัญที่ว่า "ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา" ซึ่งจากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ คือ "การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา" โดยมีการให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในการเรียนรู้ นอกจากนี้ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมยังมีแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา หรือ Zone of proximal development ถ้าผู้เรียนที่ต่ำกว่าโซนจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ และจากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ คือ "การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา" โดยมีฐานการช่วยเหลือจกเตรียมไว้ให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนดังกล่าวได้ศึกษา

1.3.1.2 ทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Theory) นักจิตวิทยา

กลุ่มพุทธิปัญญานิยม เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มากกว่าผลของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยให้ความสนใจในกระบวนการภายใน ที่เรียกว่า ความรู้ความเข้าใจ หรือ การรู้คิดของมนุษย์ ซึ่งทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญาจำแนกย่อยได้หลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้นำมาใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ (Acquire) สะสมความรู้ (Store) การระลึกได้ (Recall) ตลอดจนการใช้ข่าวสารข้อมูล หรือกล่าวได้ว่า เป็นทฤษฎีที่พยายามอธิบายให้เข้าใจว่า มนุษย์จะมีวิธีการรับข้อมูลข่าวสาร หรือความรู้ใหม่อย่างไร เมื่อรับมาแล้วจะมีวิธีการประมวลข้อมูลข่าวสาร และเก็บสะสมไว้ในลักษณะใด ตลอดจนจะสามารถดึงหรือเรียกความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จัดอยู่ในกลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitivism) โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับกระบวนการคิด การให้เหตุผลของผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ที่มุ่งเน้นพฤติกรรมที่สังเกตได้เท่านั้นโดยมิได้สนใจกับกระบวนการคิดหรือกิจกรรมทางสติปัญญาของมนุษย์ (Mental activities) ซึ่งเป็นสิ่งที่นักจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญาตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องศึกษากระบวนการดังกล่าว ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สุมาลี ชัยเจริญ , 2554) โดย

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศนี้จะมุ่งศึกษากระบวนการคิดที่เป็นลำดับขั้นของการประมวลสารสนเทศ ได้แก่ การบันทึกผลจากสัมผัสต่างๆ และจะมีการบันทึกเฉพาะข้อมูลที่ใส่ใจ จากนั้นจะถูกนำไปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น และเมื่อต้องการจะจดจำข้อมูลนั้นอย่างถาวร ต้องมีการเข้ารหัส จึงจะสามารถบันทึกไปยังความจำระยะยาวได้ จากกระบวนการดังกล่าวนี้ จึงได้นำหลักการนี้มาใช้ในการวิจัย โดยนำหลักของทฤษฎีที่เน้นการเรียนรู้ที่อาศัยการประมวลสารสนเทศตั้งแต่การรับรู้ การเก็บรักษาและการเรียกนำกลับมาใช้งาน มาออกแบบสารสนเทศในสิ่งแวดล้อม เช่น การเน้นคำ การเพิ่มขนาดของข้อความ การเน้นสี เป็นต้น

1.3.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านศาสตร์การสอนที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ประกอบด้วย โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) SOI Model และ Situated Learning ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.3.2.1 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) ที่พัฒนาโดย Hannafin (1995) เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทาง Constructivism เป็นทฤษฎีที่เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบและหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่เป็นการแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ทฤษฎีนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ การเสาะสืบความรู้ของแต่ละบุคคล (Personal Inquiry) การคิดแบบอเนกนัยและแนวคิดที่หลากหลาย การควบคุมตนเองโดยใช้การรู้คิดของตนเอง การเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ประสบการณ์ตรงและประสบการณ์เชิงรูปธรรมที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริง (Realistic) ปัญหาที่เกี่ยวข้องและการจัดหาเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดย OLEs มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) การเข้าสู่บทเรียน 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) เครื่องมือ 4) ฐานการช่วยเหลือ ซึ่งจากการศึกษา ผู้วิจัยได้นำพื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบ ฐานการช่วยเหลือ ที่ประกอบไปด้วย 4 ฐานที่มีลักษณะเฉพาะในการช่วยเหลือผู้เรียนในด้านต่างๆ ซึ่งจากพื้นฐานดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้เลือกนำองค์ประกอบดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบงานวิจัยในครั้งนี้

1.3.2.2 SOI Model พื้นฐานการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนว SOI Model นี้เป็นแนวคิดของ Mayer (1999) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยพยายามหาความหมายจากสื่อที่นำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน โดย SOI Model ได้นำหลักการทางพุทธิปัญญา 3 กระบวนการ คือ การเลือก (Selection) การจัดหมวดหมู่ (Organization) และการบูรณาการ (Instigate) มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศ

SOI Model มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะในส่วนของ แหล่งการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบโดยใช้เทคนิคต่างๆตามหลัก SOI Model เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเลือกข้อมูลสารสนเทศ ที่ต้องการได้ง่าย โดยมีการออกแบบ เช่น การใช้ตัวหนา ชิดเส้นใต้ เน้นสี มีการใช้กรอบ มีการย่อหน้า ในส่วนที่มีความสำคัญ เป็นต้น และยังนำหลักการจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศ ที่ได้รับมาใช้ในการออกแบบ โดยมีการออกแบบ เช่น มีการจัดหัวข้อให้ผู้เรียนและมีการใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลต่างๆให้ผู้เรียน นอกจากนี้ยังได้นำหลักการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ มาใช้ในการออกแบบร่วมด้วย โดยมีการออกแบบ โดยมีแผนผัง แผนภาพ มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว และมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น

1.3.2.3 Situated Learning Environment เป็นทฤษฎีที่เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรม บริบทและวัฒนธรรมตามสภาพจริง (Herrinton and Oliver, 2000) ซึ่งทฤษฎีนี้สอดคล้องกันกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากบริบทจริง ในการออกแบบและการดำเนินการในส่วนประกอบของ Situated Learning โดย Herrinton and Oliver, 2000 ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการ ได้แก่ 1) บริบทตามสภาพจริง 2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริง 3) การเข้าสู่การกระทำอย่างผู้เชี่ยวชาญและรูปแบบของกระบวนการ 4) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย 5) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสร้างความรู้ 6) การไตร่ตรองเพื่อกระตุ้นการสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรม 7) การกล่าวเกี่ยวกับความรู้สึกที่ฝังลึกในตนเองออกมาอย่างชัดเจน 8) การโค้ชและการช่วยเหลือโดยผู้ฝึกสอนในช่วงเวลาวิกฤต 9) การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงในระหว่างประกอบภารกิจ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) แต่สำหรับในงานวิจัย ผู้วิจัยได้นำส่วนประกอบมาใช้ 2 ส่วนประกอบ ซึ่งได้แก่ บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) และการฝึกสอน (Coaching) โดยมีรายละเอียดของส่วนประกอบที่นำมาใช้ดังนี้

1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) การออกแบบตามแนว Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นในการออกแบบการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา โดยออกแบบให้สถานการณ์ปัญหาเป็นปัญหาที่อยู่ในสภาพบริบทจริง

2) การฝึกสอน (Coaching) ตามแนว Situated Learning จะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่าเป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ฝึกสอนหรือโค้ช ของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาใช้ในการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นผู้ฝึกสอน

1.3.3 พื้นฐานด้านบริบท พื้นฐานด้านบริบท เป็นการศึกษาสภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีดังนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551, ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจากสมรรถนะที่ได้กำหนดไว้นี้ นำมาซึ่งงานวิจัยที่ผู้วิจัย ได้เลือกที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศนี้จะสอดคล้องกับสมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและสอดคล้องกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาบริบทด้านขอบข่ายของเนื้อหา ทำให้สามารถเลือกเนื้อหาที่จะนำมาสอนผู้เรียนและให้สอดคล้องกับทักษะที่ผู้วิจัยต้องการที่จะส่งเสริม ซึ่งเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นเนื้อหาที่ทันสมัย เป็นที่พูดถึงและให้ความสำคัญกันอย่างมาทั้งในระดับประเทศและในระดับโลก เพราะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งสำคัญที่มนุษย์ใช้ในการดำรงชีวิต และยังสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยการที่จะนำเสนอข้อมูล สารสนเทศในเนื้อหาดังกล่าว จะต้องมีการหาข้อมูลที่ต้องการ และต้องมีการสื่อสารหรือบอกกล่าวให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้และตระหนักถึงปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้เทคนิค วิธีการและใช้สื่อในการนำเสนอ จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยจึงเลือกใช้ขอบข่ายเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการทำวิจัยในครั้งนี้

3) กรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำกรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) มาเป็นกรอบในการส่งเสริมผู้เรียน ซึ่งกรอบการส่งเสริมที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ มีดังนี้

1) การรู้สารสนเทศ ได้แก่ (1) การเข้าถึง (Access Information) และการประเมิน (Evaluate Information) (2) การใช้ (Use Information) และ การจัดการ (Manage Information)

2) การรู้สื่อ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) (2) การผลิตสื่อ (Create Media Products)

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ 2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย 2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สื่อ

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. วิเคราะห์สื่อ	1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ 1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร 1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย
2. การผลิตสื่อ	2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุดทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ 2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

1.3.3.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะเน้นสอนแต่เพียงเนื้อหาไม่ได้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ได้พิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for

the Advancement of Science) แล้ว มีความเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จำแนกและกำหนดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะไว้ดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการวัด (3) ทักษะการจำแนก (4) ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา (5) ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (8) ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นสูงหรือบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (2) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (3) ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (4) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (5) ทักษะการทดลอง

ในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะต้องส่งเสริมทักษะให้เหมาะสมตามเนื้อหา ซึ่งในงานวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐาน เพียง 2 ทักษะที่สอดคล้องกับเนื้อหาในงานวิจัยและสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)

ทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
ทักษะการจำแนก (Classifying)	1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)	สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้

1.3.4 พื้นฐานด้านเทคโนโลยี พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ การเรียนรู้บนเครือข่าย (Web base Learning) ในการเลือกสื่อที่จะนำมาใช้นั้นต้องพิจารณาจากบริบท คุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วว่า สื่อบนเครือข่ายเหมาะกับงานวิจัยที่จัดทำ เพราะการเรียนรู้บนเครือข่ายนั้นจะใช้คุณสมบัติของเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาจัดการเรียนรู้ ซึ่งคุณลักษณะของเทคโนโลยีบนเครือข่ายนั้นสามารถเชื่อมโยงได้หลายมิติ

(Hyperlink) มีการเชื่อมโยงด้วยข้อความหลายมิติ (Hypertext) และเชื่อมโยงด้วยสื่อหลายมิติ (Hypermedia) รวมกับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต คือ การนำเสนอข้อมูลต่างๆซึ่งเป็นทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้ นอกจากนี้การติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อหรือสื่อสารกันได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบบุคคล อีกทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูล ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลต่างๆเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลภายนอกและยังสืบค้นข้อมูลได้จากทั่วทุกมุมโลก จากคุณลักษณะที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงเลือกออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เป็นการเรียนรู้บนเครือข่าย

1.3 ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่งเป็น 2 โรงเรียน โรงเรียนปทุมพิทยาคม จำนวน 20 คนและโรงเรียนที่นารีนุกูล จำนวน 29 คน และครูผู้สอนในรายวิชาชีววิทยา 2 ท่าน โดยสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ ในประเด็นเกี่ยวกับ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนมีการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศในชั้นเรียน พบว่า ทั้ง 2 โรงเรียน ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยานั้น ไม่มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทั้งสอง โดยในการเรียนการสอนได้มีการให้ผู้เรียนทำรายงานบ้างในบางหัวข้อ แต่ยังไม่มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะดังกล่าว

2) การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน พบว่า มีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในบางครั้ง โดยเนื้อหาที่มักจะมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นเนื้อหาที่ต้องมีการทดลอง เช่น เรื่อง การลำเลียงสารของเซลล์ เป็นต้น แต่ในเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการส่งเสริมทักษะใดๆ เพราะจะเน้นการบรรยายเป็นหลัก

3) วิธีการเรียนการสอน พบว่า ทั้ง 2 โรงเรียนมีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายตามหนังสือเรียนเป็นหลัก และมีการให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองต่างๆ ตามเนื้อหาในบางหัวข้อ โดยมีการแบ่งให้ผู้เรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม และมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนตามหนังสือเรียน ไม่มีการเรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่าย

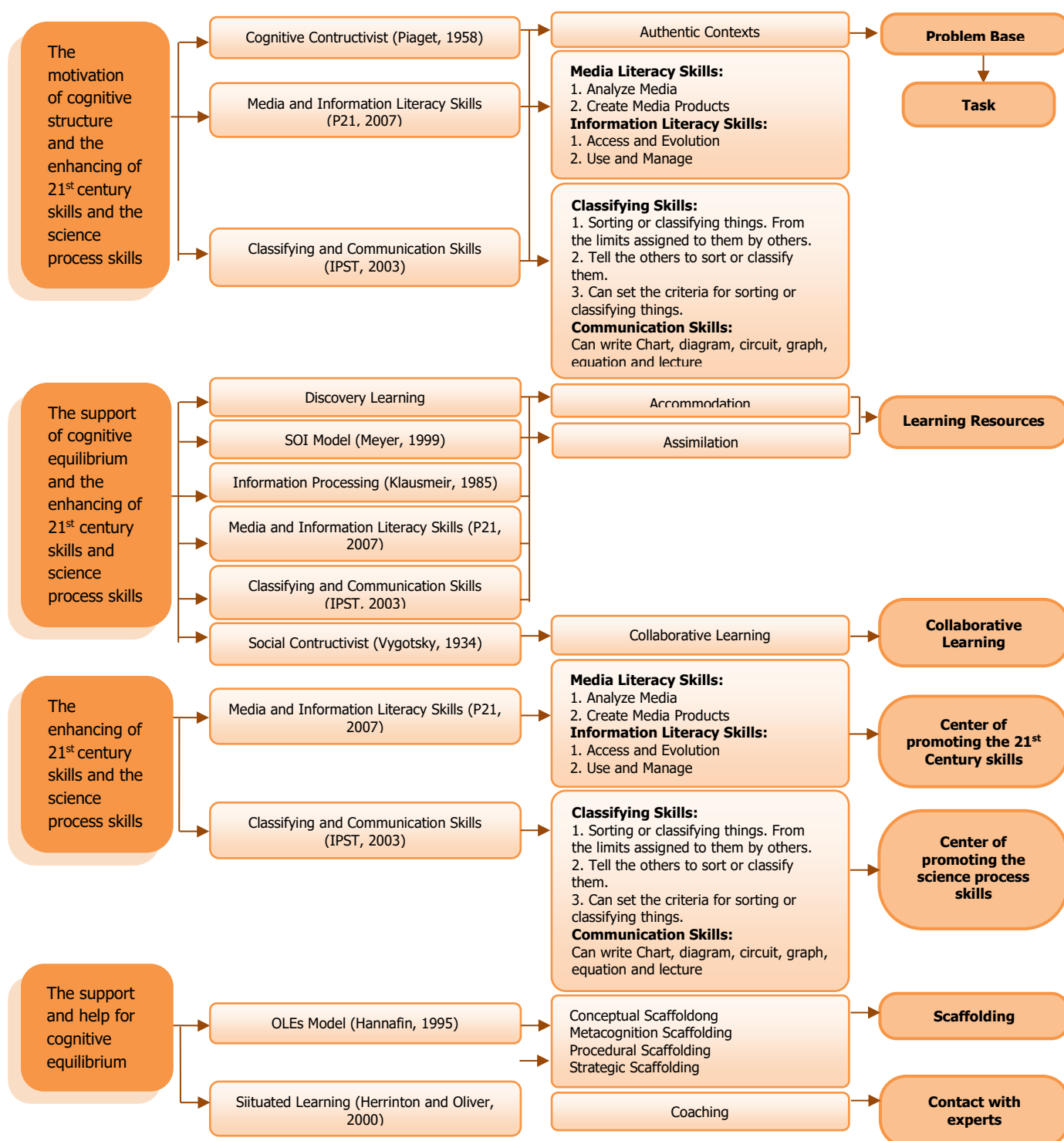
4) การใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียน พบว่า ในชั้นเรียนมีการใช้งานเครื่องฉายโปรเจกเตอร์ กระดานโทรทัศน์และเครื่องเล่นดีวีดี แต่ยังไม่มีการเรียนวิชาชีววิทยานบนเครือข่ายมาก่อน นอกจากนี้ยังพบว่า ภายในโรงเรียนมีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายรองรับการใช้งานของผู้เรียนและผู้สอนใน

ห้องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตไร้สายให้ใช้งานได้ทั่วทั้งโรงเรียน แต่ผู้เรียนจะได้ใช้งานคอมพิวเตอร์เฉพาะในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาที่มีการขอใช้งานห้องคอมพิวเตอร์เท่านั้น

จากการศึกษาสภาพบริบทของทั้ง 2 โรงเรียนมีเทคโนโลยีต่างๆและมีระบบเครือข่ายที่รองรับการใช้งานของผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยเพื่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย และทั้ง 2 โรงเรียน ไม่มีการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศในชั้นเรียนวิชาชีววิทยา มาก่อน ดังนั้นจากสภาพบริบทที่คล้ายคลึงกันของทั้งสองโรงเรียนจึงเหมาะสมในการเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้

1.4 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลจากสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.4.1 การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

มีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive

Conflict) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล(Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยมีองค์ประกอบ คือ "สถานการณ์ปัญหา" และ "ภารกิจ" ซึ่งสถานการณ์ปัญหามีการนำพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการนำโมเดลการจัดการเรียนรู้ Situated Learning (Herrington and Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในสภาพบริบทจริง โดยนำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ มาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และยังมีการออกแบบภารกิจที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21

1.4.2 การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เมื่อเกิดจากความขัดแย้งทางปัญญาจากสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือเพื่อสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบในการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ 1) "แหล่งเรียนรู้" ซึ่งมีการนำพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ที่เชื่อว่า เมื่อผู้เรียนเมื่ออยู่ในสภาวะเสียสมดุลแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล ซึ่งในการออกแบบมีการนำหลักการของ cognitive constructivism, discovery learning, information processing (Klausmeier,1985) และSOI model (Mayer, 1996) มาใช้ในการออกแบบ โดยใช้วิธีการให้ผู้เรียนได้ปรับสู่สภาวะสมดุลโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบผ่านแหล่งเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังนำหลักการออกแบบสารมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เป็นแนวทางและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนและเป็นการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผล นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม 2) "การเรียนรู้ร่วมมือ" มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky,1934) เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการเรียนร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญได้

1.4.3 การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ จะมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยจะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่กล่าวมาให้ชำนาญจึงได้ทำการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ 1) “ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills” โดยมีกรอบในการส่งเสริมจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st

Century Skills (Partnership for 21ST Century Skills , 2007) 2) “ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” ที่นำกรอบในการส่งเสริมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546)

1.4.4 การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา ในส่วนของการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญาจะมีไว้เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยมีองค์ประกอบ คือ 1) “ศูนย์ความช่วยเหลือ” มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของวิกอ์สกี (Vygotsky, 1934) และในการออกแบบฐานการช่วยเหลือ ได้นำหลักการออกแบบฐานการช่วยเหลือ 4 ด้านของ OLEs (Hannafin, 1999) มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และ ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ 2) การโค้ช (Coaching) ได้นำหลักการ Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน มาทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยได้ชื่อว่า “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

1.5 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ศูนย์ช่วยเหลือ 7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายมีพร้อมรายละเอียดในการออกแบบและสร้าง ดังต่อไปนี้

1.5.1 สถานการณ์ปัญหา

"สถานการณ์ปัญหา" มีการออกแบบการเรียนรู้ที่กระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา และเมื่อผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญาแล้วนั้น ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลและเมื่อผู้เรียนสามารถปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญาหรือสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ นั้นแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาในงานวิจัยครั้งนี้ ได้นำมีการนำหลักของทฤษฎีคอน

สตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามหลัก Situated Learning (Herrington and Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในบริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) โดยสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบมานั้นจะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญในชีวิตจริง เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.3



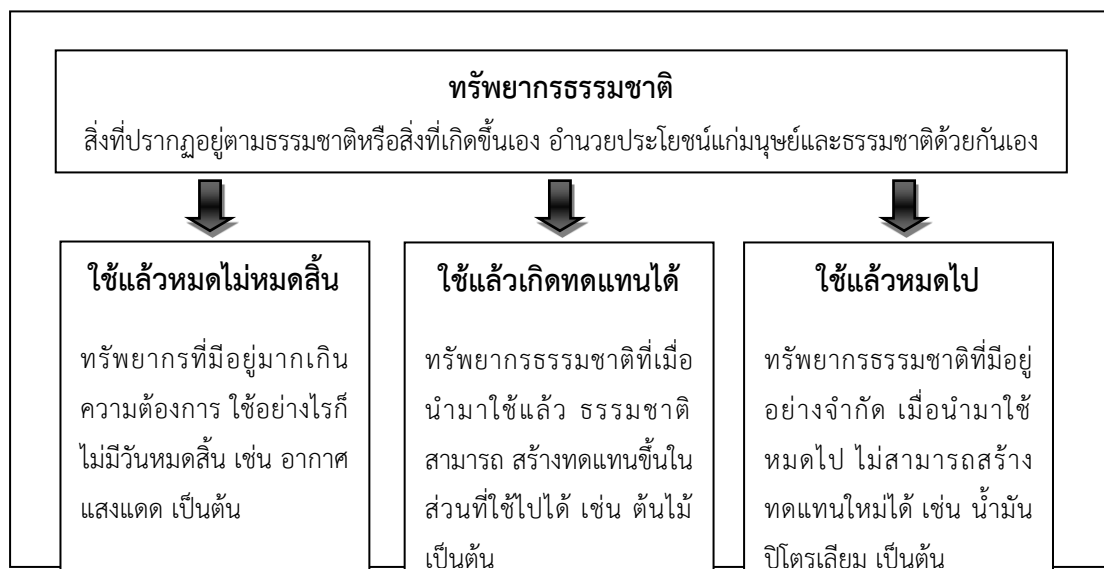
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาทั้ง 3 สถานการณ์

ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 3 หัวข้อ ผู้วิจัยจึงมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 สถานการณ์ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.4 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่นำเหตุการณ์และปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมาสร้างเป็นปัญหา โดยดำเนินเรื่องให้ผู้เรียนและตัวละครสมมติได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ และได้เข้าร่วมในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มีโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ที่มีในประเทศไทย เพื่อทำการจัดแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ โดยเด็กหญิงทิพพานี้ได้รับเลือกให้เข้าร่วมเรียนรู้ในโครงการครั้งนี้ด้วย ในการจัดแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาตินี้ มีเจ้าหน้าที่ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบในการออกสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ มาใช้ประกอบการแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผลจากการสำรวจมีรายละเอียด ดังนี้

การสำรวจชายฝั่งทะเล พบว่า ชาวบ้านบริเวณชายฝั่งทะเลแห่งหนึ่งขาดแคลนไฟฟ้าใช้ ทำให้การดำรงชีวิตในเวลากลางคืนนั้นไม่สะดวก ชาวบ้านจึงได้ร่วมกันคิดและนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตและความคุ้นเคยในเขตพื้นที่มาหาแนวทางในการผลิตไฟฟ้าขึ้นใช้เองในหมู่บ้าน

ซึ่งชาวบ้านได้ช่วยกันสรุปว่าบริเวณชายฝั่งทะเลวามักจะมีลมพัดแรงอยู่ตลอดและยังมีแสงแดดจ้าในบางวันสลับกับมีพายุฝน ชาวบ้านจึงได้คิดที่จะนำพลังงานเหล่านี้ที่มีอยู่มากมายมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นชาวบ้านได้มีการสร้างกังหันลมเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ภายในหมู่บ้านและยังมีการใช้แผงโซลาร์เซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานจากแสงอาทิตย์อีกด้วย

การสำรวจระบบนิเวศของป่า พบว่า ปัจจุบันมีภัยพิบัติต่างๆเกิดขึ้นมากมาย เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม แผ่นดินไหว เป็นต้น ซึ่งภัยพิบัติเหล่านี้ส่งผลกระทบอย่างมากต่อป่าไม้และต้นไม้ในป่า เพราะการเกิดภัยพิบัติแต่ละครั้งนั้นทำให้จำนวนป่าไม้และต้นไม้ลดลงเรื่อยๆ ซึ่งต้นไม้ในป่าแต่ละต้นนั้นต้องใช้ระยะเวลาในการเกิดขึ้นเองและยังต้องใช้ระยะเวลานานในการเจริญเติบโตอีกด้วย

การสำรวจทรัพยากรปิโตรเลียม พบว่า ในปัจจุบันคนไทยมีการใช้รถยนต์และรถชนิดต่างๆในการเดินทางกันอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยเกิดปัญหารถติดและเกิดมลพิษทางอากาศ จากการใช้คนไทยมีการใช้รถเพิ่มขึ้นนั้น ทำให้ทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมถูกขุดเจาะขึ้นมาใช้อย่างมาก ส่งผลให้ปริมาณของทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมมีจำนวนลดลงเรื่อยๆและเมื่อใดที่ทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมหมดไปแล้วนั้นจะไม่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้

จากข้อมูลการสำรวจต่างๆที่ เจ้าหน้าที่ได้สำรวจมานั้น เจ้าหน้าที่ได้นำมามอบให้กับเด็กหญิงทิพพานี เพื่อให้เด็กหญิงทิพพานีได้ลองแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ แต่เด็กหญิงทิพพานีมีความรู้เรื่องของทรัพยากรธรรมชาติไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติต่างๆได้

ในฐานะที่นักเรียนเป็นหนึ่งในสมาชิกกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือเด็กหญิงทิพพานีทำการแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรและเมื่อเด็กหญิงทิพพานีสามารถแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติได้แล้ว จะต้องนำสารสนเทศเหล่านี้ไปเผยแพร่เพื่อให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้ เพื่อให้เพื่อนๆรับรู้และใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งแต่ละสถานการณ์จะประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 1

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ
- 1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา ที่เด็กหญิงทิพพานีต้องสร้างสื่อเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้และตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า นักเรียนจะช่วยเด็กหญิงทิพพานีสร้างสื่ออะไรและจะสร้างอย่างไร”

- 2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร
- 2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร
- 2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ
- 2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง
- 2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจำแนก)

- 3.1 ให้นักเรียนระบุประเภทของทรัพยากรธรรมชาติว่ามีกี่ประเภท อะไรบ้าง
 - 3.2 ให้นักเรียนบอกเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ
 - 3.3 ให้นักเรียนเลือกทรัพยากรธรรมชาติที่นักเรียนคิดว่าจำเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และให้ทำการเรียงลำดับความสำคัญของทรัพยากรนั้น โดยให้นักเรียนตั้งเกณฑ์ในการจำแนกขึ้นเอง
- ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.6

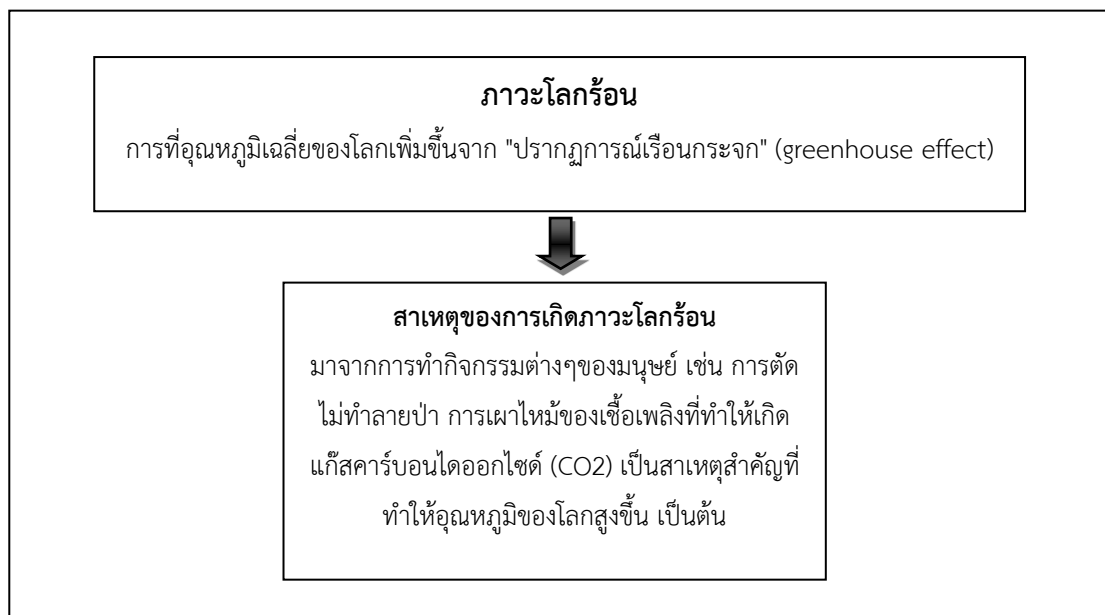


ภาพที่ 4.6 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

2) สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.7 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่นำเหตุการณ์และปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมาสร้างเป็นปัญหา โดยดำเนินเรื่องให้ผู้เรียนและตัวละครสมมติได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ และได้เข้าร่วมในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ซึ่งจะเป็นสถานการณ์ที่มีการเชื่อมโยงต่อจากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

จากสถานการณ์ปัญหาที่ผ่านมา เมื่อเด็กหญิงทิพพานี้สามารถแก้ไขสถานการณ์ได้แล้วนั้น เด็กหญิงทิพพานี้ได้รับมอบหมายงานใหม่ที่ใหญ่ขึ้น โดยให้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ซึ่งเด็กหญิงทิพพานี้ได้รับข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ประกอบในหาสาเหตุดังนี้

ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทย

- โลกมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความแปรปรวนของภูมิอากาศ ฤดูกาล และปริมาณน้ำฝน ล้วนมีผลกระทบต่อประเทศไทยไม่ต่างจากประเทศอื่น ๆ ในโลก

ข้อมูลจากองค์กรอุตุนิยมวิทยาโลก

- โลกกำลังเผชิญกับปัญหาที่**ชั้นบรรยากาศของโลกหนาขึ้น** เนื่องจาก**แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์**ที่มาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ เมื่อชั้นบรรยากาศหนาขึ้น จะกักเก็บรังสีอินฟราเรดซึ่งควรจะหลุดลอดไปสู่ห้วงอวกาศ ผลที่ตามมา คืออุณหภูมิของบรรยากาศโลก และมหาสมุทร กลับอุ่นขึ้นจนอยู่ในระดับอันตราย

- มีการเกิดภัยธรรมชาติรุนแรงต่างๆจากเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปทั่วโลก เช่น เฮอริเคน ใต้ฝุ่น โคลนถล่ม ภัยแล้ง และน้ำท่วม ในทั่วภูมิภาคเอเชียและอเมริกากลาง

ข้อมูลจากกรมป่าไม้

- พื้นที่ป่าโดยรวม มีปริมาณที่น้อยลงเรื่อยๆ เพราะมนุษย์ได้ตัดไม้ทำลายป่าอย่างมากและยังคงทำลายอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้พื้นที่ป่าและนำต้นไม้ไปใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์

จากข้อมูลของปัญหาต่างๆที่เด็กหญิงทิพพานี้ได้รับมานั้น เป็นปัญหาในระดับโลก ซึ่งเด็กหญิงทิพพานี้ไม่สามารถวิเคราะห์เพียงลำพังได้ จึงได้ขอความช่วยเหลือจากนักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มให้ช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

และเมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว เด็กหญิงทิพพานี้และนักเรียนจะต้องช่วยกันเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนในประเทศและเพื่อนบ้านสมาชิกอาเซียน (AEC) ที่จะเข้ามาในเมืองไทยในปี 2558 ได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สือและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ซึ่งแต่ละประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 2

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีการในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ
- 1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา ที่เด็กหญิงทิพพานี้ต้องสร้างสื่อเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้และตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า นักเรียนจะช่วยเด็กหญิงทิพพานี้สร้างสื่ออะไรและจะสร้างอย่างไร”

- 2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร
- 2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร
- 2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ
- 2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง
- 2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- 3.1 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลของการเกิดภาวะโลกร้อน โดยให้เลือกรูปแบบในการนำเสนอที่สามารถสื่อความหมายของข้อมูลให้ผู้อื่นหรือตัวนักเรียนเองสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.9

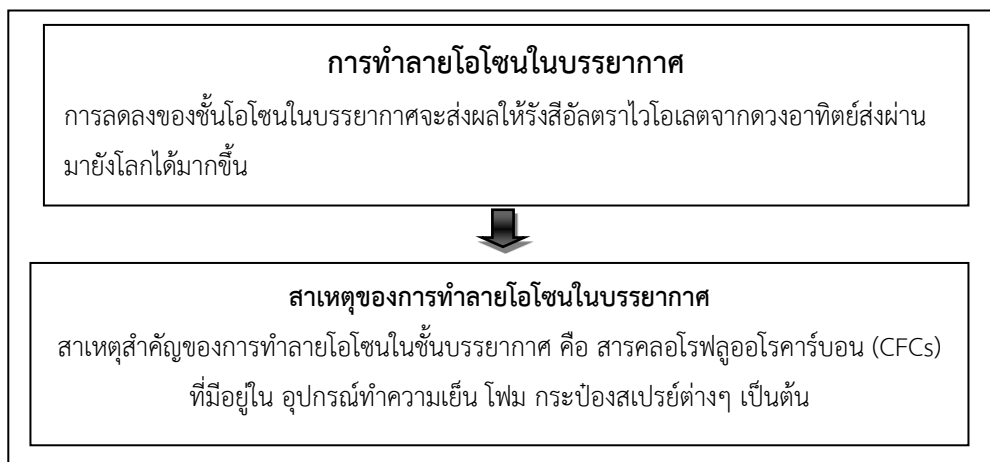


ภาพที่ 4.9 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

3) สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.10 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงเนื้อเรื่องมาจากสถานการณ์ปัญหาที่ผ่านมา โดยให้ตัวละครได้รับการฝึกในการค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี ซึ่งปัญหาที่นำมาใช้ในการออกแบบเป็นสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและมีการสมมุติบทบาทให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมเพื่อค้นหาคำตอบด้วย ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

เด็กชายวันเฉลิมได้เข้าร่วมทีมเดียวกับเด็กหญิงทิพฟานี ซึ่งเมื่อเข้าร่วมกลุ่ม เด็กชายวันเฉลิมได้รับมอบหมายงานให้ช่วยค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี ซึ่งการที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆในการใช้ชีวิตประจำวันของคนไทย นอกจากนี้ จากอากาศที่ร้อนขึ้นทุกวันนั้น ยังส่งผลต่อสุขภาพของคนไทย ส่งผลต่อการเกษตร และยังส่งผลต่อด้านอุตสาหกรรมอีกด้วย ดังนั้น เด็กชายวันเฉลิมและเพื่อนๆในทีม จึงได้ลงพื้นที่ทำการสำรวจและค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆเพื่อหาว่าทำไมประเทศไทยถึงมีอากาศที่ร้อนขึ้นทุกปี

เด็กชายวันเฉลิมได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศของโลก และพบว่าชั้นโอโซนในบรรยากาศนั้นลดลง ส่งผลให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ส่งผ่านมายังโลกได้มากขึ้น

จากนั้นเด็กชายวันเฉลิมได้ไปขอข้อมูลด้านสุขภาพของคนไทยจากคุณหมอ ซึ่งผลการตรวจด้านสุขภาพของคนไทย พบว่า คนไทยส่วนใหญ่ที่มีอาชีพที่ต้องทำงานกลางแจ้งและโดนแสงแดดทุกวัน จะมีอาการเกี่ยวกับโรคผิวหนังมากขึ้น เช่น มะเร็งผิวหนัง

หลังจากนั้นเด็กชายวันเฉลิมยังได้ลองสังเกตพฤติกรรมการดำรงชีวิตของคนไทย พบว่า เมื่อสภาพอากาศร้อนขึ้น คนไทยจึงมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศกันมากขึ้น ทั้งในสำนักงานต่างๆ หรือตามบ้านเรือน

และเมื่อสำรวจออกไปยังพื้นที่เกษตรกรรมยังพบว่า ชาวไร่ ชาวนา นิยมใช้สเปรย์สารเคมีในการฉีดไล่พืช เพื่อป้องกันแมลงและฆ่าหญ้าที่มารบกวนการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย

นอกจากนี้เด็กชายวันเฉลิมยังได้ไปศึกษาข้อมูลจากห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งได้ข้อมูลมาว่าในอุปกรณ์ทำความเย็นต่างๆ ที่มนุษย์นิยมใช้นั้น มีการใช้สาร CFCs เพื่อทำให้เกิดความเย็นและยังมีการใช้สาร CFCs ในผลิตพลาสติก โฟมและยังเป็นส่วนประกอบอยู่ในกระป๋องสเปรย์ต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสิ่งที่มนุษย์นิยมใช้ในชีวิตประจำวันกันเป็นอย่างมาก

จากข้อมูลที่เด็กชายวันเฉลิมได้มานั้น เด็กชายวันเฉลิมได้นำข้อมูลมาทำการสรุปข้อมูลต่างๆ ส่งไปให้กับเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ แต่เด็กชายวันเฉลิมไม่ได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปีว่าอย่างไร

ดังนั้นเด็กชายวันเฉลิมจึงต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นักเรียนในฐานะที่เป็นผู้มีประสบการณ์ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ มาก่อน จะแนะนำเด็กชายวันเฉลิมถึงสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปีว่าอย่างไร

และเมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว จะต้องทำการเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนในประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สึ้อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ซึ่งแต่ละประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 3

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหามาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีการในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ

1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว เด็กชายวันเฉลิมและนักเรียนจะต้อง ช่วยกันเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการในการเผยแพร่สารสนเทศต่างๆอย่างไร”

2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร

2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร

2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ

2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง

2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

3.1 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลการถูกทำลายของชั้นโอโซน โดยให้เลือกรูปแบบในการนำเสนอที่สามารถสื่อความหมายของข้อมูลให้ผู้อื่นหรือตัวนักเรียนเองสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

1.5.2 แหล่งเรียนรู้

"แหล่งเรียนรู้" เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ซึ่งจากสถานการณ์ปัญหานั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะเสียสมดุล ดังนั้นผู้เรียนจะต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ด้วยตัวของผู้เรียนเอง (Discovery Learning) โดยการสืบค้น ค้นหา สืบเสาะ แสวงหาความรู้และสารสนเทศที่หลากหลายจากแหล่งต่างๆ มาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา

ผู้วิจัยจึงได้มีการจัดแหล่งเรียนรู้ไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ทางการเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ช่วยในการสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาสาระ และการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ ซึ่งในการออกแบบแหล่งเรียนรู้ได้มีการนำทฤษฎีประมวลผลสารสนเทศมาใช้ในการออกแบบ (Information Processing) ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการบันทึก ผังสละ ความจำระยะสั้น และเกิดเป็นความจำระยะยาว โดยมีการออกแบบสารสนเทศที่มีการใช้ขนาดของข้อความที่แตกต่างกัน มีการเพิ่มขนาดข้อความ มีการเน้นรูปแบบของข้อความ เช่น มีการใช้ตัวหนา ตัวบาง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการออกแบบโดยการเน้นสีของข้อความ มีรูปภาพความคิดรวบยอด มีการแบ่งสารสนเทศเป็นหมวดหมู่ และในการออกแบบแหล่งเรียนรู้ผู้วิจัยยังได้นำหลักการ SOI Model ในการออกแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการเลือก การจัดหมวดหมู่และการบูรณาการ โดยการออกแบบสารสนเทศที่ให้ผู้เรียนเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้หัวข้อ การเน้นข้อความ การทำกรอบให้ข้อความ การใช้อักษรตัวหนา ตัวเอียง และมีการขีดเส้นใต้ ในด้านการจัดหมวดหมู่ได้มีการออกแบบ เช่น การใช้ตาราง เป็นต้น และในด้านการบูรณาการ เช่น มีการใช้ภาพแสดงประกอบและมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น ภายในแหล่งเรียนรู้ มีการออกแบบที่นำคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายมาใช้ในการออกแบบ เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกต่างๆ และมีการนำคลิปวิดีโอที่มีเนื้อหา สารสนเทศที่เกี่ยวข้องมาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนในแหล่งเรียนรู้ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้



ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้ที่มีการเน้นขนาดข้อความ การใช้หัวข้อ การทำกรอบให้ข้อความและมีการใช้ภาพประกอบ

1.5.3 ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills

“ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills เป็นศูนย์ที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ผู้เรียนต้องมีในปัจจุบัน ซึ่งในงานวิจัย 21 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการรู้สารสนเทศและทักษะการรู้สื่อ ซึ่งทั้งสองทักษะนี้เป็นทักษะที่ 2 ได้ส่งเสริม

สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตและเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยแยกเป็นส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศและทักษะการรู้สื่อ โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills

การส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำข่าว เหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมาให้ผู้เรียนได้อ่าน และให้ผู้เรียนได้ค้นหาสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการช่วยแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าว โดยผู้เรียนจะได้ฝึกฝนทักษะการรู้สารสนเทศ ตามกรอบการรู้สารสนเทศ ซึ่งได้แก่ 1) การเข้าถึง (Access Information) 2) การประเมิน (Evaluate Information) 3) การใช้ (Use Information) 4) การจัดการ (Manage Information) (Partnership for 21ST Century Skills, 2007) และเมื่อผู้เรียนได้คำตอบแล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งคำตอบให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียมคำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.16

1.5.4 ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills

“ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” เป็นศูนย์ที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ต้องมีเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยในงานวิจัยได้ส่งเสริม ทักษะที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งได้แก่ 2 ทักษะ การจำแนก (Classifying) และ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยแยกเป็นทักษะการจำแนก (Classifying) และ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 18.4



ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills

การส่งเสริมทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำบทความสั้นๆ ให้ผู้เรียนได้อ่าน และให้ผู้เรียนได้ฝึกการจำแนกประเภทจากสิ่งที่ผู้เรียนได้อ่าน โดยมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามกรอบทักษะการจำแนก (Classifying) ซึ่งได้แก่ 1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546) และเมื่อผู้เรียนสามารถหาคำตอบแล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งคำตอบให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียมคำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจำแนก

การส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำบทความหรือข่าวสั้นๆ ให้ผู้เรียนได้อ่าน จากนั้นให้ผู้เรียนได้ลงนำเสนอข้อมูลที่ได้อ่านให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เข้าใจง่ายและแตกต่างกันไป โดยการส่งเสริมทักษะนี้จะส่งเสริมตามกรอบ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ผู้เรียนจะต้องสามารถ เลือก รูปแบบของการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม คือ สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546) และเมื่อผู้เรียนสามารถเลือกและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้แล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งผลงานให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียม คำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

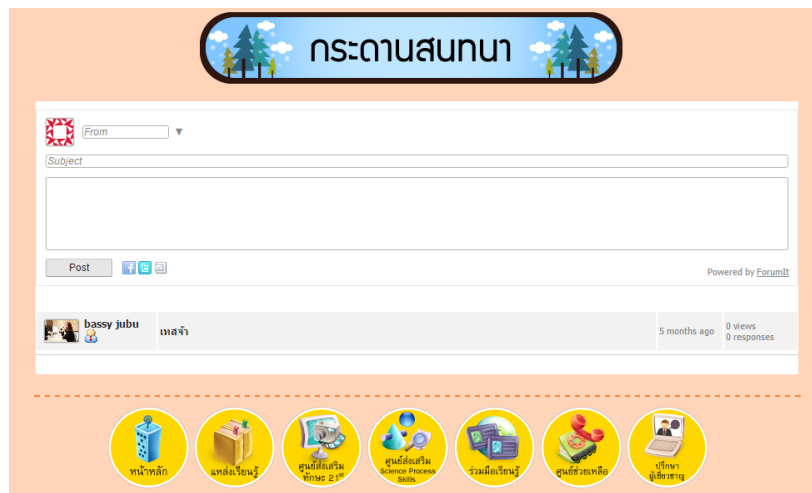
1.5.5 ร่วมมือเรียนรู้

"ร่วมมือเรียนรู้" เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky, 1934) เชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้โดยผ่านทางกรมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ซึ่งการเรียนร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองต่างๆและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญได้ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนมุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน

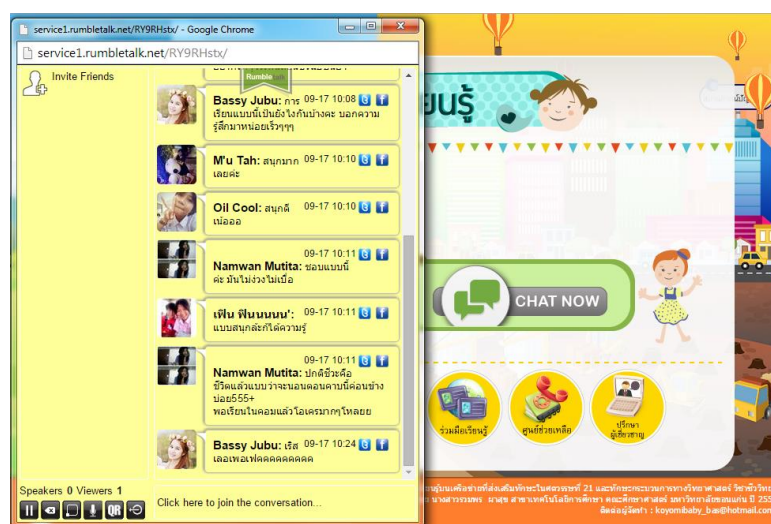


ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้

ดังนั้นในการออกแบบ "ร่วมมือเรียนรู้" ที่มีการออกแบบโดยนำคุณลักษณะของเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาใช้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่ายผ่านกระดานสนทนาและมีห้องสนทนาที่สามารถเข้าใช้งานได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถสนทนาผ่านสังคมออนไลน์ โดยผ่านทางช่องสนทนาของเฟซบุ๊ก (Facebook) ซึ่งผู้วิจัยได้มีการจัดตั้งกลุ่มจัด เตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้พูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และขยายมุมมองทางการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนและครูผู้สอนได้ทันทีในขณะที่เรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ออกแบบโดยนำภาพกราฟิกและภาพการ์ตูนมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากใช้งาน "ร่วมมือเรียนรู้" ยิ่งขึ้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.22 และ 4.23



ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านกระดานสนทนา (Web board)



ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านห้องสนทนา (Chat Room)

1.5.6 ศูนย์ช่วยเหลือ

“ศูนย์ช่วยเหลือ” มีพื้นฐานในการออกแบบมาจากคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของวิกอตสกี (Vygotsky, 1934) ที่มีแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา หรือ Zone of proximal development ถ้าผู้เรียนที่ต่ำกว่าโซน จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ ดังนั้นจึงได้มีการจัดเตรียมศูนย์ช่วยเหลือไว้ให้ผู้เรียน ซึ่งศูนย์ช่วยเหลือได้แบ่งเป็น 4 ด้าน ในการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือ ได้นำหลักการพื้นฐานมาจาก OLEs Model (Hannafin, 1999) ที่มุ่งเน้นการปฏิบัติของผู้เรียน โดยการช่วยเหลือที่เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนผู้เรียนมากกว่าจะมุ่งเน้นภารกิจในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน



ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือ”

ซึ่งฐานการช่วยเหลือของ OLEs ประกอบด้วย ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ แต่สำหรับในงานวิจัยนี้ ได้ใช้ชื่อฐานการช่วยเหลือด้านต่างๆว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ โดยแต่ละศูนย์การช่วยเหลือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด” จะช่วยให้ผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหา เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของแต่ละหัวข้อหรือประเด็นสำคัญต่างๆ ของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งได้ออกแบบให้อยู่ในลักษณะของผังมโนคติ มีการเน้นสี เน้นขนาดตัวอักษร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.25



ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด”

2) ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด” จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านของความคิดของผู้เรียนแต่ละคน และศูนย์นี้ยังช่วยแนะนำวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ โดยได้ออกแบบในลักษณะของคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการในการคิดให้ผู้เรียนได้ลองคิดในขณะที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายโดยให้ผู้เรียนได้คิดตาม ตรวจสอบและประเมินเกี่ยวกับความคิดในการแก้ไขแต่ละสถานการณ์ปัญหา นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสารสนเทศภายในศูนย์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีการเน้นขนาดตัวอักษร มีการใส่กรอบให้ข้อความ และมีการออกแบบภาพกราฟิก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและให้ผู้เรียนจดจำได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.26



ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด”

3) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ” ได้ออกแบบให้มีรายละเอียดเพื่ออธิบายวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายไว้คอยช่วยเหลือผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ เช่น ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills แหล่งเรียนรู้ เป็นต้น ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษารายละเอียดของเครื่องมือต่างๆได้ โดยการคลิกเมนูที่ศูนย์ที่ต้องการและสามารถคลิกเพื่อขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.27



ภาพที่ 4.27 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ”

4) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์” เป็นศูนย์ช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนกลยุทธ์ศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ของผู้เรียน โดยมีการออกแบบในรูปแบบของแผนผังที่เป็นขั้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์ประเด็นหลักที่สำคัญ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นหลักของปัญหากับประเด็นหลักย่อยๆ เพื่อแนะนำหรือการบอกใบ้แนวทางการแก้ปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดและนำไปสู่การแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจได้สำเร็จ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.28



ภาพที่ 4.28 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์”

1.5.7 ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ

“ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ” คือ การเปลี่ยนบทบาทของครูที่ในการสอน มาเป็น “การโค้ช” โดยได้นำหลักการพื้นฐานจาก Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยครูผู้สอนทำหน้าที่ในการคอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครูสามารถให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน เมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยในระหว่างเรียนรู้ทั้งภายในห้องเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สื่อสารกับครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ โดยนำคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายมาใช้ คือ การติดต่อสื่อสารผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Email นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถติดต่อ สื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านทางกระดานสนทนาและห้องสนทนาได้ ซึ่งการออกแบบมีดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 แสดงหน้าจอหลักของ“ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ”

ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยการออกแบบและพัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งผลที่ได้มีดังนี้

2.1.1 การประเมินด้านเนื้อหา

จากการประเมินด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ได้ดังนี้ เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาชัดเจน มีการนำเสนอที่มีภาพประกอบ มีการใช้แผนผังแผนภาพและใช้เน้นสีที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้เนื้อหาน่าสนใจและง่ายต่อการที่ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แต่ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ในบางหน้า เนื้อหาอาจมีตัวหนังสือที่เยอะเกินไป ควรแบ่งเนื้อหาออกไปอีกหน้าและยังมีการสะกดคำผิดในบางเนื้อหา จึงควรตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง นอกจากนี้ในการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาสวยงาม สีสวยงามตาในการอ่านและมีภาพประกอบที่เหมาะสม สะดุดตา เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.2 การประเมินด้านสื่อบนเครือข่าย

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ได้ดังนี้ ในการออกแบบมีความสวยงามและมีการใช้สีที่ดึงดูดให้ผู้ใช้งานมีความสนใจในเนื้อหา อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1) การเข้าใช้งานในหน้าหลักไม่มีสัญลักษณ์หรือสื่อใดๆ ที่บอกได้ว่าจะต้องเริ่มไปที่จุดใดก่อน ผู้ใช้ไม่สามารถรู้ได้เลยว่าจะต้องไปที่หัวข้อใดก่อน ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาอาจจะเป็นการใส่ลำดับตัวเลขหน้าหัวข้อเพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้ตามลำดับ อย่างไรก็ตามหากผู้พัฒนาไม่ต้องการให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้ตามลำดับ อาจจะไม่ต้องปรับปรุงตามคำแนะนำนี้ได้

2) เมื่อเข้าถึงเนื้อหาย่อยจากหน้าหลักจะมีเมนูย่อยเพิ่มมากขึ้นเช่น การติดต่อผู้เชี่ยวชาญ แหล่งเรียนรู้ ศูนย์ช่วยเหลือ และอื่นๆ ซึ่งเมนูย่อยเหล่านี้อาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง แต่เป็นเมนูย่อยที่ควรจะต้องเข้าถึงได้ตลอดเวลา ผู้พัฒนาควรจะนำเมนูย่อยเหล่านี้มาอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ตลอดเวลา หากไม่ยอมให้เมนูย่อยไปบังความสวยงามของหน้าจอหลัก

อาจจะทำเป็นปุ่มเล็กๆ ที่เมื่อผู้ใช้คลิกเมาส์ลงไปแล้วจะมีเมนูย่อยปรากฏขึ้นมา ซึ่งปุ่มนี้จะสามารถกดได้ตลอดเวลา

3) ขนาดของปุ่มที่มีขนาดใหญ่และค่อนข้างเยอะ ทำให้พื้นที่ในการแสดงเนื้อหาในแต่ละเนื้อหาย่อยนั้นน้อยลงเพราะต้องเสียพื้นที่ส่วนหนึ่งไปในการแสดงเมนูต่างๆ ซึ่งเป็นเหตุให้ตัวหนังสือหรือรูปภาพในเนื้อหาต่างๆ นั้นเล็กเกินไป ซึ่งหากผู้พัฒนาอาจทำการเปลี่ยนตำแหน่งเมนูย่อยแล้วปัญหานี้น่าจะได้รับการแก้ไขไปในทางที่ดีขึ้น

นอกเหนือข้อเสนอแนะดังกล่าว การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของนักเรียน

2.1.3 การประเมินด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงได้ดังนี้ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1) สถานการณ์ ควรมีการขมวดปมของปัญหาให้ชัดเจนขึ้นและมีคลิปวิดีโอที่ซ้อนกันให้ตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง นอกจากนี้อาจจะเปลี่ยนชื่อจากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ให้เป็นชื่อเรื่องของสถานการณ์ปัญหานี้ๆ

2) ภารกิจการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับกรอบของทักษะ แต่ภารกิจมีปริมาณที่เยอะ อาจจะทำให้ผู้เรียนไม่อยากทำ จึงควรมีสิ่งที่ดึงดูดหรือวิธีการในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ข้อความในการกิจอาจปรับปรุงโดยใช้คำตามกรอบของทักษะต่างๆ

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะทั้ง 2 ด้าน อาจปรับให้มีความน่าตื่นตื้น ให้สนุกสนานขึ้น (ในส่วนดังกล่าว อาจปรับหรือไม่ปรับก็ได้ เพราะในการออกแบบมานั้นมีสอดคล้องแล้ว)

4) หน้าหลัก ในส่วนของหน้าหลักควรมีอีกหน้าเพื่อแนะนำก่อนเข้าสู่บทเรียน

5) แหล่งเรียนรู้ เมนูในหน้าแหล่งเรียนรู้ น่าจะปรับให้เป็นแผนผัง ให้เด็กสามารถเลือกตามหัวข้อที่ต้องการ

6) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ควรปรับให้ตรงกับสถานการณ์ปัญหาต่างๆ

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานั้น มีความสวยงาม สีสันดึงดูดใจ และการออกแบบภาพการ์ตูน แผนผังและแผนภาพต่างๆ ได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

2.1.4 การประเมินด้านวัดและประเมินผล

การประเมินด้านวัดและประเมินผล เป็นการประเมินเครื่องมือต่างๆที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงได้ดังนี้

- 1) ในแบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบที่ผู้วิจัยได้แนบมา
- 2) การวัดและประเมินผลค่าคะแนนต่างๆ ควรมีการปรับปรุงวิธีคิดแบบรูปrikให้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้การตรวจสอบผลมีความถูกต้องและครอบคลุม
- 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดทักษะ มีข้อคำถามที่เยาะและมีหลายชุด รวมทั้งเป็นการตอบคำถามแบบอัตนัย อาจทำให้ผู้เรียนไม่ยากเขียนตอบและไม่ให้ความร่วมมือ จึงควรมีวิธีการจัดหน้ากระดาษและปรับปรุงข้อคำถามให้น้อยลง

2.2 การประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา

ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยทำการศึกษาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้ได้แก่ 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ผลการศึกษาพบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 12 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

2.2.1.2 ทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด 2) ผลการวัด

ทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

2.3 การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยผลการศึกษาได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งการศึกษาความคิดเห็นดังกล่าวจะพิจารณาใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ โดยการสรุปตีความ และสรุปผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาเพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมในส่วนของการออกแบบเนื้อหา สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเนื้อหาสวยงาม มีสีสันชวนให้อยากเรียนและน่าสนใจว่าอ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาทำมาได้น่ารักดีคะ อ่านง่าย” เป็นต้น

2.3.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีช่องทางให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และนอกจากนี้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายยังมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและดนตรีประกอบทำให้สะดวก ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆคะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารัก

มากค่ะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายค่ะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้ค่ะว่า คืออะไร” เป็นต้น

2.3.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง (สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง) ซึ่งผู้เรียนได้เคยพบเห็นและรับฟังจากข่าวมาบ้างแล้วนอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) เช่น “เมื่อฟังสถานการณ์ปัญหาจบ ทำให้สงสัยและอยากหาคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้น” “สถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องที่เคยได้ยินจากที่ต่างๆบ่อยๆ ที่เกี่ยวกับโลกร้อน” นอกจากนี้ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ไม่เคยมีวิชาใดสอนเกี่ยวกับทักษะดังกล่าวมาก่อนและภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

2) แหล่งเรียนรู้ สามารถช่วยให้นักเรียนค้นหาสารสนเทศตามที่ต้องการได้ แหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ การออกแบบแหล่งเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น มีการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นว่า แหล่งเรียนรู้มีความสวยงาม มีการแบ่งหัวข้อต่างๆ ทำให้จดจำได้ง่ายและอ่านง่าย สบายตาในการอ่าน เช่น “แหล่งเรียนรู้สวยมากและอ่านง่าย” “แหล่งเรียนรู้มี www.google.com ให้ออกไปค้นหาจากภายนอกได้ ทำให้สะดวก” “ออกแบบได้อ่านง่าย มีภาพต่างๆ และแบ่งเป็นหัวข้อๆ”

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าไปใช้งานเพื่อฝึกฝนทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศได้ เช่น “ลองใช้งานศูนย์ส่งเสริม มีแนวคำตอบให้ดูหลังส่งคำตอบ ทำให้เข้าใจมากขึ้น”

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ เช่น “ศูนย์

ส่งเสริมนี้ ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย และช่วยให้ได้ลองฝึกฝนทักษะต่างๆ” “มีตัวอย่างคำตอบที่เป็นตัวอย่าง ออกแบบได้สวยงามมากค่ะ”

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น มีความคิดเห็นว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “เมื่อคิดไม่ออก จะเข้าไปดูในศูนย์ช่วยเหลือ ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีแผนผังเนื้อหาให้ดู ทำให้นึกออก” ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด (Met cognitive Scaffolding) ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) มีการแนะนำวิธีการใช้แหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น “ศูนย์ช่วยเหลือด้านนี้มีวิธีการใช้งานเมนูต่างๆบอก ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน และออกแบบได้น่าสนใจมากค่ะ มีลูกเล่นในการออกแบบ” และศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือแต่ละศูนย์นั้นออกแบบได้สวยงาม มีการออกแบบเป็นแผนผัง มีภาพประกอบที่สวยงาม มีการเน้นตัวอักษรและมีการบอกข้อความ ช่วยให้อ่านและเข้าใจได้ง่าย

6) ร่วมมือเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุยและสนทนา ร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ มีห้องสนทนาที่สามารถเข้าใช้งานได้ง่ายและสะดวก เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากค่ะ พูดคุย ถามข้อสงสัยกันได้ทันที”

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “สามารถส่งอีเมลถึงคุณครูได้สะดวกมากค่ะ เพราะมีเตรียมไว้ให้แล้วค่ะ” “มีลิงค์ Facebook ให้ด้วยทำให้ติดต่อคุณครูได้ง่ายดีค่ะ”

2.4 การประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 นี้ พบว่า นักเรียนจำนวนทั้งหมด 20 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 15 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและ

สารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิผลของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง (Richey, 2004) ซึ่งในการศึกษามีดังนี้

ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ทำการศึกษาผลจาก

- 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 นี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุศตอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการทดลองใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ ในศตวรรษที่ 21และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในสภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน ซึ่งผลการศึกษาจะมีดังนี้

1. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

2. ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การศึกษาพบว่า 1) การวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 96.56 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด 2) ผลการวัดทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 3 พบว่า นักเรียนจำนวนทั้งหมด 29 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทุกคน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100 ที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3 ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน โดยผลการศึกษาได้จากการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การศึกษาความคิดเห็นดังกล่าวจะพิจารณาใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ โดยการสรุปตีความ และสรุปผลการศึกษาความ

คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน เช่น “เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้มีการเน้นข้อความ มีสีต่างๆ ทำให้อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียนตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าไม่ยากเกินไป” “ออกแบบเนื้อหาได้สวยงามค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

4.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆ ประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ เช่น “ในเว็บสามารถลิงค์ไปได้ทุกที่ เข้าถึงง่าย” “เมนูใช้ง่าย มองเห็นได้ชัดเจน” “สามารถค้นหาภายในเว็บได้และค้นหานอกเว็บได้” เป็นต้น

4.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

- 1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชมสถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของการกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆในชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีในการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ

2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงก์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ เช่น “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือกขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหา มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สือและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใสน่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึกให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ใขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถ

เข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีที่สวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กล่อรีให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกมาว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าจะทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูๆดูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามมากค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น

6) รวมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกเชื่อมโยงไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือกส่งเมลหรือจะเชื่อมโยงไปยังเฟซบุ๊กก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไข

สถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ
นั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

อนุชา โสมาบุตร. 2560. การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา. รายงานการวิจัยโครงการทุนส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย. คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
นักวิจัยที่ปรึกษา: รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข

บทคัดย่อ

การเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรบุคคลผ่านสื่อและการรู้สารสนเทศ (Media and Information Literacy: MIL) เป็นสิ่งสำคัญจำเป็นสำหรับการส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและความรู้ อย่างเท่าเทียมกัน จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับชีวิตประจำวันที่ต้องเผชิญกับสื่อและสารสนเทศที่ หลากหลายในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าในทุกด้าน การวิจัยในครั้งนี้มี วัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ และสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ผลสัมฤทธิ์และความ คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์ จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและ ผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมิน คุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

ผลการวิจัยพบว่า

1. สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือ เรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยม พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดย คิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้ สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า ทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งผลการศึกษามีดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนไม่เยอะเกินไปและน้อยจนเกินไป พอเพียงในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า สถานการณ์ปัญหาพบว่า สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ แหล่งเรียนรู้ พบว่า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อม และจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ และ ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สวยงามน่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเพื่อพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงและเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ซึ่งจะส่งผลต่อการเรียนรู้ ชีวิต วัฒนธรรมและความเป็นอยู่ของมนุษย์ ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่ผู้ใดศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาทักษะใหม่ในศตวรรษที่ 21

ผู้วิจัยขอขอบคุณ โครงการส่งเสริมนักวิจัยรุ่นใหม่ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) และกองบริหารงานวิจัย ฝ่ายวิจัยและการถ่ายทอดเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยขอนแก่น ที่สนับสนุนทุนในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณนักวิจัยที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร.สุมาลี ชัยเจริญ และ รองศาสตราจารย์ ดร.กุลธิดา ท้วมสุข ที่กรุณาสับสนุน ให้คำแนะนำ และเสนอแนะประเด็นต่างๆ เพื่อพัฒนางานวิจัยและเพิ่มประสบการณ์ในการวิจัย ตลอดจนการเป็นแรงบันดาลใจให้เป็นนักวิจัยที่ดี สร้างงานให้มีคุณภาพต่อไป

ขอขอบคุณ สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา และคณะศึกษาศาสตร์ ตลอดจนผู้บริหารทุกระดับและเพื่อนร่วมงานที่สนับสนุน เอื้อเฟื้อทั้งปัจจัยด้านกายภาพและจิตภาพ เพื่อให้สามารถสร้างงานวิจัยครั้งนี้จนประสบความสำเร็จ

อนุชา โสมาบุตร

ผู้วิจัย

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญตาราง	ค
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	1
1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
3. ขอบเขตของการวิจัย	3
4. นิยามศัพท์เฉพาะ	4
5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	6
บทที่ 2 วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	7
1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา	8
2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21	14
3. ทฤษฎีการเรียนรู้	22
4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย	40
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)	51
6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	57
7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework)	74
8. กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)	75
9. กรอบการออกแบบ (Designing Framework)	76
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	77
1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)	77
2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)	82
3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)	99
บทที่ 4 การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	102
1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)	102

2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)	139
3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)	146
บทที่ 5 ผลการวิจัยและการอภิปรายผล	152
1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4	152
2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	161
3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	191
4. ผลการศึกษาคำคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา	199
5. สรุปและอภิปรายผล	205
บทที่ 6 สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	214
1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย	214
2. วิธีดำเนินการวิจัย	214
3. สรุปผลการวิจัย	222
4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย	228
บรรณานุกรม	230

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดง ตัวชี้วัดช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 2.2	11
ตารางที่ 2.2 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ รายวิชา วิทยาศาสตร์	17
ตารางที่ 2.3 แสดงกรอบของการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21 st Century Skills, 2007)	18
ตารางที่ 2.4 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ รายวิชา วิทยาศาสตร์	21
ตารางที่ 2.5 แสดงกรอบของการรับรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21 st Century Skills, 2007)	22
ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ	85
ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สารสนเทศ	90
ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	108
ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สื่อ	108
ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)	109
ตารางที่ 5.1 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2	152
ตารางที่ 5.2 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2	168
ตารางที่ 5.3 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่น วิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3	175
ตารางที่ 5.4 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม	183
ตาราง 5.5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2	191

ตาราง 5.6 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2	194
ตาราง 5.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3	195
ตาราง 5.8 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อม ทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3	199

สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงแผนผังรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	13
ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยามเชิงปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	25
ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยามเชิงสังคม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	25
ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงองค์ที่สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)	30
ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	74
ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Conceptual Framework)	75
ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	76
ภาพที่ 4.1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ฯ	103
ภาพที่ 4.2 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา	112
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาทั้ง 3 สถานการณ์	115
ภาพที่ 4.4 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	116
ภาพที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	118
ภาพที่ 4.6 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ	119

ภาพที่ 4.7 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน	122
ภาพที่ 4.8 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน	
ภาพที่ 4.10 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	124
ภาพที่ 4.11 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	126
ภาพที่ 4.12 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ	127
ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้	129
ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้ที่มีการเน้นขนาดข้อความ การใช้หัวข้อ การทำกรอบให้ข้อความและมีการใช้ภาพประกอบ	129
ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21 ST Century Skills	130
ภาพที่ 4.16 แสดงตัวอย่างหน้าจอของการส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ	131
ภาพที่ 4.17 แสดงตัวอย่างหน้าจอของการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ	131
ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills	132
ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจำแนก	133
ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	133
ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้	134
ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านกระดานสนทนา (Web board)	135
ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านห้องสนทนา (Chat Room)	135
ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือ”	136
ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด”	136
ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด”	137
ภาพที่ 4.28 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์”	138
ภาพที่ 4.29 แสดงหน้าจอหลักของ“ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”	139

บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การเพิ่มขีดความสามารถของทรัพยากรบุคคลผ่านสื่อและการรู้สารสนเทศ (Media and Information Literacy: MIL) เป็นสิ่งสำคัญจำเป็นสำหรับการส่งเสริมการเข้าถึงข้อมูลและความรู้ อย่างเท่าเทียมกัน จึงถือเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับชีวิตประจำวันที่ต้องเผชิญกับสื่อและสารสนเทศที่ หลากหลายในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงและความเจริญก้าวหน้าในทุกด้าน โดยการรู้สื่อและสารสนเทศ เป็นหลักการสำคัญสำหรับการมีเสรีภาพในการแสดงความคิดเห็นและการเข้าถึงสารสนเทศ ซึ่งจะทำ ให้คนได้เข้าใจในหน้าที่ของสื่อและแหล่งสารสนเทศต่างๆ และประเมินเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับเนื้อหาที่ ได้รับ รวมทั้งมีการตัดสินใจอย่างชาญฉลาดในการเป็นผู้ใช้และผู้ผลิตเนื้อหาสื่อและสารสนเทศ (UNESCO, 2014) จากนิยามทักษะดังกล่าว จะเห็นได้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศมิได้เป็นแต่เพียง การค้นหาข้อมูลหรือเข้าถึงแหล่งสารสนเทศที่พบในเยาวชนปัจจุบันเท่านั้น หากแต่ต้องมีทักษะด้าน การประเมิน ตีความ วิพากษ์และการนำสารสนเทศมาใช้ให้ตรงกับปัญหาและความต้องการ ซึ่ง เยาวชนในปัจจุบันค่อนข้างขาดทักษะด้านนี้ จะเห็นได้จากผลการประเมินผลนักเรียนร่วมกับ นานาชาติ (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) โดยมีการทดสอบ 3 ด้าน ได้แก่ ได้แก่ การรู้เรื่องการอ่าน (Reading Literacy) การรู้เรื่องคณิตศาสตร์ (Mathematical Literacy) และการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy) ซึ่งด้านการรู้เรื่องการอ่าน เป็นการ ประเมินความสามารถที่จะทำความเข้าใจกับสิ่งที่ได้อ่าน สามารถนำไปใช้ สะท้อนออกมาเป็นความ คิดเห็นของตนเอง และมีความรักและผูกพันกับการอ่าน เพื่อพัฒนาความรู้และศักยภาพ และการมี ส่วนร่วมในสังคม ซึ่งประเด็นดังกล่าวสอดคล้องกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่กล่าวในข้างต้น โดยจากการทดสอบ PISA ปี 2012 พบว่า นักเรียนไทยมีคะแนนเฉลี่ยการอ่าน 441 คะแนน ซึ่งมีค่า คะแนนต่ำกว่าประเทศอื่นๆ หลายประเทศ เช่น เซี่ยงไฮ้-จีน (570) ฮองกง-จีน (545) สิงคโปร์ (542) ญี่ปุ่น (538) เกาหลี (536) ฟินแลนด์ (524) ไอร์แลนด์ (523) จีนไทเป (523) แคนาดา (523) ซึ่ง นักเรียนไทยได้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มที่มีระดับการทดสอบที่ต่ำมาก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริม พัฒนาและยกระดับความสามารถด้านทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนไทยด้วยวิธีการและ การใช้สื่อที่เหมาะสมสอดคล้องกัน

อย่างไรก็ตาม ศาสตร์การสอนที่สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันและการฝึกทักษะ ด้านการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้ในยุคปัจจุบันคือ กลุ่มแนวคิด Constructivism ที่มุ่งเน้นการจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนสามารถองค์ความรู้เอง โดยเน้นวิธีการ จัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหาที่เกิดขึ้นในสภาพจริง ครูต้องมีการบูรณาการระหว่าง

ศาสตร์และวิธีการสอน เนื้อหา และทักษะที่จำเป็น รวมทั้ง การจัดเตรียมแหล่งการเรียนรู้ เครื่องมือ และแนวทางการช่วยเหลือในการแก้ไขปัญหาสำหรับนักเรียน ซึ่งเรียกว่า “สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้” (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) ซึ่งในการศึกษาและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในปัจจุบันที่มีการบูรณาการทั้งศาสตร์และวิธีการสอน เนื้อหา ทักษะที่จำเป็น และสื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม ยังปรากฏน้อยมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งในประเทศไทย ซึ่งส่วนใหญ่มุ่งพัฒนาเฉพาะทักษะที่ปราศจากเนื้อหา หรือมุ่งพัฒนาเฉพาะเนื้อหาความรู้ ที่ไม่มีการบูรณาการทักษะที่จำเป็น จึงส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงทั้งความรู้และทักษะสำหรับการแก้ไขปัญหา หรือสำหรับการปฏิบัติงานได้ รวมทั้งยังขาดการนำเทคโนโลยีที่เหมาะสมมาใช้เพื่อเป็นเครื่องมือทางปัญหาในการพัฒนาทักษะและองค์ความรู้ ด้วยเหตุผลดังกล่าว จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องมีการพัฒนารอบแนวคิดการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยที่มีการรับรู้และสัมผัสกับสื่อและสารสนเทศที่หลากหลายทั้งด้านบวกและด้านลบ ซึ่งจะเป็นพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ในระดับอาชีวศึกษาหรือระดับมหาวิทยาลัย ตลอดจนการใช้สำหรับการแก้ไขปัญหาในการทำงานและการเรียนรู้ตลอดชีวิต โดยมีการบูรณาการศาสตร์การสอนและวิธีการสอน เนื้อหา ทักษะที่จำเป็น และสื่อหรือเทคโนโลยีที่เหมาะสม ซึ่งจะเป็นแนวทางสำหรับการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาให้นักเรียนให้สามารถใช้ชีวิตสำหรับโลกในยุคปัจจุบันที่มีความหลากหลายของสารสนเทศ และมีความเจริญก้าวหน้าทางเทคโนโลยีได้อย่างมีความสุข

สังคมโลกในยุคศตวรรษที่ 21 ในปัจจุบันมีความเจริญก้าวหน้าไปอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงข้อมูลจากทั่วทุกมุมโลกเข้าหากัน ทำให้ผู้คนจากทั่วโลกสามารถติดต่อสื่อสารและกระจายข้อมูล ข่าวสารและสารสนเทศผ่านสื่อประเภทต่างๆ ไปได้อย่างรวดเร็ว ส่งผลให้ข้อมูลและสารสนเทศมีปริมาณเพิ่มขึ้นมีการส่งต่อกันอย่างแพร่หลายและนำเสนอผ่านตามแหล่งข้อมูลหรือผ่านทางสื่อต่างๆ เป็นอย่างมากและปัจจุบันสื่อมีอิทธิพลอย่างมากมาย ต่อความคิด พฤติกรรมและวิถีชีวิตของคนในปัจจุบัน รวมทั้งเด็กและเยาวชนที่นอกจากจะรับสื่อต่างๆ มากมายแล้วยังเปลี่ยนบทบาทมาเป็นผู้สร้างสื่อขึ้นเอง (มูลนิธิอินเทอร์เน็ตร่วมพัฒนาไทย, 2556) โดยที่สื่อถือเป็นตัวกลางในการนำเสนอสารสนเทศต่างๆ และการเข้าถึงสื่อต่างๆ สามารถเข้าถึงได้ง่าย ซึ่งเนื้อหา สารสนเทศที่ถูกนำเสนอ นั้น มีทั้งด้านบวกและด้านลบ ดังนั้นในสังคมแห่งสารสนเทศที่ผู้คนสามารถเข้าถึงข้อมูล ข่าวสาร สารสนเทศและความรู้ใหม่ๆ ผ่านทางสื่อต่างๆ ได้อย่างไร้พรมแดน จึงนำมาซึ่งปัญหาต่างๆ และส่งผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในหลายด้านอย่างถ่วงหน้ ดังนั้นในทางการศึกษาของประเทศไทยจึงจำเป็นที่จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาศักยภาพของเยาวชนเพื่อเตรียมความพร้อมให้เยาวชนในยุคปัจจุบัน โดยการศึกษาต้องส่งเสริมให้เยาวชนมีความรู้ ความสามารถและทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต (วรางคณา และคณะ, 2557) เพื่อให้เยาวชนไทยมีความรู้และมีทักษะต่างๆ ที่จำเป็นมาประยุกต์ใช้ในการดำรงชีวิตและใช้ในการพัฒนาประเทศต่อไป

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2 เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3. ขอบเขตของการวิจัย

3.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

3.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

3) ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

3.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) ประกอบด้วย

1) ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

(1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน

(2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน

(3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อกและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน

(4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

3.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน

3.2 ตัวแปรที่ศึกษา

3.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2 ตัวแปรตาม

3.2.2.1 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.2.2.3 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในวิชาชีววิทยา

3.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหารายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้ดำเนินการวิจัยในช่วงเดือน กุมภาพันธ์ 2558 – ธันวาคม 2560

3.5 สถานที่ที่ใช้ในการวิจัย

โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม จังหวัดขอนแก่น

4. นิยามศัพท์เฉพาะ

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย หมายถึง การออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่นำหลักการและทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในออกแบบประสานกับการนำคุณลักษณะต่างๆของสื่อบนเครือข่ายใช้ในการออกแบบและพัฒนา โดยมีกรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

ประกอบด้วย (1) การกระตุ้นให้ผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญา และส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (2) การสนับสนุนให้ผู้เรียนปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (3) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและ (4) การสนับสนุนและช่วยเหลือการสร้างความรู้ และมืองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ร่วมมือเรียนรู้ (5) ศูนย์ช่วยเหลือ และ (6) ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ

4.2 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ หมายถึง ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สื่อ การผลิตสื่อและเข้าถึง ประเมิน เลือกใช้และจัดการสารสนเทศโดยมืองค์ประกอบของการรู้สื่อและสารสนเทศ ดังต่อไปนี้

4.2.1 การรู้สื่อ (Media Literacy)

1) วิเคราะห์สื่อ

(1) มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์

(2) ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร

(3) มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

2) การผลิตสื่อ

(1) เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions)

(2) เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

4.2.2 การรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

1) การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ

(1) เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล

(2) สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ

2) การใช้และการจัดการสารสนเทศ

(1) นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้

(2) สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย

(3) มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

4.3 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา หมายถึงค่าคะแนนของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21ฯ โดยร้อยละ 70 ของผู้เรียน ต้องผ่านเกณฑ์ 70% ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4.5 ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา หมายถึง แนวคิด ทักษะหรือทัศนคติของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21ฯ ซึ่งมีด้วยกัน 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

5. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

5.1 เป็นแนวทางออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.2 เป็นแนวทางในการส่งเสริมและพัฒนาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.3 เป็นแนวทางศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

5.4 เป็นแนวทางศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

บทที่ 2

วรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ค้นคว้าเอกสาร ตำรา บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ โดยได้รวบรวมสรุป และเสนอตามลำดับต่อไปนี้

1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 ขอบข่ายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21

2.1 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.1 ความหมายของทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.2 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ในศตวรรษที่ 21

2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.1 ความหมายของทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ในศตวรรษที่ 21

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

3.1 ทฤษฎีการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์

3.1.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.2 แนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

3.1.3 หลักพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4.1 OLEs Model

3.1.4.2 SOI Model

3.1.4.3 Situated Learning Environment

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

3.2.1 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

4.1.1 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.2 การเรียนบนเครือข่าย

- 4.2.1 ความหมายของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.2 ประเภทของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.3 คุณลักษณะสำคัญของการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.4 การจัดการเรียนบนเครือข่าย
- 4.2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนบนเครือข่าย
- 4.3 การประเมินสื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย
- 5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skills)
- 6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์
 - 6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ
 - 6.3 งานวิจัยเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework)
- 8. กรอบแนวคิดการวิจัย (Conceptual Framework)
- 9. กรอบการออกแบบ (Designing Framework)

1. สภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

1.1 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีวิสัยทัศน์มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

ในการพัฒนาผู้เรียนตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ดังนี้

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูล

ข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรอง เพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีเป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

แนวทางการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (บัญชา แสงทวี ชนิกานต์ นุ่มมีชัยและคณะ, 2551) วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ (knowledge based society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (scientific literacy for all) เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดี แต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญอย่างยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจ สามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข การที่จะสร้างความเข้มแข็งทางด้านวิทยาศาสตร์นั้นองค์ประกอบที่สำคัญประการ

หนึ่งคือ การจัดการศึกษา เพื่อเตรียมคนให้อยู่ในสังคมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภคที่มีประสิทธิภาพ

วิทยาศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หลักในโครงสร้างหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ ตลอดจนการวัดและการประเมินผลการเรียนรู้มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนแต่ละระดับชั้นให้ต่อเนื่องเชื่อมโยง ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ดังนั้น จึงจำเป็นที่จะต้องจัดหลักสูตรแกนกลางที่มีการเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาสาระในแต่ละระดับชั้น การเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะทำให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล และการจัดการ

การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เน้นกระบวนการที่นักเรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ทั้งการปฏิบัติกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การทำโครงงานวิทยาศาสตร์ การศึกษาจากแหล่งการเรียนรู้ในท้องถิ่น โดยคำนึงถึงวุฒิภาวะ ประสบการณ์เดิม สิ่งแวดล้อม และวัฒนธรรมที่ต่างกันที่นักเรียนรับรู้มาแล้วก่อนเข้าสู่ห้องเรียน การเรียนรู้ของนักเรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่นักเรียนมีส่วนร่วมโดยตรงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้เหล่านั้น จึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง และคาดหวังว่ากระบวนการเรียนรู้ดังกล่าวจะทำให้นักเรียนได้รับการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้วิทยาศาสตร์อย่างสร้างสรรค์ มีเจตคติและค่านิยมที่เหมาะสมต่อวิทยาศาสตร์ รวมทั้งสามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดชี้ช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ม. 4-6 โดยในงานวิจัยนี้จะแสดงเฉพาะมาตรฐานที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ผู้วิจัยใช้ในงานวิจัย ซึ่งคือ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งตรงกับสาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อมมาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืนซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

สาระที่ 2: ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.2: เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

ตารางที่ 2.1 แสดง ตัวชี้วัดช่วงชั้นและสาระการเรียนรู้แกนกลางของมาตรฐาน ว 2.2

ตัวชี้วัดช่วงชั้น	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
1. วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของ ปัญหา สิ่งแวดล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก	- ความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน มีความสัมพันธ์กันหลายระดับตั้งแต่ระดับท้องถิ่น ระดับประเทศ และระดับโลก - การเพิ่มขึ้นของประชากรมนุษย์ส่งผลให้มีการใช้ทรัพยากรธรรมชาติเพิ่มขึ้น ทำให้ทรัพยากรธรรมชาติลดลง และเกิดปัญหามลพิษทางด้านต่าง ๆ ตามมา - ปัญหามลพิษที่เกิดขึ้นมีด้วยกันหลายสาเหตุ บางปัญหา มีผลกระทบเกิดขึ้นในระดับท้องถิ่น บางปัญหาส่งผลกระทบต่อระดับประเทศ และบางปัญหามีความรุนแรงจนเป็นปัญหาระดับโลก
2. อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหา สิ่งแวดล้อม และ ทรัพยากรธรรมชาติ	- การใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่าง ๆ ที่มีอยู่อย่างจำกัด จำเป็นต้องใช้ด้วยความระมัดระวัง และไม่ให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม - สิ่งแวดล้อมที่อยู่ในสภาพเสื่อมโทรมหรือเกิดเป็นมลพิษที่เป็นผลเนื่องมาจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ ต้องหาแนวทางในการป้องกัน แก้ไขฟื้นฟูให้กลับมามีสภาพที่สามารถใช้ได้
3. วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ	- สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติควรต้องมีการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนา ซึ่งทุกคนควรร่วมกันปฏิบัติ เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน

จากสภาพบริบททางการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าตามหลักสูตรขั้นพื้นฐาน ปี 2551 มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ซึ่งผู้วิจัยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญดังกล่าว และจากสมรรถนะที่สำคัญ 5 ประการ ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีการเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคมนั้น มีความสอดคล้องกับการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนต้องมีความรู้ในสาระวิชาหลักและต้องมีทักษะต่างๆที่จำเป็นเพื่อใช้ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้รายวิชาวิทยาศาสตร์ยังมีความสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิต เพราะการเรียนรู้การ

สอนวิชาวิทยาศาสตร์จำเป็นต้องมีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้า และสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ รวมถึงมีทักษะในการใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูลและการจัดการ (บัญชา แสงหวิ ชนิกานต์ นุ่มมีชัยและคณะ, 2551) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ต้องการที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้นำเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาเป็นเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย จากข้อค้นพบดังกล่าวผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยนำทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา เพื่อส่งเสริมมีทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ร่วมไปกับการบูรณาการทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นการส่งเสริมการเรียนรู้และการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน

1.2 ขอบข่ายรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ในงานวิจัยนี้ ได้พัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งวิชาชีววิทยานี้เป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้มีการแยกออกเพื่อเน้นทางด้านวิทยาศาสตร์ที่เฉพาะเจาะจงยิ่งขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ได้เน้นที่จะส่งเสริมสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งจากสาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม โดยรายละเอียดหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ดังนี้

1.2.1 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย การนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการศึกษา ค้นคว้าหาความรู้ และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์และจิตวิทยาศาสตร์

1.2.2 สาระที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

1.2.3 มาตรฐานและตัวชี้วัดตามระดับชั้น

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัดมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

- 1) อธิบายคุณภาพของระบบนิเวศ
- 2) อธิบายกระบวนการเปลี่ยนแปลงแทนที่ของสิ่งมีชีวิต
- 3) อธิบายความสำคัญของความหลากหลายทางชีวภาพ และเสนอแนะแนวทางในการดูแลและรักษา

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

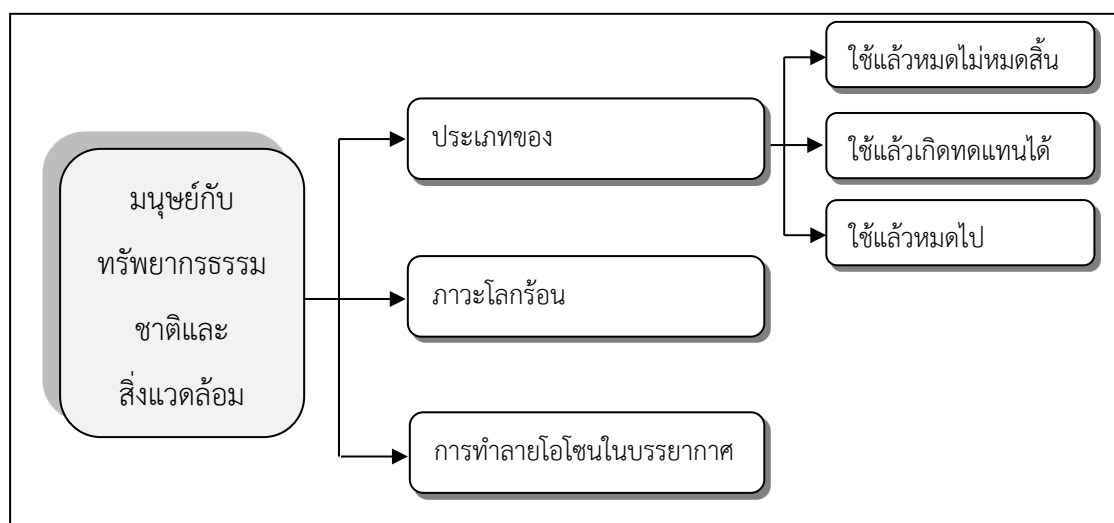
ตัวชี้วัดมัธยมศึกษาปีที่ 4-6

1) วิเคราะห์สภาพปัญหา สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ระดับประเทศและระดับโลก

2) อภิปรายแนวทางในการป้องกัน แก้ไข ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

3) วางแผนและดำเนินการเฝ้าระวัง อนุรักษ์ และพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

1.2.4 ขอบข่ายเนื้อหาวิชาชีววิทยา สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมขอบข่ายเนื้อหาที่จะนำมาใช้ในงานวิจัยนี้ คือ สารที่ 2 ชีวิตและสิ่งแวดล้อม เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งรายละเอียดเนื้อหามีดังนี้



ภาพที่ 2.1 แสดงแผนผังรายละเอียดเนื้อหา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม นั้นมีการแบ่งหัวข้อในการศึกษา 3 หัวข้อ ได้แก่ 1) ประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ 2) ภาวะโลกร้อน 3) การทำลายโอโซนในบรรยากาศ โดยในแต่ละหัวข้อนั้นจะสอดคล้องกันและมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในปัจจุบันเป็นอย่างมาก เพราะในแต่ละวันมนุษย์ต้องดำรงชีวิตอยู่กับธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมต่างๆ รวมทั้งมนุษย์ยังต้องพึ่งพาอาศัยทรัพยากรต่างๆจากธรรมชาติในการดำรงชีวิต ดังนั้นทุกคนจำเป็นต้องมีความรู้ถึงปัญหาต่างที่เกิดขึ้นกับการใช้งานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมที่มนุษย์ได้ก่อขึ้น เพื่อให้มนุษย์ตระหนักถึงความสำคัญในการใช้อย่างมีคุณค่าและสามารถใช้ประโยชน์ได้สูงสุด พร้อมทั้งสามารถหาทางป้องกัน รักษาและแก้ไขปัญหาด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมยังอยู่กับเราตลอดไป และนอกจากนี้การเรียนวิทยาศาสตร์ ยังสามารถช่วยให้มนุษย์สามารถแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล และปัจจุบันมีสื่อและสารสนเทศต่างๆที่นำเสนอสิ่งต่างๆทางด้านวิทยาศาสตร์มากมาย ดังนั้นการที่มนุษย์มีทักษะด้านการรู้สื่อและสารสนเทศ จะช่วยให้สามารถเลือกใช้ สืบค้น ประเมินสารสนเทศและสื่อต่างๆมาใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ได้ ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้สนใจที่จะพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21

ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (Media and Information Literacy) เป็นกระบวนการที่ประกอบด้วยหลักการของการรู้สื่อ (Media Literacy) และการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) จากสื่อเดิม เช่น สื่อสิ่งพิมพ์ วิทยุกระจายเสียง โทรทัศน์ ภาพยนตร์ และสื่อใหม่ เช่น สื่อดิจิทัล อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์มือถือ และสื่อ Social Network ต่างๆ การรู้สื่อ (Media Literacy) ในสังคมปัจจุบันซึ่งเป็นสังคมแห่งสารสนเทศ บุคคลในสังคมจำเป็นต้องรับข้อมูลข่าวสารอย่างท่วมท้น บุคคลทุกคนจำเป็นต้องมีการพัฒนาตนเอง เพื่อรับรู้ข้อมูลข่าวสารได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง คนในสังคมปัจจุบันจึงต้องมีการเรียนรู้อยู่ตลอดเวลาเพื่อการเท่าทันในข้อมูลข่าวสารที่หลากหลาย สังคมปัจจุบันจึงเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การศึกษาต้องมุ่งเพิ่มขีดความสามารถและโอกาสในการเรียนรู้ของบุคคล และพัฒนาทักษะการรู้สารสนเทศให้แก่บุคคลในสังคมอย่างสม่ำเสมอ เพื่อสามารถนำความรู้ไปใช้ในสังคมได้อย่างยั่งยืนนอกจากนี้ยังมีการนำเสนอสารสนเทศในลักษณะต่างๆ ได้แก่ การรู้สื่อ (Media Literacy) เป็นความสามารถในการเปลี่ยนแปลง วิเคราะห์ ประเมิน และสื่อสาร

ในปัจจุบันการเรียนรู้แบบธรรมดาไม่เพียงพออีกต่อไปสำหรับการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 จึงจำเป็นต้องมีการส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในการดำรงชีวิตในยุคศตวรรษที่ 21 ร่วมกับการเรียนในสาขาวิชาหลักต่างๆ ซึ่งแนวทางการจัดการเรียนรู้ในยุคศตวรรษที่ 21 นั้นมีการส่งเสริมทักษะในการดำรงชีวิต 3 ทักษะหลักๆ ด้วยกัน ได้แก่ 1) ทักษะด้านการเรียนรู้ และนวัตกรรม 2) ทักษะสารสนเทศ

สื่อและเทคโนโลยี 3) ทักษะชีวิตและอาชีพ (สำนักงานส่งเสริมสังคมแห่งการเรียนรู้และคุณภาพเยาวชน, 2556)และในงานวิจัยนี้เน้นที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy)

2.1.1 ความหมายของการรู้สื่อ (Media Literacy)

มูลนิธิอินเทอร์เน็ตร่วมพัฒนาไทย (2556) ได้ระบุไว้ว่า ทักษะการรู้สื่อ คือ ความสามารถในการเข้าถึง (The ability to Access) ความสามารถในการวิเคราะห์ วิพากษ์ (The ability to Analyze) ความสามารถในการประเมินคุณค่าของสื่อ (The ability to Evaluate) ความสามารถในการสร้างสรรค์ หรือ สื่อสาร (The ability to Create or Communicate information in a variety of form)

กฤษณ์ แซนทวี (2553) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อ ว่าเป็นการที่บุคคลมีสมรรถนะในการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีความเข้าใจเกี่ยวกับการประกอบสร้างทางสังคมในรูปแบบการสื่อสารและการสร้างภาพตัวแทนผ่านกระบวนการสื่อสาร ซึ่งเกิดได้จากทักษะในการเข้าถึงสื่อ การวิเคราะห์สื่อ การตีความเนื้อหาของสื่อ การประเมินค่า และเข้าใจในผลกระทบของสื่อ จนถึงการใช้สื่อให้เกิดประโยชน์ได้

พรทิพย์ เย็นจะบก (2549) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อว่าเป็นการอ่านสื่อให้ออก เพื่อพัฒนาทักษะในการเข้าถึงสื่อ การวิเคราะห์สื่อ การตีความเนื้อหาของสื่อ การประเมินค่าและเข้าใจผลกระทบของสื่อและสามารถใช้สื่อให้เกิดประโยชน์

Thoman (2003) ได้ให้ความหมายของการรู้สื่อ ว่าเป็นความสามารถในการตีความหมาย คำพูด สัญลักษณ์ ที่มีอยู่มากมาย จากโทรทัศน์ วิทยุ คอมพิวเตอร์ หนังสือพิมพ์ วารสาร และสื่อโฆษณาต่าง ๆ รวมไปถึงความสามารถในการตัดสินใจเลือก การตั้งคำถาม การไม่หวั่นไหวต่อสื่อรอบตัว

Bazalgette (2007) ได้ให้คำนิยามของการรู้สื่อว่าเป็น การเข้าถึง วิเคราะห์ และประเมินสื่อได้ โดยความสามารถเหล่านี้ จะต้องตั้งอยู่บนพื้นฐานของวัฒนธรรม องค์ความรู้ และความเข้าใจ โดย Bazalgette ได้ยกตัวอย่าง นิยามการรู้สื่อที่ใช้ในประเทศแถบยุโรป ว่าบุคคลที่มีการรู้เท่าทันสื่อคือบุคคลที่มีความสามารถ ดังนี้

1. ใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อที่จะเข้าถึง จัดเก็บเนื้อหาและแบ่งปันให้แก่ผู้ที่สนใจ
2. เลือกใช้สื่อได้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความหลากหลายของสื่อและลักษณะเฉพาะหรือวัฒนธรรมของสื่อแต่ละประเภท
3. เข้าใจถึงกระบวนการผลิตว่าสื่อผลิตมาได้อย่างไร
4. วิเคราะห์เทคนิค ภาษา และรูปแบบที่สื่อใช้ในการถ่ายทอดเนื้อหา
5. สร้างสรรค์สื่อเพื่อนำเสนอแนวคิดและบอกถึงทัศนะของตนเอง

6. คัดแยก หลีกเลียงหรือปรับเปลี่ยนเนื้อหาสาระและบริการไม่ต้องการหรือที่เป็นอันตราย
7. ใช้ประสิทธิภาพของสื่อเป็นเครื่องมือส่งเสริมประชาธิปไตยและหน้าที่ทางการเมือง

ของตนเอง

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ได้ระบุไว้ว่า การรู้สื่อ คือการวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) โดยต้องมีความเข้าใจวิธีการใช้และสร้างสื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการมีการรู้ถึงมุมมองและตีความหมายจากสื่อ รู้ว่าสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้บริโภค นอกจากนี้ยังต้องการผลิตสื่อ (Create Media Products) ได้โดยต้องมีความเข้าใจต่อการใช้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของสื่อและมีความเข้าใจในการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตีความสื่อที่มีความหลากหลายจากต่างวัฒนธรรมได้

จากการศึกษานิยามและความหมายของทักษะการรู้สื่อที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปนิยามของทักษะการรู้สื่อ ในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็น ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการวิเคราะห์สื่อ การผลิตสื่อ ซึ่งต้องอยู่บนพื้นฐานด้านจริยธรรมและกฎหมาย โดยทักษะการรู้สื่อจะสามารถนำไปส่งเสริมร่วมกับการเรียนสาระวิชาหลัก

2.1.2 กรอบแนวคิดทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ในศตวรรษที่ 21

ในงานวิจัยนี้ ได้ยึดกรอบทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาและสามารถสรุปกรอบทักษะการรู้สื่อของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills ได้ดังนี้

1) การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) คือ

- (1) มีความเข้าใจวิธีการใช้และสร้างสื่อให้ตรงวัตถุประสงค์ที่ต้องการ
- (2) มีการรู้ถึงมุมมองและตีความหมายจากสื่อ รู้ว่าสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้บริโภคสื่อ
- (3) มีความรู้พื้นฐานในการเข้าถึงและประยุกต์ใช้สื่อตามพื้นฐานของจริยธรรมและประเด็นทางกฎหมาย)

2) การผลิตสื่อ (Create Media Products) คือ

- (1) มีความเข้าใจต่อการใช้อย่างสร้างสรรค์และเหมาะสมตามคุณลักษณะเฉพาะของสื่อ
- (2) มีความเข้าใจในการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพและสามารถตีความสื่อที่มีความหลากหลายจากต่างวัฒนธรรมได้

นอกจากนี้ทางเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills ได้มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการ

ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ (Media Literacy) รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวอย่างการออกแบบที่ส่งเสริมและแนวทางการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

การรู้สื่อในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คือการตีความสื่อทางวิทยาศาสตร์อาจจะตีความหรือแปลความหมายในข้อมูลเดียวกันแตกต่างกันไปของแต่ละบุคคล ความซับซ้อนทางด้านวิทยาศาสตร์ไม่สามารถแปลงออกมาได้ดีด้วยข้อความเพียงสั้นๆเสมอไปซึ่งแนวทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ มีตัวอย่างตามตารางดังต่อไปนี้ (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

ตารางที่ 2.2 แสดงแนวทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ รายวิชาวิทยาศาสตร์

4th	8th	12th
ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถสร้างคำถามที่เป็นแนวทาง ที่จะช่วยให้พวกเขาประเมินสื่อและอ้างอิงจากหลักฐานมากกว่าจะเชื่อตามข้อความที่มีการนำเสนออย่างง่ายดาย	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถแยกแยะระบุและวิจารณ์ถกเถียงกันว่าปัญหาใดที่ไม่เหมาะสมเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์ที่กำหนดให้	ผลลัพธ์ นักเรียนมีความสามารถที่จะวิเคราะห์ข้ออ้างต่างๆ ที่ผู้คนสร้างขึ้น เมื่อพวกเขาเลือกเพียงแค่ข้อมูลที่ส่งเสริมข้ออ้าง หรือไม่สนใจข้อมูลที่ขัดแย้งกับตัวข้ออ้าง
ตัวอย่าง จากความหลากหลายของแหล่งข้อมูล นักเรียนสะสมสินค้าตัวอย่างตามท้องตลาดต่างๆ ที่อ้างว่าเป็นสินค้าสีเขียวหรือเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม จากนั้นนักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น เกี่ยวกับส่วนประกอบหลักของผู้ผลิต และความหมายของส่วนประกอบต่างๆเหล่านี้ ซึ่งอาจจะแตกต่างกันในแต่ละกลุ่มที่แตกต่างกันออกไป เช่น ผู้บริโภคนักวิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญทางการแพทย์นักดูแลสิ่งแวดล้อม หลังจากนั้นสร้างรายการคำถาม ที่ซึ่งกลุ่มคนที่แตกต่างกัน อาจจะ	ตัวอย่าง นักเรียนช่วยกันศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมของชุมชนตัวเองและเตรียมเขียนบทความในรูปแบบสื่อใหม่ๆ ทำการตรวจสอบว่าเหตุการณ์ทุกอย่างอยู่ในบทความครบทั้งปัญหาและวิธีแก้ไขเฉพาะจุดที่เกิดขึ้นในที่ไปสำรวจมา จากนั้นนักเรียนตรวจสอบบทความของตัวเองคร่าวๆอีกครั้ง ทำการแลกเปลี่ยนกับเพื่อนเพื่อช่วยกันตรวจสอบว่าผลงานที่ทำมาของแต่ละคนเกี่ยวข้องและถูกต้องหรือไม่	ตัวอย่าง มีตัวอย่างบทความจำนวนมากจากข่าว ที่ถูกเตรียมไว้ให้เหล่านักเรียนและยังมีบทความจากนิตยสารที่เน้นไปทางวิทยาศาสตร์ด้วยเช่นกัน โดยเกี่ยวกับสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงของโลก นักเรียนพัฒนาเกณฑ์สำหรับการตรวจสอบบทความแฟ้มงานต่างๆ ที่ประกอบไปด้วย ตัวแปรต่างๆของความน่าเชื่อถือ ความมีเหตุผล แหล่งข้อมูลที่ถูกอ้างถึง ฯลฯนักเรียนทำการประเมินบทความต่างๆ ระบุข้ออ้างต่างๆที่ถูกสร้างขึ้นและหลักฐานหรือข้อมูลที่สนับสนุนข้ออ้างเหล่านั้น จากนั้นนักเรียนจัดอันดับ

4th	8th	12th
นำไปใช้ในการประเมินข้ออ้างต่างๆเหล่านี้		บทความต่างๆ ตามที่พวกเขาได้ทำการตีความโดยเรียงจากความถูกต้องและข้อแย้งทางวิทยาศาสตร์มากที่สุดไปยังน้อยสุด จากนั้นนักเรียนหารือเกี่ยวกับการจัดอันดับต่างๆ และความแตกต่างระหว่างสื่อสิ่งพิมพ์ที่มีความนิยมและเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

จากการสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills และจากเอกสารเพิ่มเติมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำหลักการและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในงานวิจัย โดยได้นำกรอบแนวคิดและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (12th) มาพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยผู้วิจัยได้สรุปเป็นกรอบของการรับรู้สื่อเพื่อใช้ในงานวิจัย ดังนี้ตาราง 2.5

ตารางที่ 2.3 แสดงกรอบของการรับรู้สื่อ (Media Literacy) ที่ใช้ในงานวิจัย (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. วิเคราะห์สื่อ	1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ 1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร 1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
2. การผลิตสื่อ	2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions) 2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

2.2 ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy)

2.2.1 ความหมายของการรู้สารสนเทศ

Breivik และ Gee (1989) ผู้เชี่ยวชาญทางการรู้สารสนเทศ กล่าวว่า การรู้สารสนเทศ เป็นความสามารถในการเข้าถึงและประเมินสารสนเทศที่ต้องการได้อย่างมีประสิทธิภาพเป็นการผสมผสานทักษะการค้นคว้าและประเมินสารสนเทศ มีความรู้เกี่ยวกับเครื่องมือและแหล่งสารสนเทศมีอิสระในการตัดสินใจเลือก มีส่วนร่วมในสังคมประชาธิปไตยซึ่งถือว่าเป็นสิ่งสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต

Doyle (1992) ที่ให้ความหมายของการรู้สารสนเทศไว้ว่าเป็นความสามารถในการเข้าถึง ประเมิน และใช้สารสนเทศจากแหล่งต่างๆ ที่หลากหลาย สามารถตั้งคำถามพื้นฐานเกี่ยวกับสารสนเทศที่ต้องการ กำหนดแหล่งสารสนเทศที่มีประโยชน์ พัฒนาวิธีการสืบค้นเข้าถึงแหล่งสารสนเทศทั้งที่เป็นสิ่งพิมพ์และเทคโนโลยีอื่นๆ ประเมินสารสนเทศจัดการสารสนเทศเพื่อนำไปประยุกต์ให้เกิดประโยชน์

Webbe และ Johnston (2000) ได้สังเคราะห์ความหมายของการรู้สารสนเทศจากแหล่งต่างๆ และสรุปความหมายรวมของการรู้สารสนเทศคือ การรู้ความต้องการสารสนเทศ การรู้จักค้นหาสารสนเทศ การวิเคราะห์และเลือกแหล่งสารสนเทศ การประเมินสารสนเทศ การสังเคราะห์สารสนเทศและการใช้สารสนเทศอย่างมีจริยธรรม

สมาคมห้องสมุดอเมริกัน (ALA, 1989) ได้ให้คำจำกัดความการรู้สารสนเทศว่า หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู่ว่าจะสามารถเรียนรู้ได้อย่างไร (To learn how to learn) โดยกำหนดมาตรฐานการรู้สารสนเทศไว้ 7 ประการ คือ การกำหนดความต้องการสารสนเทศ การใช้กลยุทธ์การค้น การกำหนดแหล่งที่มีทรัพยากร การประเมินและทำความเข้าใจสารสนเทศ การตีความสารสนเทศ การสื่อสารสารสนเทศ และการประเมินผลผลิตจากสารสนเทศ

ชุดิมา สัจจามันท์ (2554) ได้ให้ระบุว่า การรู้สารสนเทศต้อง ประกอบด้วย “6 รู้” ครอบคลุมการตระหนักถึงความสำคัญและความจำเป็นของสารสนเทศในการเรียนรู้และการดำรงชีวิต ความสามารถเข้าถึงแหล่งสารสนเทศ รู้วิธีและใช้เครื่องมือค้นหาสารสนเทศ วิเคราะห์ ประเมินและเลือก

สารสนเทศที่ต้องการ รวบรวม จัดระบบ สังเคราะห์และใช้สารสนเทศ นำสารสนเทศที่ได้ไปสร้างความรู้ และผลิตงานอย่างสร้างสรรค์ มีจริยธรรม เคารพกฎหมายและมีความรับผิดชอบต่อสังคมในประเด็นที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศ

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ระบุว่าทักษะการรู้สารสนเทศนั้น คือ (1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) โดยเข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ (2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) โดยต้องสามารถการนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย การเข้าใจพื้นฐานของจริยธรรม ประเด็นทางกฎหมายโดยครอบคลุมถึงการเข้าถึงและการใช้ข้อมูล

จากการศึกษานิยามและความหมายของทักษะการรู้สารสนเทศที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้สังเคราะห์และสรุปนิยามของทักษะการรู้สารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ว่าเป็น ความชำนาญเชี่ยวชาญในการเข้าถึงประเมินสารสนเทศการใช้และจัดการสารสนเทศโดยทักษะการรู้สารสนเทศจะสามารถนำไปส่งเสริมร่วมกับการเรียนสาระวิชาหลัก

2.2.2 กรอบแนวคิดทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ในศตวรรษที่ 21

จากการศึกษาและสังเคราะห์ทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) สามารถสรุปกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information)

คือ เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ

2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information)

คือ การนำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย การเข้าใจพื้นฐานของจริยธรรม ประเด็นทางกฎหมายโดยครอบคลุมถึงการเข้าถึงและการใช้ข้อมูล

นอกจากนี้ทางเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) ได้มีแนวทางในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีการส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) รายวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีตัวอย่างการออกแบบที่ส่งเสริมและแนวทางจัดการเรียนรู้ในแต่ละระดับชั้น ดังนี้

การรู้สารสนเทศในรายวิชาวิทยาศาสตร์ คือ การรู้สารสนเทศในบริบทของศาสตร์ทางด้านวิทยาศาสตร์นั้น เกี่ยวข้องกับการประเมินความน่าเชื่อถือ ความถูกต้อง และแน่นอนของข้อมูล รวมทั้ง

แหล่งที่มาและวิธีการในการได้ข้อมูล เพื่อใช้วิเคราะห์ แปลความและประยุกต์ใช้แนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์ (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

ตารางที่ 2.4 แสดงแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ รายวิชาวิทยาศาสตร์

4th	8th	12th
ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้จากสิ่งพิมพ์ที่มีความน่าเชื่อถือ มีชื่อเสียง และจากแหล่งข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถค้นหาข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เชื่อถือได้จากหนังสือที่มีชื่อเสียงและมีอ้างอิงในหน้าหลังวารสารและนิตยสาร บนเว็บไซต์และอยู่ในฐานข้อมูล	ผลลัพธ์ นักเรียนสามารถพิจารณาความสามารถในการแยกแยะหลักฐานที่แสดงจากแหล่งข้อมูลทางสิ่งพิมพ์และอิเล็กทรอนิกส์เพื่อประเมินค่าการกล่าวอ้างทางวิทยาศาสตร์
ตัวอย่าง นักเรียนรวบรวมเมนูที่มีข้อมูลโภชนาการจากร้านอาหารในท้องถิ่น (รวมถึงร้านอาหารสะดวกซื้อ) และเปรียบเทียบข้อมูลเกี่ยวกับอาหารที่มีคำแนะนำในการบริโภคประจำวัน ของทางแพทย์ที่ได้รับการตีพิมพ์ ทำการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้มาจากสื่อต่างๆทั้งแผ่นพับและเว็บไซต์	ตัวอย่าง นักเรียนเปรียบเทียบข้อมูล เช่น ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสุขภาพ (ความดันเลือด) เพื่อพิจารณารูปแบบของการกระจายและการทำงานของรูปแบบที่ต่างกันในกลุ่มประชากรที่ต่างกัน พวกเขาอ่านผลค่าความดันเลือด ที่กราฟแสดงผลออกมา และเปรียบเทียบกับ ผลของคนทั่วไป	ตัวอย่าง นักเรียนค้นหาข่าวสารหรือบทความหลายๆบทความจากสื่อหรือสิ่งพิมพ์ โดยเลือกจากแหล่งข่าวที่น่าเชื่อถือและได้รับการยอมรับ, นักเรียนกำหนดคุณสมบัติของบทความนั้นๆ ได้แก่ ที่มา ความน่าเชื่อถือ แหล่งตีพิมพ์นักเรียนประเมินบทความนั้นๆ ค้นหาข้อเรียกร้องในแต่ละบทความ รวมถึงข้อมูลที่สนับสนุนข้อเรียกร้องเรียนนั้นๆ นักเรียนเรียงลำดับบทความ โดยประเมินจากบทความที่สนับสนุนมากที่สุดไปน้อยที่สุดสุดท้ายให้นักเรียนเป็นผู้เริ่มวิเคราะห์ถึงการจัดลำดับของข้อมูล

จากการสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับการรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ของ The Partnership advocates for the integration of 21st Century Skills และจากบทความเพิ่มเติมที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดและวิธีการส่งเสริมการเรียนรู้ในช่วงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (12th) มาพัฒนาเป็นสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้

สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยสรุปเป็นกรอบของการรับรู้สารสนเทศ (Information Literacy) เพื่อใช้ในการวิจัย ดังนิตาราง 2.7

ตารางที่ 2.5 แสดงกรอบของการรับรู้สารสนเทศ (Information Literacy) ที่ใช้ในการวิจัย (Partnership for 21st Century Skills, 2007)

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ 2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย 2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

3. ทฤษฎีการเรียนรู้

3.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

3.1.1 ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์

กลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างมากกว่าการรับความรู้ เป้าหมายของการสอนจะสนับสนุนการสร้างมากกว่าความพยายามในการถ่ายทอดความรู้ ดังนั้นคอนสตรัคติวิสต์ จะมุ่งเน้นการสร้างความรู้ใหม่อย่างเหมาะสมของแต่ละบุคคลและสิ่งแวดล้อม มีความสำคัญในการสร้างความหมายตามความเป็นจริง (Duffy and Cunningham, 1996) นอกจากนี้หลักการดังกล่าว ยังได้มีผู้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ไว้อีกมากมาย ดังต่อไปนี้

สุมาลี ชัยเจริญ (2548) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน โดยมีผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้จากความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำ ความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์ และปรากฏการณ์ที่ตนพบเห็นมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา หรือที่เรียกว่า สกีม (Schema) ซึ่งเป็นหน่วยที่เล็กที่สุดของโครงสร้างทางปัญญา หรือโครงสร้างของความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายสิ่งต่าง ๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่แต่ละบุคคลมีประสบการณ์ หรือเหตุการณ์อาจเป็นความเข้าใจ หรือความรู้ของแต่ละบุคคล

อิสรา ก้านจักร (2547) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็น ทฤษฎีที่ว่าด้วยกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน มีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ในสมอง โครงสร้างทางปัญญาประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษา หรือเกี่ยวกับเหตุการณ์ หรือสิ่งที่บุคคลมีประสบการณ์ ที่อาจจะจะเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

สุชาติ วัฒนชัย (2547) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นทฤษฎีการสร้างความรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นกับภายในของผู้เรียนโดยมีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์ใหม่กับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อนโดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่พบเห็นหรือประสบการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาในสมอง โครงสร้างทางปัญญาประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆ ที่ใช้ภาษาหรือเกี่ยวกับเหตุการณ์หรือสิ่งที่บุคคลมีประสบการณ์อาจจะจะเป็นความเข้าใจหรือความรู้ของแต่ละบุคคล

Bell (1993) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ไม่ใช่การเติมสมองที่ว่างเปล่าของผู้เรียนให้เต็ม หรือไม่ใช่การได้มาซึ่งความคิดใหม่ๆ ของผู้เรียนแต่เป็นการพัฒนา หรือเปลี่ยนแปลงแนวความคิดที่มีอยู่แล้วของผู้เรียน การเรียนรู้เป็นการจัดโครงสร้างของความคิดเดิมที่มีอยู่แล้ว ทรศนะเกี่ยวกับการเรียนแบบนี้ เรียกว่า การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งตระหนักว่าผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ความคิดที่มีความหมายจากประสบการณ์ด้วยตัวเอง

Copp (1994 อ้างถึงใน กฤตยาณี กองอิม, 2548) ได้ให้ความหมายของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ว่าเป็น กระบวนการเรียนรู้ที่ไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ในการสร้าง การรวบรวม และการตกแต่งความรู้ นักเรียนมีโครงสร้างความรู้ที่ใช้ในการตีความหมายและทำนายเหตุการณ์ต่างๆ รอบตัวเขา โครงสร้างความรู้ของนักเรียนอาจแปลกและแตกต่างกันจากโครงสร้างความรู้ของผู้เชี่ยวชาญ นอกจากนี้ Copp (1994) ยังกล่าวถึง ทรศนะเชิงวัฒนธรรมสังคมของคอนสตรัคติวิสต์ ว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสังคมและเป็นการร่วมมือกันระหว่างผู้สอนและนักเรียน นอกจากนี้ผู้ใหญ่ที่อยู่รอบตัวนักเรียน ภาษาและวัฒนธรรมเป็นปัจจัยสำคัญอย่างมากต่อกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน

จากที่ได้กล่าวมาข้างต้น จึงสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเองด้วยการเรียนรู้ โดยศึกษากระบวนการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นภายในของผู้เรียน ที่มีการสร้างความรู้จากความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบเห็นกับความเข้าใจเดิมที่มีมาก่อน โดยพยายามนำความเข้าใจเกี่ยวกับเหตุการณ์และปรากฏการณ์ที่ตนพบมาสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญาหรือโครงสร้างความรู้ในสมอง

3.1.2 แนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory)

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง โดยใช้ข้อมูลที่ได้รับมาใหม่ร่วมกับข้อมูลหรือความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว รวมทั้งประสบการณ์เดิมมาสร้างความหมายในการเรียนรู้ของตนเอง ความรู้และความเชื่อที่แตกต่างกันแต่ละบุคคล จะขึ้นอยู่กับสิ่งแวดล้อมและขนบธรรมเนียม ประเพณี และประสบการณ์ของผู้เรียน จะถูกนำมาเป็นพื้นฐานในการตัดสินใจและจะมีผลโดยตรงต่อการสร้างความรู้ใหม่ แนวคิดใหม่หรือการเรียนรู้ตนเอง (วัฒนาพร, 2544) จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับคอนสตรัคติวิสต์ สรุปเป็น สาระสำคัญได้ดังนี้

1) ความรู้ของบุคคลใด คือ โครงสร้างทางปัญญาของบุคคลนั้นที่สร้างขึ้นมาเพื่อให้สามารถแก้ไขหรือคลี่คลายสถานการณ์ที่เป็นปัญหาและใช้เป็นเครื่องมือในการแก้ปัญหาหรืออธิบายสถานการณ์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้

2) ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยวิธีต่างๆ กัน โดยอาศัยประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิม ความสนใจและแรงจูงใจภายในตนเองเป็นจุดเริ่มต้น

3) ครูมีหน้าที่จัดการให้นักเรียนได้ปรับขยายโครงสร้างทางปัญญาของตัวเอง ผู้เรียนเองภายใต้สมมติฐาน ดังต่อไปนี้

1) สถานการณ์ที่เป็นปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

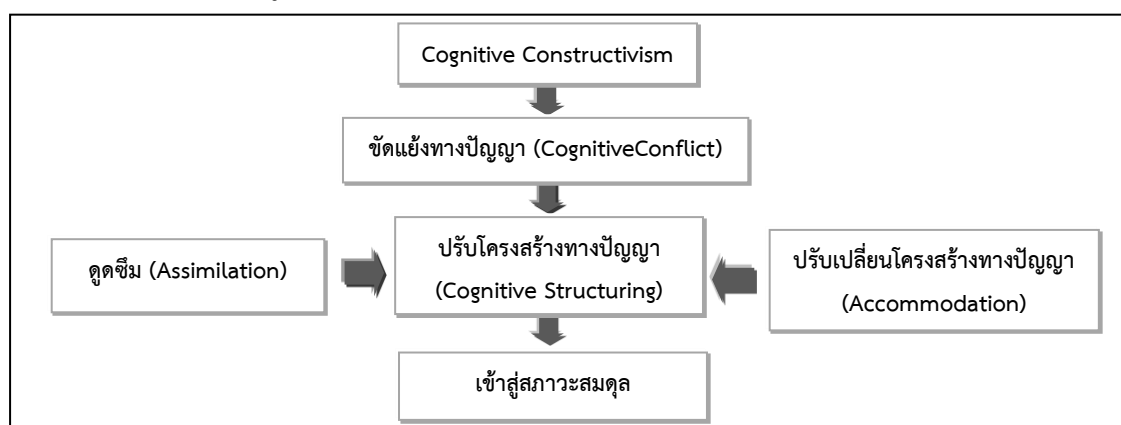
2) ความขัดแย้งทางปัญญาเป็นแรงจูงใจภายในให้เกิดกิจกรรมการไตร่ตรองเพื่อขจัดความขัดแย้งนั้น โดย Dewey ได้อธิบายลักษณะการไตร่ตรอง ว่าเป็นการพิจารณาอย่างรอบคอบ กิจกรรมการไตร่ตรองจะเริ่มต้นด้วยสถานการณ์ปัญหา ซึ่งเรียกว่า สถานการณ์ก่อนไตร่ตรองและจะจบลงด้วยความชัดเจนที่สามารถอธิบายสถานการณ์ได้

3) การไตร่ตรองบนฐานแห่งประสบการณ์และโครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่ภายใต้การมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม กระตุ้นให้มีการสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญา

จากแนวคิดดังกล่าว กระบวนการเรียนการสอนในแนวคิดของหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จึงเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งการจัดการเรียนควรเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการถ่ายทอด ซึ่งปรากฏแนวคิดดังกล่าวจากการรายงานของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky ซึ่งทั้ง 2 แนวคิด คือ ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

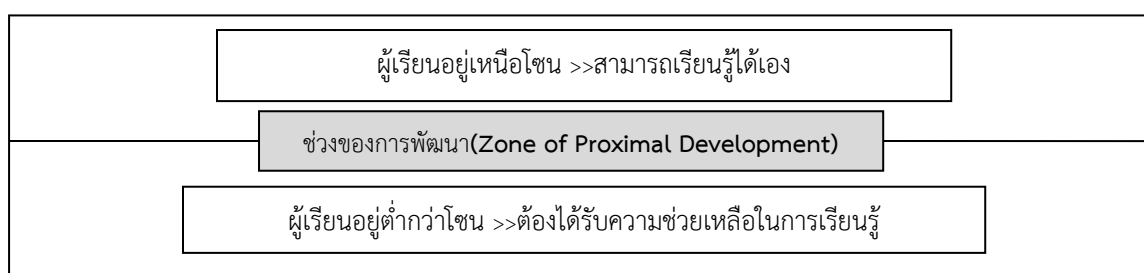
1. ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) มีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ Jean Piaget แนวคิดนี้เน้นนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยการกระทำ Piaget เชื่อ

ว่า ถ้านักเรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) นักเรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่ การรับข้อมูลใหม่จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญาและการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือ การเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ จนกระทั่งนักเรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)



ภาพที่ 2.2 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

2. ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) นักจิตวิทยาของกลุ่มพุทธิปัญญานิยมที่มีชื่อเสียง อีกท่านหนึ่ง คือ Lev Vygotsky ที่มีแนวคิดที่ว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือ ที่เรียกว่า Scaffolding และ Vygotsky เชื่อว่า ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครูและเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)



ภาพที่ 2.3 แผนภาพแสดง ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

กลยุทธ์ทางการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับ Social Constructivism ไม่จำเป็นต้องจัดกิจกรรมเหมือนกันทุกอย่าง แต่จะมีหลักการอยู่ 4 ประการ ดังนี้

1. การเรียนรู้และพัฒนา คือ ด้านสังคม ได้แก่ กิจกรรมการร่วมมือกัน
2. ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จะต้องตอบสนองต่อแนวทางการจัดหลักสูตรและแผนการเรียนรู้ที่จัดทำไว้
3. การเรียนรู้ภายในโรงเรียนของผู้เรียนควรเกิดขึ้นในบริบทที่มีความหมายและความรู้ที่ผู้เรียนเรียนนั้นควรมาจากบริบทในสภาพจริง
4. ควรนำประสบการณ์ของผู้เรียนจากภายนอกโรงเรียนมาเชื่อมโยงกับประสบการณ์เรียนรู้ในโรงเรียน

จากแนวคิดและหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่ได้กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการลงมือกระทำที่เกิดขึ้นในแต่ละบุคคล ความรู้ต่างๆจะถูกสร้างขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง ดังนั้นการจัดการเรียนควรเป็นการสนับสนุนให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองมากกว่าการถ่ายทอด ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนในแนวคิดของหลักการทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จึงเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากการแก้ปัญหา ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ได้นำแนวคิดของนักจิตวิทยาและนักการศึกษา คือ Jean Piaget และ Lev Vygotsky โดยมี 2 แนวคิดที่สำคัญ ได้แก่ ทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง โดยทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญญา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสามารถที่สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้และทฤษฎีสร้างความรู้นิยมเชิงสังคม (Social Constructivism) เชื่อว่า “ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา” รวมทั้งแนวคิดที่เกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า ช่วงของการพัฒนาหรือ Zone of Proximal Development จำเป็นจะต้องได้รับการช่วยเหลือ จากแนวคิดดังกล่าว ผู้วิจัยได้นำมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนารูปแบบประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาและร่วมมือเรียนรู้

3.1.3 หลักพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

การออกแบบการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการที่สำคัญของทั้งสองกลุ่มแนวคิดคือ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาและ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม มาใช้ในการออกแบบดังเช่นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่จะนำเสนอต่อไปนี้

หลักการคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญามีพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียร์เจ แนวคิดของทฤษฎีนี้ได้แก่ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญาของ เพียร์เจ ที่เชื่อว่า กระบวนการเรียนเริ่มต้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) และผู้เรียนเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) ด้วยวิธีการดูดซึม (Assimilation) ได้แก่การรับข้อมูลข่าวสารใหม่ จากสิ่งแวดล้อมเข้าไปไว้ในโครงสร้างทางปัญญา และการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) คือการเชื่อมโยงโครงสร้างทางปัญญาเดิม หรือความรู้เดิมที่มีมาก่อนกับข้อมูลข่าวสารใหม่ และผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาพสมดุลหรือที่จะสามารถสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ได้ หรือที่เรียกว่าเกิดการเรียนรู้ในการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อเอื้อให้ผู้เรียนสามารถปรับสมดุลทางปัญญา โดยได้ออกแบบให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการค้นพบ (Discovery Learning) จากการเสาะแสวงหาความรู้จากแหล่งต่างๆ โดยจัดแหล่งเรียนรู้ไว้ในภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

หลักการ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมเป็นทฤษฎีที่มีรากฐานมาจาก วิกอท์สกี ซึ่งมีแนวคิดที่สำคัญที่เน้นปฏิสัมพันธ์ทางสังคมภาษาและวัฒนธรรม รวมทั้งแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัด เกี่ยวกับช่วงของการพัฒนาที่เรียกว่า โชนของการพัฒนา ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่าโชนของการพัฒนาจำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือในการเรียนรู้ที่เรียกว่า ฐานความช่วยเหลือ และ วิกอท์สกี เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ได้แก่ เด็กกับผู้ใหญ่ พ่อแม่ ครู และเพื่อน ในขณะที่เด็กอยู่ในบริบทของสังคมและวัฒนธรรม (Social cultural Context)

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ได้เสนอข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับเทคโนโลยีตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ไว้ดังนี้

- 1) เทคโนโลยีเป็นสิ่งที่เป็นอย่างยิ่งว่าเครื่องมือ เทคโนโลยีประกอบด้วยการออกแบบที่จะช่วยเหลือสนับสนุนผู้เรียน กลยุทธ์การเรียนรู้ทางพุทธิปัญญา ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และเทคนิคความสามารถในการประยุกต์
- 2) เทคโนโลยีการเรียนรู้ เป็นสิ่งแวดล้อมใด ๆ หรือชุดที่สามารถนิยามของกิจกรรมที่สนับสนุนผู้เรียน ในการสร้างความรู้และสร้างความหมาย
- 3) การสร้างความรู้ไม่ใช่สนับสนุนด้วยการใช้เทคโนโลยีเป็นผู้ส่งหรือทำหน้าที่ เป็นพาหะส่งผ่านความรู้หรือการสอน ที่จะควบคุมปฏิสัมพันธ์ผู้เรียนทั้งหมด

4) เทคโนโลยีช่วยในการสนับสนุนการสร้างความรู้ จะเป็นการดีถ้าผู้เรียนต้องการหรือมีแรงขับ เมื่อมีปฏิสัมพันธ์ นั้นเป็นการที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้าง และผู้เรียนเป็นผู้ควบคุม ในขณะที่เทคโนโลยีจะเป็นตัวช่วยให้มีปฏิสัมพันธ์ หรือช่วยเหลือให้เกิดแนวคิดและสติปัญญา

5) เทคโนโลยีเสมือนชุดเครื่องมือที่จะกระตุ้นผู้เรียนให้สร้างการอธิบายของตนเองอย่างมีความหมาย และนำเสนอในชีวิตจริง ชุดเครื่องมือนี้ต้องสนับสนุนองค์ประกอบทางปัญญาที่สนองต่อความต้องการในการ เรียนรู้ของรายวิชาที่จะเรียน

6) ผู้เรียนและเทคโนโลยี เทคโนโลยีควรเปรียบเสมือนเพื่อนทางปัญญาของผู้เรียน และช่วยส่งเสริมความรับผิดชอบทางพุทธิปัญญาสำหรับการแสดงออก

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์เป็นการออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่ประสานร่วมกันระหว่าง “สื่อ” (Media) กับ “วิธีการ” (Methods) โดยการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อ และระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่สนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียนการออกแบบการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ในที่นี้ได้นำหลักการสำคัญของสองกลุ่มแนวคิดคือ Cognitive Constructivism และ Social Constructivism มาใช้ในการออกแบบมืองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) มาจากพื้นฐาน Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ เชื่อว่าถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเรียกว่าเกิดการเสียสมดุลทางปัญญาผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่สร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ตนเองในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น สถานการณ์ปัญหาจะเป็นเสมือนประตูที่ผู้เรียนจะเข้าสู่เนื้อหาที่จะเรียนรู้ โดยสถานการณ์ปัญหาที่สร้างขึ้นอาจมีหลายลักษณะ เช่น

- 1) เป็นสถานการณ์ปัญหาเดียวที่ครอบคลุมเนื้อหาทั้งหมดที่เรียน
- 2) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายระดับ สำหรับระดับมือใหม่ (Novice) ระดับผู้เชี่ยวชาญ (Expert) หรือ ง่าย ปานกลาง ยาก เป็นต้น
- 3) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่มีหลายสภาพบริบท ที่ผู้เรียนเผชิญในสภาพจริง
- 4) เป็นสถานการณ์ปัญหาที่เป็นเรื่องราว (Story)

2. แหล่งเรียนรู้ (Resource) เป็นที่รวบรวมข้อมูล เนื้อหาสารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหาที่ผู้เรียนเผชิญ ซึ่งแหล่งเรียนรู้ไม่ใช่เพียงแค่เป็นแหล่งรวบรวมเนื้อหาเท่านั้น แต่รวมถึงสิ่งต่างๆ ที่ผู้เรียนจะใช้ในการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบเช่น ชุมชนภูมิปัญญาท้องถิ่น

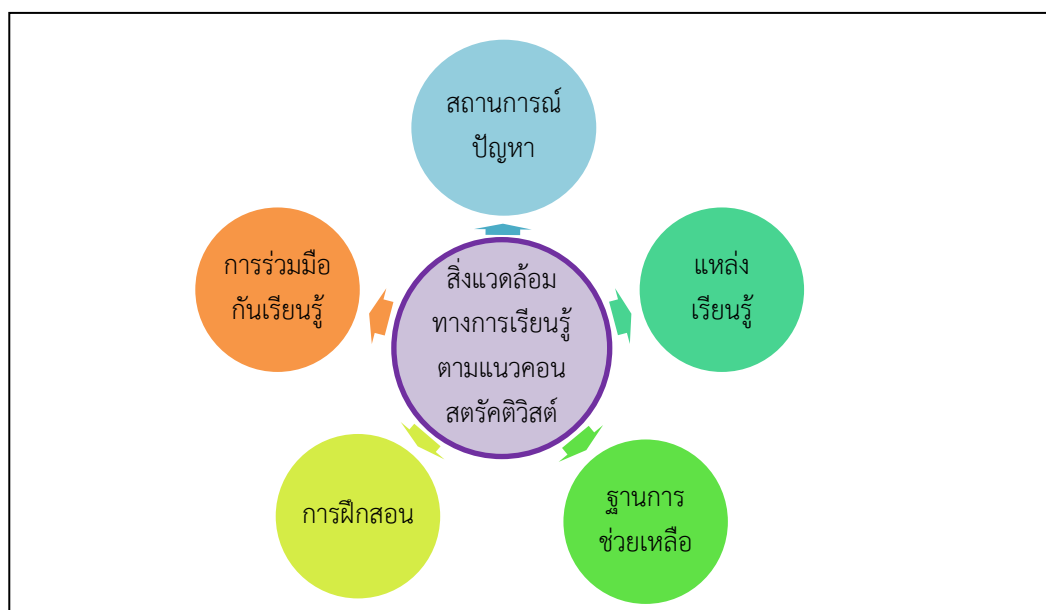
3. ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) มาจากแนวคิดของ Social Constructivism ของ Vygotsky ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนอยู่ต่ำกว่า Zone of Proximal Development ไม่สามารถเรียนรู้ด้วย

ตนเองได้จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือที่เรียกว่า Scaffolding ซึ่งฐานความช่วยเหลือจะสนับสนุน ผู้เรียนในการแก้ปัญหา หรือการเรียนรู้ในกรณีที่ไม่สามารถปฏิบัติภารกิจการเรียนรู้ให้สำเร็จด้วยตนเองได้ โดยฐานความช่วยเหลืออาจเป็นคำแนะนำแนวทาง ตลอดจนกลยุทธ์ต่างๆ ในการแก้ปัญหา

4. การฝึกสอน (Coaching) มาจากพื้นฐาน Situated Cognition และ Situated Learning หลักการนี้ได้กลายมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ได้เปลี่ยนบทบาทของครูที่ทำหน้าที่ในการถ่ายทอดความรู้หรือ บอกความรู้ มาเป็น “การฝึกสอน” ที่ให้ความช่วยเหลือ การให้คำแนะนำผู้เรียนจะกลายเป็น การฝึกหัด ผู้เรียน โดยการให้ความรู้แก่ผู้เรียนในเชิงการให้การรู้คิด และการสร้างปัญญา ซึ่งบทบาทของการฝึกสอนมีเงื่อนไขที่สำคัญดังนี้

- 1) ผู้เรียนผู้อยู่ในความดูแล หรือนักเรียนจากการสังเกตด้วยการฟัง หรือการโต้ถามด้วยความเอาใจใส่
- 2) ควรสอบถามกระตุ้นความคิดของนักเรียน โดยพยายามจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา
- 3) สร้างเส้นทางเป็นเชิงการสืบสวนอย่างมีความหมายต่อนักเรียน และพยายามสนับสนุน ให้นักเรียนสร้างเส้นทางอย่างมีเหตุผลและมีความหมายไปสู่ผู้ฝึกสอน
- 4) ยอมรับในสติปัญญานักเรียน และพยายามช่วยแก้ไข ปรับปรุง เพื่อทำให้นักเรียนมีความเข้าใจ ในการเลือกเส้นทางที่ตัดสินใจ หรือวิธีการที่จะปฏิบัติต่อไป

5. การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) เป็นอีกรูปแบบประกอบหนึ่ง ที่มีส่วนสนับสนุนให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์กับผู้อื่นเพื่อขยายมุมมองให้แก่ตนเอง การร่วมมือกันแก้ปัญหา จะสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง (Reflective Thinking) เป็นแหล่งที่เปิดโอกาสให้ทั้งผู้เรียน ผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ ได้สนทนาแสดงความคิดเห็นของตนเองกับผู้อื่นสำหรับการออกแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาในขณะสร้างความรู้ นอกจากนี้การร่วมมือกันแก้ปัญหายังเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยน และความเข้าใจที่คลาดเคลื่อน (Misconception) ที่จะเกิดขึ้นในขณะที่เรียนรู้ รวมทั้งการขยายแนวคิด



ภาพที่ 2.4 แผนภาพแสดงองค์สำคัญของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554)

จากการศึกษาทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ข้างต้น จะเห็นได้ว่า การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) นั้นจะเน้นให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นได้ด้วยตนเอง โดยการที่ผู้เรียนจะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้นั้น ผู้เรียนจะต้องเชื่อมโยงความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมที่เคยพบเจอมาก่อนแล้วสร้างเป็นโครงสร้างทางปัญญา ซึ่งโครงสร้างทางปัญญานี้จะประกอบด้วยความหมายของสิ่งต่างๆที่ใช้ภาษาหรือเหตุการณ์ ประสบการณ์ต่างๆของแต่ละบุคคล โดยแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) มีสองแนวคิด คือ Cognitive Constructivism ที่มีพื้นฐานมาจากแนวคิดทฤษฎีของ Jean Piaget โดยเชื่อว่า การที่ผู้เรียนจะสร้างความรู้ได้นั้น จะต้องให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา โดยต้องเผชิญกับปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา

จากนั้นนักเรียนจะต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล และอีกแนวคิดหนึ่ง คือ Social Constructivism มีพื้นฐานมาจากแนวคิดของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่า การพัฒนาด้านพุทธิปัญญา จะต้องมีการปฏิสัมพันธ์ร่วมกับสังคม ในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาของแต่ละบุคคลนั้น ไม่ข้อจำกัดแตกต่างกัน โดยมีการแบ่งการพัฒนาเป็นโซน ที่เรียกว่า Zone of Proximal Development ซึ่งผู้เรียนที่ไม่สามารถพัฒนาได้ด้วยตนเอง จะถือว่าผู้เรียนนั้นอยู่ต่ำกว่าโซน จึงจำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือเพื่อให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนสามารถพัฒนาและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง

จากทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) จะเห็นได้ว่าทฤษฎีการเรีญรู้ดังกล่าว นั้นจะส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองและส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตโดยตัวของผู้เรียนเอง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยที่ผู้วิจัยจัดทำ คือ

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งในงานวิจัยนี้ได้นำหลักสำคัญในการให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ได้ด้วยตนเองผ่านการเผชิญสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และปรับสมดุลทางปัญญาด้วยการศึกษาเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ที่จัดเตรียมไว้ให้ และยังได้นำหลักการของ Social Constructivism โดยนำมาประยุกต์ในการออกแบบเป็นร่วมมือเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สอบถาม และปรับความเข้าใจให้ตรงกันผ่านการเรียนรู้ร่วมมือกันระหว่างผู้เรียนด้วยกันเอง ครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ

จากหลักการและแนวคิดของทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ที่ผู้วิจัยได้กล่าวมาทั้งหมดนี้ จึงทำให้ผู้วิจัยได้ออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหาและร่วมมือเรียนรู้

3.1.4 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

3.1.4.1 OLEs Model

สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environments: OLEs) เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทางคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ซึ่งออกแบบและพัฒนาโดย Michael Hannafin เป็นทฤษฎีที่เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบเอนกอนันต์ (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบ และหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ ที่เป็นการแก้ไขปัญหาโดยเฉพาะเป็นปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน (Hannafin, 1999)

โดยหลักการพื้นฐาน วิธีการ และรูปแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิดมีหลักการสำคัญ ซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้ (Hannafin, 1999)

1) การเข้าสู่บทเรียน (Enabling Context) เป็นการสร้างแนวคิดที่ใช้ในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยบริบทที่นำมาจากภายนอกเป็นการกำหนดปัญหาเฉพาะสำหรับผู้เรียน บริบทที่ได้มาจากผู้เรียนเป็นการเสนอบริบทของปัญหา หรือผู้เรียนเป็นผู้สร้างปัญหาขึ้นมา และบริบทที่แต่ละคนสร้างขึ้นมาโดยที่ผู้เรียนสร้างทั้งบริบทและปัญหา

2) แหล่งการเรียนรู้ (Resource) เป็นแหล่งที่เสนอข้อมูลสารสนเทศต่างๆ ในการเรียนอาจแบ่งได้เป็น แหล่งการเรียนรู้ที่คงที่ (Static Resource) เป็นแหล่งของสารสนเทศที่เนื้อหาที่ใช้ไม่ค่อยมีความเปลี่ยนแปลงทรัพยากรที่คงที่จะบรรจุสารสนเทศ ซึ่งมีเสถียรภาพอย่างมากในทุกช่วงเวลาอีกทั้งเป็นเนื้อหาที่ไม่เปลี่ยนแปลงไม่เปลี่ยนแปลง เช่น เนื้อหาที่เป็นหลักการทฤษฎี

หรือ กฎเกณฑ์ เป็นต้น ซึ่งเป็นสิ่งที่ค่อนข้างคงที่ไม่เปลี่ยนแปลง แหล่งการเรียนรู้ที่เป็นพลวัตร (Dynamic Resource) ที่มีการเปลี่ยนแปลงข้อมูล สารสนเทศอยู่ตลอดเวลา

3) เครื่องมือ (Tool) ที่เป็นวิธีการหรือวิธีทางสำหรับผู้เรียนใช้ในการจัดการกระทำกับข้อมูลและสารสนเทศ อาจแบ่งได้เป็น

- เครื่องมือกระบวนการ (Processing Tool) จะสนับสนุนกระบวนการรู้คิดของผู้เรียน เป็นสิ่งที่จัดเป็นสื่อกลางหรือวิธีการซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ และลงมือกระทำกับแหล่งการเรียนรู้และแนวคิดของตนเอง ได้แก่ เครื่องมือที่ใช้ในการค้นหา (Seeking Tool) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล (Collecting Tool) เครื่องมือที่ช่วยจัดระเบียบ (Organize Tool) ช่วยนำเสนอความสัมพันธ์ระหว่างแนวความคิด เครื่องมือช่วยบูรณาการ (Integrating Tool) ช่วยเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม เครื่องมือที่ใช้ในการสร้าง (Generating Tool) ช่วยในการสร้างสิ่งใหม่ หรือสิ่งที่มนุษย์ทำขึ้น

- เครื่องมือจัดกระทำ (Manipulation Tool) เพื่อที่จะทดสอบความตรงหรือสำรวจ หรือความเชื่อ หรือทฤษฎี

- เครื่องมือสื่อสาร (Communication Tool) เพื่อที่จะสื่อสารระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและผู้สอน ตลอดจนผู้เชี่ยวชาญซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น เครื่องมือการสื่อสารแบบประสานเวลา (Synchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นได้เวลาเดียวกัน เครื่องมือการสื่อสารแบบไม่ประสานเวลา (Asynchronous Communication Tools) สนับสนุนปฏิสัมพันธ์ที่ไม่ได้เกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน

4) การช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นการแนะนำแนวทาง และสนับสนุนความพยายามในการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือการสร้างความคิดรวบยอด จะแนะนำแนวทางผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งที่ควรจะมาพิจารณานั้นคือสิ่งที่จะต้องจำแนกความรู้เป็นความคิดรวบยอดที่สำคัญที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือการสร้างโครงสร้างที่จะทำโดยจำแนกไปสู่การจัดหมวดหมู่ของความคิดรวบยอด โครงสร้างนี้อาจทำได้เป็นกลไกการจัดลำดับความสัมพันธ์ โดยใช้ภาพกราฟิกแสดงความคิดเห็นหรือเป็นการแสดงเป็นเค้าโครงของลักษณะที่แยกเป็นส่วนย่อย หรืออาจเป็นสารสนเทศ หรือการบอกใบ้โดยผู้เชี่ยวชาญ

- ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Meta cognitive Scaffolding) แนะนำเกี่ยวกับวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ เป็นฐานการช่วยเหลือที่สนับสนุนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับ การจัดการการเรียนรู้ของแต่ละคน วิธีการคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหาภายใต้สิ่งที่ศึกษาและกลยุทธ์ที่เป็นไปได้ที่ควรนำมาพิจารณา บทบาทของการเริ่มต้นในการค้นพบและกรอบปัญหาให้ชัดเจนและบทบาทต่อไปในระหว่างดำเนินการแก้ปัญหา โดยเสนอแนะให้ผู้เรียนวางแผนการล่วงหน้าประเมินความก้าวหน้าและกำหนดความต้องการ การใช้กลยุทธ์เกี่ยวกับรูปแบบทาง

พุทธิปัญญาและกระบวนการกำกับตนเอง หรือเสนอเครื่องมือตรวจสอบการควบคุมตนเองและการกำกับดูแลตนเอง

- ฐานความช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding)

เป็นการแนะแนวทางวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรที่มีและเครื่องมือ จะเกี่ยวข้องกับลักษณะของระบบและการทำงาน นอกจากนี้ยังช่วยแนะนำผู้เรียนในขณะเรียนรู้ ตัวอย่างเช่น ผู้เรียนไม่ได้รับการปฐมนิเทศเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ฐานการช่วยเหลือกระบวนการ จะช่วยจัดหาส่วนที่เสนอแนะวิธีการกลับมายังตำแหน่งที่ต้องการ วิธีการที่จะระบุตำแหน่งของแหล่งข้อมูลสารสนเทศที่ต้องการ รวมถึงการใช้เครื่องมือที่จัดไว้ให้

- ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) เน้น

แนวทางเกี่ยวกับวิธีการที่ใช้ในการแก้ปัญหาสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนยุทธศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้แบบเปิด จะเน้นเกี่ยวกับวิธีการสำหรับระบุและเลือกสารสนเทศที่ต้องการประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาได้ และเชื่อมความเกี่ยวพันระหว่างความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนตื่นตัวกับเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่อาจจะมีประโยชน์ภายใต้สถานการณ์นั้น และแนะแนวทางการใช้ อาจเป็นการจัดข้อความคำถามที่ช่วยในการพิจารณาในขณะทำการประเมินปัญหาเช่นเดียวกับการบอกไว้ว่า เครื่องมือหรือแหล่งทรัพยากรใดมีสารสนเทศที่ต้องการในการแก้ปัญหา

จากหลักการข้างต้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำ OLEs Model มาใช้ในการออกแบบองค์ประกอบในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ คือ “ศูนย์ช่วยเหลือ” ซึ่งประกอบไปด้วย 4 ศูนย์ช่วยเหลือ ได้แก่ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด” จะช่วยให้ผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหา เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา “ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด” จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านของความคิดของผู้เรียนแต่ละคน และศูนย์นี้ยังช่วยแนะนำวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ” ได้ออกแบบให้มีรายละเอียดเพื่ออธิบายวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายไว้คอยช่วยเหลือผู้เรียนในขณะเรียนรู้ และ “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์” เป็นศูนย์ช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนกลยุทธ์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ของผู้เรียน

3.1.4.2 SOI Model

SOI Model เป็นโมเดลการเรียนรู้ที่สนับสนุนการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้ขึ้นอยู่กับกระบวนการกระตุ้น (Activate) กระบวนการรู้คิดต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน

การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม (Mayer, 1999) (Existing Knowledge) SOI Model เป็นโมเดลที่เน้นให้เกิดกระบวนการรู้คิด 3 กระบวนการที่สำคัญในการเรียนรู้แนวคอนสตรัคติวิสต์

1) การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียน Strengthens เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้า และการตอบสนอง บทบาทของผู้เรียนคือการเข้าไปสัมผัสกับสิ่งเร้าที่ครูจัดไว้ให้ ในทางตรงกันข้ามบทบาทของผู้สอน คือ การออกแบบสิ่งเร้าและบริหารรางวัลและการลงโทษ การสร้างสิ่งแวดล้อมที่ให้ผู้เรียนทำซ้ำๆ เรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากและแยกเนื้อหาออกเป็นย่อยๆ และคอยให้ผลย้อนกลับในทันทีทันใด

2) การเรียนรู้คือการได้รับความรู้ อยู่บนพื้นฐานแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนเก็บสารสนเทศใหม่ลงสู่ความจำระยะยาว การออกแบบการสอนเป็นการสร้างสิ่งแวดล้อมเพื่อให้ผู้เรียนรับสารสนเทศลงในความจำระยะยาว

3) การเรียนรู้คือการสร้างความรู้ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนกระตือรือร้น ในการสร้างสิ่งแทนความรู้ในความจำขณะปฏิบัติงาน การเรียนรู้ที่ดีของมนุษย์จะต้องมีความหมาย และเป็นสิ่งที่เกิดขึ้นจริงในโลก การสร้างสิ่งแวดล้อมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์อย่างมีความหมายกับเนื้อหาวิชา รวมถึงสนับสนุนกระบวนการเลือก การจัดระเบียบและการบูรณาการสารสนเทศของผู้เรียน อย่างไรก็ตาม Mayer ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ ขึ้นอยู่กับกิจกรรมเชิงการรู้คิดของผู้เรียนมากกว่ากิจกรรมเชิงพฤติกรรม การเรียนการสอนควรจะค้นหาวิธีการกระตุ้นผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้นทางการรู้คิดมากกว่าเน้นการสนับสนุนกิจกรรมเชิงพฤติกรรมเพียงอย่างเดียว ดังตัวอย่างที่ระบุไว้ในบทความ เช่น ในขณะที่ผู้เรียนกำลังนั่งนิ่งๆคิดเกี่ยวกับการเรียนเนื้อหาอยู่ แต่ผู้เรียนก็ได้แสดงออกมาเป็นพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ชัดเจน

การเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นขึ้นอยู่กับการกระตุ้นกระบวนการรู้คิดต่างๆ ในตัวผู้เรียนระหว่างการเรียนรู้รวมถึงการเลือกสารสนเทศที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบสารสนเทศที่ได้รับ และการบูรณาการสารสนเทศที่ได้รับเข้ากับความรู้ที่มีมาก่อน SOI Model จึงมีความหมายดังนี้

Selecting	หมายถึง	การเลือกสารสนเทศ
Organization	หมายถึง	การจัดระเบียบ
Integrating	หมายถึง	การบูรณาการ

SOI Model นำใช้ในการเรียนการสอนเนื้อหาที่ประกอบด้วยตัวอักษรและรูปภาพ ซึ่งเป็นการจำแนกความจำระหว่างปฏิบัติงานด้านการมองเห็นและความจำขณะปฏิบัติงานด้านการได้ยินเสียง ความจำขณะปฏิบัติงานจะเก็บเป็นความจำด้านการมองเห็นและการได้ยิน และไปสู่การสร้างสิ่งแทนวัตถุจริง (Representation) ที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่มีอยู่ในตัวตนของผู้เรียน ซึ่งกระบวนการดังกล่าว สามารถอธิบายได้ดังนี้

1) การเลือกข้อมูลสารสนเทศ Selecting Relevant Information

เป็นการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องสำหรับการประมวลผล เมื่อขณะที่คำพูด (Words) และภาพถูกนำเสนอให้ผู้เรียนในสารที่ใช้ในการเรียนการสอนผู้เรียนได้สร้างสิ่งแทน (Represent) อย่างสั้นๆ ในบันทึกผัดสะ (Working Memories) จะมีข้อจำกัดเกี่ยวกับความสามารถของระบบกระบวนการประมวลผลสารสนเทศ สิ่งที่สร้างขึ้นแทนสารสนเทศในสมอง (Representations) สำหรับกระบวนการประมวลผลสารสนเทศต่อไปในความจำระยะสั้น ดังนั้น สิ่งสำคัญในกระบวนการรู้คิด (Cognitive Process) คือ การเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียนที่จะยังคงเหลือเก็บไว้ความจำระยะสั้น ซึ่งการเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้องมีวิธีการที่สำคัญ คือ การเน้น (Highlight) สารสนเทศที่สำคัญที่สุดสำหรับผู้เรียน การใช้วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และ/หรือ คำถามนำ (Adjunct Question) จัดให้มีการสรุป (Provide a Summary) คัดสรรสารสนเทศที่เกี่ยวข้องออก การทำให้สั้นกะทัดรัด

2) การจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Organizing Incoming Information)

กระบวนการต่อไปนี้จะเกี่ยวข้องกับการจัดระเบียบสิ่งแทนเสียงที่ถูกเลือกเข้าไปในสิ่งแทนคำพูด ที่สอดคล้องกันและจัดระเบียบสิ่งแทนสัญลักษณ์ภาพที่ถูกเลือกเข้าไปยังสิ่งแทนรูปภาพ ที่สอดคล้องกัน การจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศมีวิธีการที่สำคัญ คือ

(1) โครงสร้างของข้อความ (Structure of The text) เช่น เปรียบเทียบ โครงสร้างที่แตกต่าง จำแนกโครงสร้าง โครงสร้างการยกตัวอย่างบางส่วนโครงสร้างการสรุปอ้างอิง โครงสร้าง สาเหตุ- ผล

(2) การวางโครงเรื่อง (Outline)

(3) การจัดหัวข้อ (Heading)

(4) การชี้เฉพาะคำ (Pointer or Signal Words)

(5) การนำเสนอด้วยกราฟิก (Graphic Representations)

3) การบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Integrating Incoming Information)

ในขั้นนี้ผู้เรียนสามารถสร้างการเชื่อมโยงแบบ หนึ่งต่อหนึ่ง ระหว่างองค์ประกอบที่สอดคล้องกันของสิ่งแทนรูปภาพและคำพูด ซึ่งผู้เรียนสร้างขึ้นโดยการใช้ความรู้เดิมที่มีมาก่อน การบูรณาการข้อมูลสารสนเทศมีวิธีการที่สำคัญ คือ การจัดมโนทัศน์ล่วงหน้า (Advance Organizers) จัดแสดงโดยคำอธิบาย (Illustration Multi-frame with Captions) ภาพเคลื่อนไหว ประกอบการบรรยาย (Animation with Narration) และจัดตัวอย่างประกอบ (Worked-out Examples)

จากหลักการข้างต้นดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้นำ SOI Model มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะในส่วนของการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบโดยใช้เทคนิคต่างๆตามหลัก SOI Model เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเลือกข้อมูลสารสนเทศ

(Selecting) ที่ต้องการได้ง่าย โดยมีการออกแบบ เช่น การใช้ตัวหนา ชิดเส้นใต้ เน้นสี มีการใช้กรอบ มีการย่อหน้า ในส่วนที่มีความสำคัญ เป็นต้น และยังนำหลักการจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศ (Organization) ที่ได้รับมาใช้ในการออกแบบ โดยมีการออกแบบ เช่น มีการจัดหัวข้อให้ผู้เรียนและมีการใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลต่างๆให้ผู้เรียน นอกจากนี้ยังได้นำหลักการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ (Integrating) มาใช้ในการออกแบบร่วมด้วย โดยมีการออกแบบ โดยมีแผนผัง แผนภาพ มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว และมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น

3.1.4.3 Situated Learning Environments

เป็นทฤษฎีที่เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรม บริบทและวัฒนธรรม ตามสภาพจริง (Herrinton and Oliver, 2000) ซึ่งทฤษฎีนี้สอดคล้องกันกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากบริบทจริง ในการออกแบบและการดำเนินการในส่วนประกอบของ Situated Learning โดย Herrinton and Oliver, 2000 ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการ สำหรับการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน โดยหลักที่สำคัญ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) ได้แก่

1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Context) การออกแบบสิ่งแวดล้อมตาม Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำมาใช้ในชีวิตจริงนอกชั้นเรียน ด้วยเหตุผลนี้ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนว Situated Learning จำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง และ จัดสิ่งแวดล้อมที่เป็นแหล่งการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สะท้อนความคิดหรือมุมมองที่หลากหลาย

2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริง (Authentic activities) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริงที่ได้รับการออกแบบสำหรับ Situated Learning จะมีลักษณะเกี่ยวข้องกับโลกที่เป็นจริง ความเกี่ยวข้องนี้จะต้องสามารถบรรลุโดยการพัฒนาโครงสร้างที่มีความซับซ้อน มากกว่ากิจกรรมที่เป็นเพียงแค่การบรรยายหรืออธิบายเท่านั้น บริบทที่เป็นสภาพจริงจะสามารถส่งเสริมผ่านภารกิจที่ซับซ้อนที่ให้ผู้เรียนได้แสวงหา ค้นหาคำตอบ มากกว่าภารกิจการเรียนที่เป็นการแบ่งแยกเนื้อหาเป็นส่วนย่อยๆ โดยจัดเป็นชุดต่างๆ ซึ่งในบางส่วนของเนื้อหา ต้องกำหนดภารกิจที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เกิดความกระจำจืดด้วยตนเอง ส่วนภารกิจตามสภาพจริงยังคงจำเป็นที่จะต้องให้เวลาผู้เรียนในการสำรวจและจำเป็นต้องเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้สืบเสาะแสวงหาข้อมูล ข่าว สารสนเทศที่เกี่ยวข้อง

3) การเข้าสู่การกระทำอย่างผู้เชี่ยวชาญและรูปแบบของกระบวนการ (Access to Expert Performance and the Modeling of Process) ในสถานการณ์จริง โดยส่วนใหญ่ผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้ที่มีประสบการณ์มากกว่า และการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์เช่นนี้จะเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการคิดอย่างผู้เชี่ยวชาญให้กับผู้เรียนและสร้างรูปแบบของกระบวนการ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ Situated

Learning ก่อให้เกิดประโยชน์จากการพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับการสังเกต การมีส่วนร่วมและเรื่องราวตามสภาพบริบทจริง

4) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย (Multiple Rules and Perspectives) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย เป็นคุณลักษณะสำคัญของ Situated Learning ที่มีรากฐานมาจากความรู้ที่ลึกซึ้ง ซึ่งได้มาจากการเข้าถึงความรู้ใหม่ในมุมมองที่แตกต่าง หลากหลาย การนำเสนอเนื้อหาที่จะเรียน กิจกรรมการเรียนแบบนี้จะทำให้คุณลักษณะในการจัดเก็บข้อมูลสารสนเทศ ที่สร้างขึ้นโดยผู้เรียน ความรู้ที่นำเสนอจากมุมมองต่างๆ พร้อมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงแนวคิดที่แตกต่างผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

5) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสร้างความรู้ (Collaborative Construction of Knowledge) การเรียนรู้ส่วนมากมักจะเกิดขึ้นนอกห้องเรียน ในสถาบันการศึกษา ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้และการกิจ จะเป็นการสอนและเรียนแบบกลุ่มมากกว่าการเรียนรู้เป็นบุคคล การร่วมมือกันเรียนรู้ (Collaboration) ต้องมีการจัดผู้เรียนแบบเป็นคู่หรือเป็นกลุ่มเล็กๆ และมีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นสิ่งกระตุ้นให้เกิดผลสำเร็จ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของ Situated Learning ได้กำหนดคุณลักษณะโดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการเรียนแบบร่วมมือและการเรียนรู้แบบร่วมมือกันแก้ปัญหา

6) การไตร่ตรองเพื่อกระตุ้นการสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรม (Reflection to Enable Abstractions to be formed) การไตร่ตรองเป็นยุทธศาสตร์การเรียนรู้ซึ่งกระตุ้นและช่วยให้ผู้เรียนสามารถพิจารณาอย่างรอบคอบทั้งด้านการเรียนรู้และกระบวนการเรียนรู้ การไตร่ตรองจะเอื้อให้เกิดประโยชน์โดยใช้ภารกิจต่างๆ และบริบทที่มีสภาพจริงในระดับสูง การจัดการเรียนการสอนที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นพื้นฐานจะช่วยสนับสนุนการไตร่ตรอง เมื่อการเรียนรู้นั้นสามารถที่จะย้อนกลับไปมาในส่วนของโปรแกรมได้เมื่อต้องการและกระทำการได้ตอบกับผลการไตร่ตรองของตนเองได้ กลยุทธ์อื่นๆที่สามารถนำมาใช้ส่งเสริมการไตร่ตรอง รวมถึงการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เปรียบเทียบแนวคิดของตนเองกับผู้เชี่ยวชาญตลอดจนผู้เรียนคนอื่นๆ ที่ประสบความสำเร็จในลำดับขั้นที่แตกต่างกัน

7) การกล่าวเกี่ยวกับความรู้ลึกที่ฝังลึกในตนเองออกมาอย่างชัดเจน (Articulation to Enable Tacit Knowledge to be Made Explicit) ยุทธวิธีการเรียนรู้แบบนี้มีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับการกล่าวออกมา (articulation) ซึ่งเป็นสิ่งที่มีความสำคัญต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่จะทำให้เกิดความรู้ที่ได้รับอย่างชัดเจนเป้าหมายของการกล่าวออกมาเป็นการสร้างความรู้ที่ฝังติดตัวมาก่อน ซึ่งตรงข้ามกับความรู้ที่ถูกสร้างขึ้นใหม่ การเปิดโอกาสสำหรับผู้เรียนที่จะอธิบายความเข้าใจของตนเองและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมา ภารกิจที่จำเป็นที่จะสร้างบริบทที่เหมาะสมสำหรับการกล่าวออกมาจะต้องมีความซับซ้อนและข้องเกี่ยวกับกลุ่มความร่วมมือ ซึ่งอาจเกิดขึ้นในกลุ่มทางสังคมก่อนและต่อมาถึงจะเป็นความเข้าใจของแต่ละบุคคล

กลยุทธ์ที่ใช้กันบ่อยๆ สำหรับวัตถุประสงค์นี้รวมถึงการนำเสนอข้อโต้แย้งหรือการแก้ปัญหาโดยผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมนี้จะกระตุ้นให้เกิดการกล่าวออกมาและยืนยันแนวคิดของผู้เรียนเองและการเรียนรู้ของตน

8) การโค้ชและการช่วยเหลือโดยผู้ฝึกสอนในช่วงเวลาวิกฤต (Coaching and Scaffolding by the Teacher at Critical Times) การจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสม (Situating Learning) มักจะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่าเป็นผู้อำนวยความสะดวก (facilitator) และผู้ฝึกสอนหรือการโค้ช (Coaching) ของผู้เรียน บทบาทเหล่านี้ครูผู้สอนสามารถที่จะจัดรูปแบบการสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งสนับสนุนในลักษณะที่เป็นฐานการช่วยเหลือ รูปแบบกลยุทธ์การออกแบบที่นำมาใช้เป็นเป้าหมายนี้รวมถึงการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ซับซ้อนและแบบเปิด ในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เป็นการร่วมมือระหว่างคู่ จะสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ในลักษณะของฐานการช่วยเหลือ และการโค้ช มักจะมีการออกแบบการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการนำไปใช้ในการเรียนรู้ที่ใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน

9) การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงในระหว่างประกอบภารกิจ (Authentic Assessment of Learning within the Tasks) วิธีการที่ผลการเรียนรู้จะได้รับการประเมินเพื่อปรับปรุง (assess) และการประเมินเพื่อตัดสิน (evaluate) ซึ่งควรมีลักษณะที่เป็นการประเมินตามสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินที่ได้ถูกกำหนดคุณลักษณะโดยความตรงต่อสภาพบริบทที่แท้จริงที่ผู้เรียนได้รับโอกาสที่จะเป็นผู้ลงมือกระทำอย่างมีประสิทธิภาพกับความรู้ที่ต้องการและพิจารณาเกี่ยวกับการกระทำและผลลัพธ์ การประเมินตามสภาพจริงนั้นเวลาของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นและความพยายามในการร่วมมือกันแก้ปัญหาด้วยกัน ดังเช่น กิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริงต้องการความซับซ้อนและความท้าทายที่มีโครงสร้างซับซ้อน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับการตัดสินใจและจำนวนของภารกิจที่บูรณาการการประเมินเข้าไปในกิจกรรม การประเมินตามสภาพจริงมีตัวชี้วัดเกี่ยวกับการเรียนรู้ที่หลากหลายและให้ความสนใจต่อความตรง (validity) และความเชื่อมั่น (reliability) ของการวัดเพื่อที่จะทำให้เกิดเกณฑ์ที่เหมาะสมสำหรับการให้คะแนนซึ่งขึ้นกับผลผลิต

จากการศึกษาหลักการและลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการของ Situated Learning Environments ผู้วิจัยได้นำบางหลักการมาใช้ในการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ได้แก่ บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) และ การฝึกสอน (Coaching) โดยมีรายละเอียดในการนำมาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ดังนี้ (1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) การออกแบบตามแนว Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นในการออกแบบการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา โดยออกแบบให้สถานการณ์ปัญหาเป็นปัญหาที่อยู่ในสภาพบริบทจริง (Authentic Contexts) (2) การฝึกสอน (Coaching) ตามแนว Situated Learning จะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่า

เป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ฝึกสอนหรือโค้ช ของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาใช้ในการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นผู้ฝึกสอน (Coaching) โดยออกแบบเป็น “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

3.2 ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญานิยม

3.2.1 ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory)

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศเป็นทฤษฎีที่อธิบายเกี่ยวกับวิธีการรับข้อมูลหรือข่าวสารใหม่ ๆ ของมนุษย์ วิธีการประมวลข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ลักษณะการเก็บความรู้ และการเรียกความรู้ต่าง ๆ จากความจำระยะยาวมาใช้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จะให้ความสนใจกับธรรมชาติของผู้เรียน การเรียนรู้จะเกิดจากความต้องการของผู้เรียนซึ่งการเรียนรู้นั้นเป็นผลเนื่องมาจากปฏิสัมพันธ์สิ่งเร้าที่มาจากสิ่งแวดล้อม ได้แก่ ข้อมูลหรือความรู้ที่ต้องการเรียน กับ ตัวผู้เรียน โดยมีความเชื่อว่า การเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพซึ่งนอกจากผู้เรียนจะสามารถเรียนรู้สิ่งต่างๆ มีปริมาณที่เพิ่มขึ้นแล้ว ผู้เรียนยังสามารถจัดระเบียบ เรียบเรียง รวบรวม เพื่อให้สามารถเรียกความรู้เหล่านั้นมาใช้ได้ในเวลาที่ต้องการอีกทั้งยังสามารถควบคุมอัตราความเร็วในการเรียนรู้ตลอดจนขั้นตอนของการเรียนได้ โดยเน้นที่จะศึกษาเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงกระบวนการคิด (Cognitive Operation) (สุรางค์ โค้วตระกูลและสุมาลี ชัยเจริญ, 2544)

ขั้นตอนหลักการประมวลสารสนเทศของมนุษย์ประกอบด้วยการบันทึกผัสสะ (Sensory Register) ความจำระยะสั้น (Short-Term Memory) ความจำระยะยาว (Long-Term Memory) ดังนี้

1) การบันทึกผัสสะ คือ สิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมต่างๆ ชนิดได้เข้ามากระทบกับประสาทสัมผัสทั้ง 5 ของมนุษย์ คือ หู ตา จมูก ทางสัมผัสผิวหนังและทางปาก หรือลิ้น จะผ่านกระบวนการผัสสะ ซึ่งมีหน้าที่เก็บข้อมูลต่างๆ เพียงระยะสั้นๆ ประมาณ 1-3 วินาที เพียงเพื่อให้ได้ตัดสินใจว่าเราจะให้ความสนใจและบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นต่อไป จะมีเพียงแต่สิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะคงอยู่นานพอที่จะนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้นและความจำระยะยาวต่อไป กระบวนการที่ข้อมูลจะถูกนำเข้าไปถึงเก็บไว้ในความจำระยะสั้น คือ

(1) การรู้จัก (Recognition) คือความสามารถของผู้เรียนที่จะใช้ประสบการณ์เดิมหรือความรู้เดิมเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่และเก็บบันทึกข้อมูลไว้ในความจำระยะยาว

(2) การใส่ใจ (Attention) คือการเลือกให้ความสนใจเฉพาะข้อมูลบางส่วนที่อยู่ในความสนใจจะมีเพียงแต่สิ่งเร้าที่ผู้เรียนใส่ใจที่จะรับรู้เท่านั้น จะถูกเลือกและนำไปบันทึกหรือแปรรูปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น

2) ความจำระยะสั้น คือ เมื่อข้อมูลที่เลือกแล้วผ่านเข้าเครื่องรับสัมผัสก็จะถ่ายโอนไปอยู่ที่ความจำระยะสั้นแต่เป็นระยะเวลาที่จำกัดจึงถูกเรียกว่า ความจำระยะสั้น หรือ ความจำขณะทำงาน (Working Memory) เป็นความจำเกี่ยวกับสิ่งที่เราจะต้องการใช้ในขณะหนึ่งหรือในขณะที่ประมวลข่าวสารข้อมูล วิธีการที่จะช่วยเพิ่มความจำในระยะทำงาน ให้จำได้ง่ายขึ้นหรือจำได้

นานขึ้น คือ การทำซ้ำๆ กัน (Rehearsal) หลายๆ ครั้งก็จะทำให้จำได้นานขึ้น และการจัดแบ่งกลุ่ม (Chunking)

3) ความจำระยะยาว คือ เมื่อข้อมูลที่ถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นนั้น ถ้าต้องการดึงออกมาใช้ (Retrieve) ในภายหลังได้นั้น ข้อมูลนั้นจะต้องผ่านกระบวนการประมวลผลและเปลี่ยนแปลงจากความจำระยะสั้นไปสู่ความจำระยะยาว ด้วยวิธีการดังนี้คือ

(1) การเข้ารหัส (Encoding) เกิดจากการท่องซ้ำๆ หลังจากข้อมูลที่ข้อมูลถูกบันทึกไว้ในความจำระยะสั้นแล้ว เช่น การท่องสูตรคูณ ซึ่งเป็นการท่องจำที่ไม่ต้องใช้ความคิด

(2) กระบวนการขยายความคิด (Elaborative Process) คือการสร้าง ความสัมพันธ์ หรือ การเชื่อมโยง ระหว่างสิ่งที่จะเรียนรู้ใหม่ หรือข้อมูลใหม่ กับความรู้เดิมของผู้เรียน ที่เก็บไว้ในความจำระยะยาว

จากการศึกษาแนวคิดและหลักการของทฤษฎีดังกล่าว จะเห็นได้ว่า แนวคิดของ ทฤษฎีประมวลสารสนเทศนั้น จะเน้นเรื่องของกระบวนการคิด การลำดับขั้นของการประมวลข้อมูล ความรู้ ลักษณะการเก็บความรู้และการเรียกกลับความรู้ที่จากความจำระยะยาวมาใช้ ซึ่งทฤษฎีประมวลสารสนเทศ เป็นทฤษฎีที่มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธิปัญญา ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จะต้องมีการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ ซึ่งการที่จะจดจำได้มากขนาดนั้น ผู้เรียนมีการจัดระเบียบ เรียบเรียง รวบรวมสารสนเทศต่างๆ เก็บไว้ในความจำระยะยาว ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ใช้หลักทฤษฎีดังกล่าวมาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยสร้างเป็น สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีการออกแบบและพัฒนาองค์ประกอบภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ สามารถจดจำสารสนเทศต่างๆได้ และสามารถเรียกสารสนเทศเหล่านั้นกลับมาใช้ได้เมื่อต้องการโดยใช้เทคนิค การเน้นข้อความ การใช้สีข้อความ ขนาดข้อความ การใช้กรอบเน้นข้อความ เป็นต้น

4. แนวคิดเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

4.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

4.1.1 การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย คือ การออกแบบโดยอาศัยคุณลักษณะเฉพาะของสื่อบนเครือข่ายโดยมีพื้นฐานในการออกแบบตามแนวทฤษฎีทางการเรียนรู้คอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งต้องมียุทธศาสตร์ประกอบในการออกแบบ ดังต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1) การเรียนรู้โดยปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) การเรียนรู้จากปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) เป็นรูปแบบการสอนที่มีการเสนอปัญหาให้แก่ผู้เรียนในการเรียนและทำกิจกรรม ซึ่งเป็นสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจใส่ใจเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดไตร่ตรอง

วิเคราะห์ถึงปัญหาเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพมีทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นกระบวนการและนำไปใช้ได้กับสถานการณ์ปัญหาจริงที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวัน นักเรียนจะเรียนรู้ว่าจะใช้กระบวนการ ปฏิสัมพันธ์อย่างไรเกี่ยวกับอะไรที่พวกเขาต้องการจะรู้หรือเป็นความท้าทายสำหรับผู้เรียน เพื่อที่เขาจะได้ได้ถามคำถามตั้งสมมติฐานและสรุปแนวความคิดให้มีความสัมพันธ์กับปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงและแวดล้อมไปด้วยผู้เรียนคนอื่นๆ การเรียนจากปัญหาเป็นหลัก (Problem Based Learning) ผู้เรียนจะพบกับโครงสร้างของปัญหาที่ไม่สมบูรณ์ก่อนที่จะพวกเขาจะได้รับการสอน ในการค้นหาคำตอบของปัญหาได้นั้นผู้เรียนจะต้องได้ถามคำถามความรู้เพื่อเชื่อมต่อกับอุปสรรคที่ซับซ้อนและใช้ความรู้ที่แก้ปัญหาเหมือนกับการได้แก้ปัญหาในชีวิตจริง ซึ่งพวกเขาไม่เคยรู้มาก่อนว่าอะไรคือสิ่งที่พวกเขาก็จะได้รับประสบการณ์ในการตัดสินใจที่เป็นไปได้บนพื้นฐานความรู้ที่เขามีอยู่

ในสิ่งแวดล้อมจากการเรียนรู้จากปัญหาหลัก (Problem Based Learning) จึงเริ่มต้นการสอนด้วยการกล่าวถึงปัญหาในชีวิตจริงต่อนักเรียนเตรียมคำแนะนำของผู้สอนและทรัพยากรการเรียนการสอน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเข้าถึงปัญหาสร้างความมั่นใจของแต่ละบุคคลและค้นหาคำตอบของปัญหานั้น (Dillon & Zhu, 1997)

การเรียนโดยวิธีเรียนรู้จากปัญหาเป็นหลักมีงานที่ผู้เรียนต้องทำอยู่ 8 งานดังนี้

- (1) วิเคราะห์ปัญหา จากนั้นตั้งสมมติฐานและตามด้วยกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้นั้นอย่างละเอียด
- (2) พยายามแก้ปัญหาด้วยความรู้เท่าที่มีอยู่ทำให้การมองปัญหาเดิมนั้นชัดเจนยิ่งขึ้น รู้ว่าปัญหาความสัมพันธ์กับอะไรจริง ๆ
- (3) กำหนดสิ่งที่นักเรียนยังไม่รู้ซึ่งต้องการเรียนรู้ต่อไปที่จะสามารถแก้ได้
- (4) จัดลำดับความสำคัญของสิ่งที่จะไปเรียนรู้ พร้อมทั้งแหล่งที่จะไปค้นคว้า
- (5) ศึกษาด้วยตนเอง และเตรียมนำเสนอความรู้ดังกล่าว
- (6) แลกเปลี่ยนความรู้ที่เรียนมาให้กับกลุ่มและเรียนรู้ร่วมกัน
- (7) ประยุกต์ความรู้ไปแก้ปัญหาที่ได้รับตอนต้น
- (8) ประเมินตนเองโดยประเมินจากความรู้ใหม่ที่ได้ การแก้ปัญหาประสิทธิภาพของการทำงาน

2) ภาระงานการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Learning Tasks)

ในกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์นั้นเป็นลักษณะการให้ผู้เรียนฝังตัวอยู่ในบริบทการแก้ปัญหา ซึ่งตรงกับสภาพจริงผู้เรียนจะได้รับความรู้ในการแก้ปัญหาที่ตรงกับสภาพความเป็นจริงและเป็นทักษะในการดำเนินชีวิตของเขา การจัดเตรียมปัญหาให้เป็นที่น่าดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและจัดกิจกรรมที่จะเป็นพื้นฐานของปัญหากรณีศึกษาจะทำให้ผู้เรียนฝังตัวอยู่ในสถานการณ์เพื่อให้ผู้เรียนได้เข้าไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงกับความเป็นจริง (Jomassen, 1993)

Savery and Duffy (1994) ได้กล่าวถึงภาระงานการเรียนรู้ตามสภาพจริงไว้ว่าเป็นสิ่งหนึ่งที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดในสถานการณ์ที่เป็นสิ่งแวดล้อม ตามสภาพจริงและการใช้สภาพของความเป็นจริงก็เป็นกุญแจสำคัญของการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาเป็นหลักด้วยผู้เรียนจะมีความคาดหวังในวิธีการแก้ปัญหาไปใช้อย่างกว้างขวางในสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงกับชีวิตของเรา

3) ฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding)

ฐานให้ความช่วยเหลือ (Scaffolding) เป็นยุทธวิธีในการสอนซึ่งมีต้นกำเนิดมาจาก Vygotsky ซึ่งเขาเชื่อว่าผู้เรียนสามารถมีอิสระในการใช้สิ่งที่อยู่ภายใต้ความสามารถของพวกเขาเมื่อใช้ Scaffolding ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมระหว่างก่อนการเรียนรู้มีการรับผิดชอบเพิ่มขึ้นในสิ่งที่พวกเขาสามารถทำได้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

ความสำเร็จในการสร้างความรู้ให้กับผู้เรียนต้องการ การสนับสนุนสำหรับการเรียนรู้ซึ่งการสอนสนับสนุนนี้เรียกว่า ฐานให้ความช่วยเหลือ Scaffolding เป็นการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้รวมถึงการสนับสนุนของบุคคลอื่น ๆ ผู้เชี่ยวชาญ และอุปกรณ์ต่าง ๆ รวมถึงเนื้อหาทางวัฒนธรรมทางประวัติศาสตร์เพื่อนำไปสู่การเรียนรู้ที่มีความหมาย ครูจึงต้องช่วยจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เป็นการเอื้ออำนวยต่อผู้เรียนเพื่อให้พวกเขาได้มีแหล่งให้ความช่วยเหลือสนับสนุนหรือหลากหลาย ฐานความช่วยเหลือเป็นสิ่งที่ทำให้เห็นถึงโครงสร้างที่แข็งแกร่งที่ใช้เป็นฐานเพื่อสร้างเป็นสิ่งที่ต่าง ๆ ก็คือการเตรียมการช่วยเหลือและสนับสนุนลักษณะของโครงสร้างความรู้ซึ่งจะสร้างขึ้นและการใช้ฐานให้ความช่วยเหลือจะเป็นการให้ทางเลือกที่หลากหลายให้กับผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ ฐานให้ความช่วยเหลือ นำมาใช้ในการนำทางการจัดการเรียนของผู้เรียนไปจนจบการเรียนรู้เพื่อให้ตรงกับจุดประสงค์ของการจัดการเรียน ซึ่งครูต้องจัดสภาพแวดล้อมเพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิด “ความรู้” ได้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง

โดย Vygotsky เชื่อว่าคนที่อยู่ต่ำกว่าระดับ Zone of Proximal ที่จะสร้างเรียนรู้ได้ด้วยตนเองนั้น ต้องการความช่วยเหลือจากผู้เชี่ยวชาญไม่ว่าจะมีลักษณะที่เป็นมนุษย์หรือเทคโนโลยีต่างๆ เพราะความสำเร็จของพวกเขาไม่สามารถเกิดขึ้นได้โดยตนเองเพียงลำพัง (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

4) การเรียนแบบร่วมมือ (Collaborative Learning)

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการแลกเปลี่ยนแนวคิดที่หลากหลายในกลุ่มและในขณะที่มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ โดยการอภิปรายถกปัญหา และเปลี่ยนความคิดเห็นที่หลากหลายของแต่ละคน ผู้เรียนจะมีการปรับเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตนเองและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่ ซึ่งการแลกเปลี่ยนโครงสร้างทางปัญญาของตนด้วยและสร้างความหมายของตนเองขึ้นมาใหม่ ซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดและการโต้แย้งเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นการพัฒนาความคิดในแง่มุมต่าง ๆ เป็นการสนับสนุนการสนทนาแลกเปลี่ยนความรู้และการได้รับความรู้จากบุคคลอื่น ๆ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

5) ธนาคารข้อมูล (Data Bank)

ธนาคารข้อมูลเป็นแหล่งข้อมูลหรือที่เก็บข้อมูล เดิมนั้นจะมีแหล่งข้อมูลเช่น คู่มือครูตำราเรียน สารานุกรม พจนานุกรม วีดีโอเทป วีดีโอดีส แต่เมื่อมีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีก็ขยายเพิ่มชนิดของข้อมูลเป็นการช่วยให้มีการเข้าถึงข้อมูลต่างๆ อย่างหลากหลายและย่นระยะเวลาในการค้นคว้าหาข้อมูล ธนาคารข้อมูลเปลี่ยนจากคู่มือธรรมดาเป็นระบบ คู่มือออนไลน์ ผู้เชี่ยวชาญตามสาขาต่างๆ พิพธิภัณฑ์ เป็นต้น ธนาคารข้อมูลมีส่วนสำคัญที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในการแก้ปัญหา เพราะธนาคารข้อมูลเป็นแหล่งความรู้หรือวิธีการที่ผู้เรียนจะนำไปพิจารณาในการเลือกไปใช้แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นโดยที่มีความหลากหลายของแหล่งข้อมูล ผู้เรียนสามารถค้นคว้าได้จากแหล่งที่เขาสนใจ

4.2 การเรียนรู้บนเครือข่าย

4.2.1 ความหมายของการเรียนบนเครือข่าย

การใช้เว็บเพื่อการเรียนการสอนเป็นการนำเอาคุณสมบัติของอินเทอร์เน็ต มาออกแบบเพื่อใช้ในการศึกษา การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Bases Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เช่น การจัดการเรียนการสอนผ่านเว็บ (Web-Bases Instruction) มีชื่อเรียกหลายลักษณะ เว็บการเรียนรู้ (Web-Based Learning) เว็บฝึกอบรม (Web-Based Training) อินเทอร์เน็ตฝึกอบรม (Internet-Based Training) อินเทอร์เน็ตช่วยสอน (Internet-Based Instruction) เวิลด์ไวด์เว็บฝึกอบรม (WWW-Based Training) และเวิลด์ไวด์เว็บช่วยสอน (WWW-Based Instruction) (สรรรีชต์ ห่อไพศาล อ้างถึงใน เจษฎาภรณ์ ปฏิตั้ง, 2549) ซึ่งมีผู้ให้นิยามและความหมายของการเรียนบนเครือข่ายมากมาย ดังต่อไปนี้

Clark (1996) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนการสอนผ่านเว็บ หมายถึง การเรียนการสอนรายบุคคลที่นำเสนอโดยใช้เครือข่ายคอมพิวเตอร์สาธารณะหรือส่วนบุคคลและแสดงผลในรูปแบบของการใช้เว็บเบราว์เซอร์สามารถเข้าถึงข้อมูลที่ติดตั้งไว้ได้โดยผ่านเครือข่าย

Parson, R. (1997) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนผ่านเว็บ หมายถึง การเรียนบนเครือข่ายเป็นการจัดสภาพการเรียนการสอน ในบางส่วน หรือทั้งหมดของกระบวนการในการส่งความรู้ไปสู่ผู้เรียน โดยผ่านเวิลด์ไวด์เว็บเป็นสื่อกลาง

Camplese (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นการจัดการเรียนการสอนทั้งกระบวนการหรือบางส่วน โดยใช้เวิลด์ไวด์เว็บ เป็นสื่อกลางในการถ่ายทอดความรู้ แลกเปลี่ยนข่าวสารข้อมูลระหว่างกัน เนื่องจากเวิลด์ไวด์เว็บมีความสามารถในการถ่ายทอดข้อมูลได้หลายประเภทไม่ว่าจะเป็น ข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง จึงเหมาะแก่การเป็นสื่อกลาง ในการถ่ายทอดเนื้อหาการเรียนการสอน

Carlson et al (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายเป็นภาพที่ชัดเจนของการผสมผสานระหว่างเทคโนโลยีในยุคปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน (Instructional design) ซึ่งก่อให้เกิดโอกาสที่ชัดเจนในการนำการศึกษาไปสู่ที่ด้อยโอกาส เป็นการ

จัดหาเครื่องมือใหม่ๆ สำหรับส่งเสริมการเรียนรู้และเพิ่มเครื่องมืออำนวยความสะดวกที่ช่วยขจัดปัญหา เรื่องสถานที่และเวลา

Hannum (1998) ได้ให้นิยามไว้ว่าการเรียนบนเครือข่ายว่าเป็นการจัดสภาพการเรียนรู้ การสอนผ่านระบบอินเทอร์เน็ตหรืออินทราเน็ตบนพื้นฐานของหลักและวิธีการออกแบบการเรียนรู้ การสอนอย่างมีระบบ

กิดานันท์ มลิทอง (2543) ได้ให้นิยามไว้ว่า การเรียนบนเครือข่ายเป็นการใช้เว็บในการเรียนการสอน โดยอาจใช้เว็บเพื่อนำเสนอบทเรียนในลักษณะสื่อหลายมิติของวิชาทั้งหมด ตามหลักสูตร หรือใช้เพียงการเสนอ ข้อมูลบางอย่างเพื่อประกอบการสอนก็ได้ รวมทั้งใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะต่างๆ ของการสื่อสารที่มีอยู่ในระบบอินเทอร์เน็ต เช่น การเขียนโต้ตอบกันทางไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ และการพูดคุยสดด้วยข้อความและเสียง มาใช้ประกอบด้วยกันเพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด

ถนอมพร เลาหจรัสแสง (2544) ได้ให้นิยามไว้ว่า การสอนบนเว็บ (Web-based instruction) เป็นการผสมผสานกันระหว่างเทคโนโลยีปัจจุบันกับกระบวนการออกแบบการเรียนการสอน เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพทางการเรียนรู้และแก้ปัญหาในเรื่องข้อจำกัดทางด้านสถานที่และเวลา โดยการสอนบนเว็บจะประยุกต์ใช้คุณสมบัติและทรัพยากรของ เวิลด์ ไวด์ เว็บ ในการจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมและสนับสนุนการเรียนการสอน ซึ่งการเรียนการสอนที่จัดขึ้นผ่านเว็บนี้ อาจเป็นบางส่วนหรือทั้งหมดของกระบวนการเรียนการสอนก็ได้

4.2.2 ประเภทของการเรียนบนเครือข่าย

การเรียนบนเครือข่ายสามารถทำได้ในหลากหลายลักษณะที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งนักทางการศึกษาหลายท่านได้เสนอแนะและอธิบายถึงประเภทของการเรียนบนเครือข่าย ดังต่อไปนี้ (จักรพันธ์ แสนอุบล, 2548)

Parson (Parson, 1997) ได้แบ่งประเภทของการเรียนการสอนสื่อบนเครือข่าย แบ่งเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1) สื่อบนเครือข่ายรายวิชา (Stand-alone Courses) มีการบรรจุเนื้อหาหรือเอกสารในรายวิชาเพื่อการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียวเป็นสื่อบนเครือข่ายรายวิชาที่มีเครื่องมือและแหล่งที่เข้าถึงได้ โดยผ่านระบบอินเทอร์เน็ต และมักเป็นการสื่อสารเพียงทางเดียว

2) สื่อบนเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) มีลักษณะเป็นรูปธรรมที่มีลักษณะเป็นการสื่อสารสองทาง การมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนและผู้เรียน และมีแหล่งทรัพยากรทางการศึกษา มีการกำหนดภารกิจการเรียนรู้ การกำหนดให้อ่าน มีการร่วมกันอภิปราย การตอบคำถาม มีการสื่อสารอื่นๆ ผ่านคอมพิวเตอร์ อีกทั้งมีกิจกรรมต่างๆ ให้ทำและมีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งทรัพยากรอื่นๆ เป็นต้น

3) สื่อบนเครือข่ายแหล่งทรัพยากรการศึกษา (Web Pedagogical Resources) เป็นสื่อที่มีรายละเอียดทางการศึกษา เครื่องมือ วัตถุติด และรวมรายวิชาต่างๆ ที่มีในสถาบันไว้ด้วยกัน และยังรวมถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสถาบันการศึกษาทั้งหมด และเป็นแหล่งสนับสนุนกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษาทั้งทางด้านวิชาการที่มีการใช้สื่อที่หลากหลาย รวมถึงการสื่อสารระหว่างบุคคลด้วย

ในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้ใช้รูปแบบการเรียนบนเครือข่ายแบบที่สอง คือ สื่อบนเครือข่ายสนับสนุนรายวิชา (Web Supported Courses) ซึ่งมีลักษณะจัดทำเป็นเว็บไซต์ที่มีการสื่อสารแบบสองทาง คือ ผู้สอนและผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันได้หรือผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกันเองได้ นอกจากนี้ยังมีเนื้อหาเพื่อให้ผู้เรียนได้ศึกษาด้วยตนเอง ซึ่งได้นำคุณสมบัติต่างๆ ของระบบดังกล่าวมาใช้ เช่น การเชื่อมโยงไปยังแหล่งข้อมูลต่างๆ หรือเว็บไซต์ที่เป็นแหล่งเรียนรู้อื่นๆ (Link) ซึ่งจากหลักการทั้งสองอย่างทีกล่าวนั้น เมื่อนำมาผสมผสานเข้าด้วยกันจะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และสร้างความรู้ได้จากสภาพจริง สามารถค้นคว้าจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันระหว่างเพื่อนผ่านเครือข่ายอีกด้วย

4.2.3 คุณลักษณะสำคัญของการเรียนบนเครือข่าย

สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ,2546 ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญสำหรับระบบการเรียนบนเครือข่าย (สุมาลี ชัยเจริญ และคณะ,2546) โดยมีรายละเอียดดังนี้ คือ

4.2.3.1 บทเรียนบนเครือข่าย เป็นองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนบนเครือข่าย ซึ่งจะให้นิยามความรู้ซึ่งอาจจะเป็นข้อความ กราฟิก ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหว และเสียง

1) บทเรียนบนเครือข่าย เป็นสื่อการเรียนการสอนแบบสื่อประสมหรือมัลติมีเดียที่สร้างหรือพัฒนาโดยใช้เว็บเทคโนโลยีซึ่งมีความยืดหยุ่นสูง โปรแกรมที่พัฒนาสามารถทำงานได้ในหลาย Platform เนื่องจากใช้โปรแกรม Web browser (Netscape, MS-Internet explore) ซึ่งปัจจุบันมีอยู่ในคอมพิวเตอร์แทบทุกเครื่อง รวมทั้งโปรแกรมเสริม(Plug-in) เช่น Real player และโปรแกรมอื่น ๆ ที่ใช้ในการศึกษาบทเรียน หลักการพื้นฐานของบทเรียนบนเครือข่าย คือ ภาษา HTML ซึ่งสามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ ที่ออกแบบมาสำหรับเผยแพร่บนระบบเครือข่ายได้อย่างดี บทเรียนที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้งานได้ทั้งบนระบบ อินเทอร์เน็ต อินทราเน็ต หรือบนที่กลงแผ่นซีดีรอม

2) สื่อหรือบทเรียนที่ผลิตได้จะมีลักษณะเป็นเว็บเพจที่มีข้อความหลายมิติ(Hypertext) และสื่อหลายมิติ (Hypermedia) เป็นตัวหลักในการนำเสนอ ผู้เรียนสามารถเลือกอ่านชมวิดีโอ หรือทำแบบทดสอบได้ตามความต้องการ ข้อความหลายมิติเป็นการเสนอเนื้อหาตัวอักษร ภาพกราฟิกอย่างง่าย และเสียงในลักษณะที่ไม่เรียงลำดับกันเป็นเส้นตรง ในสภาพแวดล้อมของเว็บนี้การใช้ข้อความหลายมิติจะให้ผู้คลิกส่วนที่เป็น “จุดเชื่อมโยงหลายมิติ (Hyperlink)” โดยอาจเป็นภาพหรือข้อความสีขีดเส้นใต้ เพื่อเข้าถึงแฟ้มที่เชื่อมโยงกับจุดเชื่อมโยงหลายมิตินั้น แฟ้มนั้นอาจอยู่ในเอกสารเดียวกันหรือเชื่อมโยงกับเอกสารเอกสารอื่นที่อยู่ในที่ห่างไกลได้ ส่วนสื่อหลายมิติ

เป็นการพัฒนาการของข้อความหลายมิติ เป็นวิธีการในการรวบรวมและเสนอข้อความ ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหวและเสียง บทเรียนบนเครือข่าย มีลักษณะสำคัญดังนี้

(1) เป็นระบบการเรียนการสอนโดยใช้วิธีการนำเสนอเนื้อหา เช่นเดียวกับวิธีนำเสนอเนื้อหาของหนังสือโดยทั่วไป เพียงแต่สามารถแสดงรายละเอียดของภาพประกอบได้ชัดเจนมากกว่าหนังสือ (โดยสามารถแสดงภาพขนาดใหญ่ได้และมีความชัดเจนสูงกว่าระบบพิมพ์หนังสือ) และใช้เสียงประกอบเนื้อหาได้ในบางส่วน ซึ่งหนังสือโดยทั่วไปไม่สามารถแสดงได้

(2) ในการศึกษาเนื้อหาแต่ละหน่วยย่อยของบทเรียน สามารถเข้ากลับมาเพื่ออ่านได้อย่างสะดวก

(3) สามารถอธิบายเนื้อหาเพิ่มเติมได้ ในบางส่วนของเนื้อหาที่ต้องการคำอธิบายเพิ่มเติมพิเศษ และบางข้อความที่สำคัญ สามารถทำการเชื่อมโยงข้อความสำคัญนั้นไปยังแหล่งข้อมูลที่ต่างๆ บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตได้

(4) การอธิบายเนื้อหาในส่วนสำคัญ อาจใช้สื่อประสมประกอบการอธิบายได้ ตามความเหมาะสมของเนื้อหา

(5) รูปแบบบทเรียน สามารถคัดลอกหรือทำสำเนาได้ง่าย เพื่อประโยชน์ในการเผยแพร่เนื้อหาออกไป ประหยัดค่าใช้จ่ายกว่าการจัดพิมพ์ด้วยกระดาษ

3) บทเรียนบนเครือข่าย ประกอบด้วยสื่อหลายชนิด ผู้สอนสามารถเลือกใช้สื่อหรือเทคโนโลยีที่ต้องการหรือที่เห็นว่าเหมาะสมมาไว้ในบทเรียนได้ โดยไม่ต้องกังวลเกี่ยวกับความเข้ากันได้ หรือปัญหาทางเทคนิคของสื่อต่างๆ องค์ประกอบหลักของสื่อที่สามารถเพิ่มลงในระบบของบทเรียนจะประกอบด้วย ข้อความและเอกสาร HTML ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว สไลด์ ประกอบเสียง บทเรียนการสอนด้วยจอภาพ ภาพวีดิทัศน์ และแบบทดสอบ

4.2.3.2 การติดต่อสื่อสาร การเรียนบนเครือข่าย ทำงานบนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต ผู้เรียน และอาจารย์ สามารถติดต่อสื่อสารถึงกันได้และอาจารย์สามารถติดตามพฤติกรรมการเรียน ตลอดจนผลการเรียนของผู้เรียนได้ สิ่งหนึ่งที่ทำให้การสอนบนเครือข่ายต่างจากการใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) ก็คือ การสื่อสารในการเรียนบนเครือข่าย ผู้เรียนสามารถทำการสื่อสารถึงกันได้อย่างไร้พรมแดน โดยผู้เรียนสามารถติดต่อสื่อสารกับผู้เรียน อาจารย์ หรือผู้เชี่ยวชาญ ฐานข้อมูลความรู้ และยังสามารถรับส่งข้อมูลอย่างไม่จำกัดเวลา ไม่จำกัดสถานที่ ไม่มีพรมแดนกีดขวางภายใต้ระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ต หรืออาจเรียกว่าเป็นห้องเรียนเสมือนจริงและนั่นก็คือการกระทำกิจกรรมใด ๆ ภายในโรงเรียน ภายในห้องเรียน สามารถทำได้ทุกอย่างในการสอนบนเว็บที่อยู่บนระบบเครือข่ายอินเทอร์เน็ตจนกระทั่งจบการศึกษา ประเพณีและการใช้งานการสื่อสารในการเรียนบนเครือข่ายนั้นมีรายละเอียดดังต่อไปนี้ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2546)

1) โปรเซสซิงอิเล็กทรอนิกส์ (E-mail) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างเฉพาะ ผู้ที่เป็นสมาชิกอินเทอร์เน็ตเท่านั้น ผู้อื่นจะไม่สามารถอ่านได้ (Two way) โดยมีลักษณะการใช้งานในการ

สอนบนเครือข่าย คือ ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้สอน หรือเพื่อนร่วมชั้นเรียนด้วยกันใช้ส่งการบ้านหรืองานที่ได้รับมอบหมาย

2) การสนทนา (Chat) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เรียน (Three way) โดยการสนทนาแบบ Real time มีทั้ง Text Chat และ Voice chat โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้องเรียนหรือชั่วโมงเรียนนั้นๆ เสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ

3) กระดานข่าว (Web-board) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three way) โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้กำหนดประเด็นหรือกระทู้ตามที่อาจารย์กำหนด หรือตามแต่นักเรียนจะกำหนด เพื่อช่วยกันอภิปรายตอบประเด็นหรือกระทู้นั้น ทั้งอาจารย์และผู้เรียน

4) MSN (Window Massager) ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่าง ผู้เรียน ผู้สอน และผู้เรียน (Three way) โดยการสนทนาแบบ Real time และ Past time โดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ ใช้สนทนาระหว่างผู้เรียนและผู้สอนในห้องเรียนเสมือนว่ากำลังคุยกันอยู่ในห้องเรียนจริงๆ โดยที่ผู้เรียนไม่จำเป็นต้องอยู่ในเวลานั้นๆ

5) Conference ใช้ติดต่อสื่อสารระหว่างผู้เรียน อาจารย์ และผู้เรียน (Three way) แบบ Real time โดยที่ผู้เรียนและอาจารย์ สามารถเห็นหน้ากันได้ โดยผ่านทางกล้องโทรทัศน์ที่ติดอยู่กับเครื่องคอมพิวเตอร์ทั้งสองฝ่ายโดยมีลักษณะการใช้งานในการสอนบนเครือข่าย คือ เป็นการถ่ายทอดภาพและเสียงจากผู้สอนไปยังผู้เรียน ผู้เรียนไปยังผู้สอนและผู้เรียนไปยังผู้เรียนใช้บรรยายอภิปรายและซักถามระหว่างผู้สอน ผู้เรียน และผู้เรียนอื่นๆ

4.2.4 การจัดการเรียนเครือข่าย

การเรียนบนเครือข่ายสามารถทำได้ในหลายลักษณะ ซึ่งจะมีวิธีการจัดการเรียนบนเครือข่ายที่แตกต่างกันออกไป มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับลักษณะของการเรียนบนเครือข่ายได้สรุปลักษณะการใช้การเรียนบนเครือข่ายเป็นหัวข้อต่างๆ ดังนี้ (จารุณี ขามาตย์, 2552)

1) การเรียนบนเครือข่ายเป็นรูปแบบหนึ่งของการศึกษาทางไกล (Distance education) เนื่องจากมีระบบเครือข่ายเชื่อมโยงในระยะไกลครอบคลุมทั่วโลก

2) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาต่างเวลาและวาระ (Asynchronous learning) การใช้บทเรียนบนเครือข่ายในการสอนสามารถกระทำได้ตลอดทุกที่ทุกเวลา (Anywhere anytime)

3) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบโครงการ (Project-based learning) โดยการให้ผู้เรียนได้เข้าไปเรียนในบทเรียนบนเครือข่ายในรูปแบบที่จัดให้ผู้เรียนได้จัดทำโครงการขึ้นก็ได้

4) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบการกระจายศูนย์ (Distributed education) นั่นคือ การศึกษาไม่ได้จำกัดอยู่ในที่ใดที่หนึ่ง ไม่จำเป็นต้องเข้าชั้นเรียน แต่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ทุกที่ด้วยข้อมูลที่เหมือนกันทุกแห่ง

5) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบร่วมมือ (Collaborative Learning) นั่นคือ เป็นความร่วมมือระหว่างผู้เรียนกับผู้สอนโดยการศึกษาบนเครือข่าย

6) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบเครือข่ายการเรียนรู้ (Learning network) เพราะเว็บมีการเชื่อมโยงไปยังที่ต่างๆ ได้ทั่วโลกสามารถเข้าถึงข้อมูลของที่ต่างๆ มากมายไม่ได้เฉพาะเจาะจงในที่ใดที่หนึ่งเท่านั้น การต่อเชื่อมระหว่างหน่วยงานต่างๆ และโครงการจัดการศึกษาที่เน้นระบบเครือข่ายทำให้บทเรียนบนเครือข่ายเป็นเครือข่ายการเรียนรู้

7) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาตามความต้องการของผู้เรียน (Education on demand) เนื่องจากข้อมูลภายในระบบเวปไซด์เว็บมีอยู่มากล้นนับเป็นล้านๆ บทเรียนบนเครือข่าย ดังนั้นผู้เรียนจึงสามารถเลือกเรียนได้ตามความต้องการของตนเอง

8) การเรียนบนเครือข่ายเป็นการศึกษาแบบห้องเรียนเสมือน (Virtual classroom) อันเนื่องมาจาก การจัดระบบของเว็บเหมือนกับการจัดระบบของห้องเรียน เพียงแต่เป็นการเรียนที่หน้าจอภาพ ไม่ได้จัดเป็นห้องเรียนจริง แต่ผู้เรียนก็สามารถเรียนรู้ด้วยกระบวนการที่เท่าเทียมกับห้องเรียนจริง

9) การเรียนบนเครือข่ายที่เป็นสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้เสมือนจริง (Visual learning environment) คือ ระบบการจัดการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนและผู้ใช้เกิดการเรียนรู้เหมือนกัน มีความแตกต่างกันทางกายภาพ โดยจะใช้สื่อคอมพิวเตอร์ในการสื่อสารผ่านระบบเครือข่าย ที่ใช้กันแพร่หลายคือ ระบบอินเทอร์เน็ต (Internet) โดยการจัดการเรียนการสอนควรสอดคล้องกับผู้เรียนและวัตถุประสงค์รวมถึงสภาพแวดล้อมที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

4.2.5 ประโยชน์ของการจัดการเรียนบนเครือข่าย

ประโยชน์ของการเรียนรู้บนเครือข่าย มีดังนี้ (จารุณี ซามาตย์, 2552)

1) ความยืดหยุ่นและความสะดวกสบาย (Flexibility and convenience) นักเรียนสามารถเข้าไปเรียนในหลักสูตรโดยไม่มีข้อจำกัดเรื่องเวลาและสถานที่ ลักษณะทางกายภาพของห้องเรียนมักจะมีการกำหนดตารางเวลาตายตัวแต่ถ้าใช้การเรียนบนเครือข่ายแล้วจะลดปัญหาเรื่องของการกำหนดเวลา สถานที่ และราคาค่าใช้จ่ายบางประการลงได้ (Hall, 1997; Khan, 1997)

2) ความเหมาะสมในการเรียนรู้ (Just-in-time learning) การเรียนบนเครือข่ายมีความสัมพันธ์กับความต้องการที่จะเรียนรู้และเวลาที่นักเรียนเข้ามาเรียนจะได้รับความรู้ที่มีความสำคัญและมีประโยชน์ หากผู้ออกแบบการเรียนการสอนได้เพิ่มแรงจูงใจและการระลึกถึงความรู้ได้ สิ่งนี้จะเป็นสิ่งที่สำคัญเพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดชีวิตหากพวกเขาประสงค์ที่จะเรียนรู้ (Khan, 1997; IBM, 1997)

3) การควบคุมการเรียนรู้ (Learners control) ในสภาพการเรียนรู้แบบนี้ ลักษณะการควบคุมการเรียนการสอนผ่านจากผู้สอนไปสู่ผู้เรียนโดยผู้เรียนจะตัดสินใจและกำหนดเส้นทางการเรียนตามความต้องการของตนเอง

4) รูปแบบมัลติมีเดีย (Multimedia format) จะมีการนำเสนอเนื้อหาของหลักสูตร โดยใช้มัลติมีเดียที่แตกต่างกัน ไม่ว่าจะเป็นข้อความ เสียง วิทัศน์และการสื่อสารในเวลาเดียวกัน ผู้สอนและผู้เรียนสามารถเลือกรูปแบบการนำเสนอได้ตามความเหมาะสมเพื่อให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพมากที่สุด

5) แหล่งทรัพยากรข้อมูล (Information resource) ตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับแหล่งทรัพยากรข้อมูลมี 2 ตัวแปรคือ จำนวนและความหลากหลายที่มีอยู่ในเว็บ ข้อมูลสามารถได้มาจากหลายๆแหล่ง เช่น การศึกษา ธุรกิจ หรือรัฐบาล ฯลฯ จากทั้งหมดมุมมองโลกถือได้ว่าเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่และเป็นที่เก็บข้อมูลหลากหลายชนิด ผู้ออกแบบการเรียนการสอนจะต้องออกแบบให้ผู้เรียนเข้าถึงแหล่งทรัพยากรซึ่งไม่ได้มีอยู่ในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม ตัวแปรที่สองคือ ข้อความหลายมิติ(Hypertext) ซึ่งช่วยในการเข้าไปค้นหาข้อมูลในแหล่งอื่นๆได้อย่างง่ายดายกว่าการค้นหาข้อมูลในชั้นเรียนแบบดั้งเดิม (McManus, 1996)

6) ความทันสมัย (Currency) ของเนื้อหาที่ใช้การเรียนบนเครือข่ายสามารถปรับปรุงให้ทันสมัยได้อย่างง่ายดาย แหล่งทรัพยากรอื่นๆที่มีอยู่บนเครือข่ายจะมีความทันสมัย ดังนั้นผู้สอนจึงสามารถจะเสนอข้อมูลที่มีความทันสมัยให้กับผู้เรียนประโยชน์ที่ได้รับจะสามารถนำมาประยุกต์เข้ากับหลักสูตรให้ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา (Hall, 1997; Khan, 1997; McManus, 1996)

7) ความสามารถในการประชาสัมพันธ์ (Publishing capabilities) ให้โอกาสแก่ผู้เรียน ที่จะเสนองานที่ได้รับมอบหมายบนเครือข่ายได้ อีกทั้งนักเรียนยังมีโอกาสที่จะมองเห็นผลงานของผู้อื่นและเพิ่มแรงจูงใจภายนอกโดยการใช้การทำงานของนักเรียนได้

8) เพิ่มทักษะทางเทคโนโลยี (Increase technology skills) ผู้เรียนที่เรียนจากการเรียนบนเครือข่ายจะได้เพิ่มพูนทักษะทางเทคโนโลยีเนื้อหาที่นักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างเหมาะสมและเพิ่มเติมแหล่งทรัพยากรต่างๆให้ผู้เรียนได้เพิ่มพูนความรู้ ซึ่งจะทำให้ได้รับประสบการณ์และฝึกฝนทักษะได้จากเทคโนโลยีอันหลากหลาย (Hunnum, 1998)

4.3 การประเมินสื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้นบนเครือข่าย

สุมาลี ชัยเจริญ (2551) ได้อธิบายว่า ภายหลังกระบวนการทัศนคติการประเมินที่เปลี่ยนแปลงจากสื่อเพื่อการถ่ายทอดมาสู่สื่อหรือเทคโนโลยีทางปัญญา (Cognitive technology) ที่มุ่งการส่งเสริมกระบวนการรู้คิดหรือกระบวนการทางพุทธิปัญญา(Cognitive process) และแนวโน้มในปัจจุบันทฤษฎีในกลุ่มพุทธิปัญญาและกลุ่มคอนสตรัคติวิสต์ที่นิยามการเรียนรู้ คือ การสร้างความรู้ของผู้เรียน ซึ่งเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในสมองของผู้เรียน การประเมินที่อาศัยข้อมูลเชิงปริมาณ

ที่เป็นค่าคะแนนหรือตัวเลขอาจไม่เพียงพอที่จะนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในกระบวนการรู้คิดภายในสมอง ตลอดจนระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่พิจารณาคุณลักษณะของสื่อในลักษณะที่เป็นภาพ เสียง ที่ส่งผลต่อการประมวลสารสนเทศในกระบวนการคิดของผู้เรียน ควรเพิ่มเติมข้อมูลเชิงคุณภาพ จะช่วยให้สามารถนำมาปรับปรุงสื่อ นวัตกรรมการเรียนรู้ หรือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้มีคุณภาพหรือประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้นมาโดยการประเมิน ประกอบด้วย การประเมินด้านผลผลิต การประเมินบริบทการใช้ การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญา การประเมินด้านความคิดเห็นและการประเมินผลสัมฤทธิ์ ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การประเมินด้านผลผลิต เป็นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบคุณภาพด้านต่างๆโดยผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และด้านประเมินผล ซึ่งมีรายละเอียดสำคัญ ดังนี้

(1) ด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จะทำการตรวจสอบเนื้อหาในด้านต่างๆได้แก่ ความถูกต้อง ความน่าสนใจ ความเหมาะสมกับสาระในสาขาวิชา มีความทันสมัย เนื้อหาครอบคลุมเรื่องที่จะศึกษา มีความชัดเจน ภาษาที่ใช้สามารถสื่อได้ตรงกับความคิดรวบยอด ความเหมาะสมกับวิธีการ หลักการ ทฤษฎี รูปแบบนำเสนอเนื้อหาน่าสนใจ ประมวลสารสนเทศได้ง่าย และมีความสอดคล้องของเนื้อหาภาพประกอบ ช่วยส่งเสริมสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้

(2) ด้านสื่อบนเครือข่าย ผู้เชี่ยวชาญจะทำการตรวจสอบเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อบนเครือข่ายและคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ การออกแบบเครื่องนำทางช่วยในการค้นหาสารสนเทศ การออกแบบเครื่องนำทางมีโครงสร้างที่คล้ายคลึงกัน มีความคงที่ มีสัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายเกี่ยวกับแหล่งสารสนเทศต่างๆ ประสิทธิภาพของรูปแบบการสนทนาผ่านเครือข่าย การออกแบบองค์ประกอบทางศิลปะ ภาพและขนาดของตัวอักษรที่ใช้มีความสอดคล้องและส่งเสริมการเรียนรู้

(3) การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ในการออกแบบคอนสตรัคติวิสต์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ จะทำการตรวจสอบการออกแบบการสอนที่อาศัยพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หรือเรียกว่า การนำทฤษฎีสู่การปฏิบัติ ที่อยู่ในลักษณะองค์ประกอบที่สำคัญ ได้แก่ สถานการณ์ปัญหา ฐานความรู้และฐานการช่วยเหลือ

2) การประเมินบริบทการใช้ในสภาพจริง เพื่อศึกษาเพื่อหาบริบทที่เหมาะสมในการใช้สื่อการเรียนรู้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง เช่น จำนวนสมาชิกในกลุ่มที่เรียนแบบร่วมมือกันแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย เป็นต้น รวมทั้งนำข้อคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสื่อบนเครือข่ายหรือข้อบกพร่องต่างๆของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เพื่อเป็นฐานในการปรับปรุง แก้ไข

3) ประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียน การประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ อาศัยพื้นฐานที่สำคัญ ได้แก่ ด้านคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย ด้านเนื้อหาในการเรียนรู้และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย จะประเมินทั้ง 3 ด้านที่กล่าวมา

4) ประเมินด้านความสามารถทางปัญญา ความสามารถทางปัญญาของผู้เรียน ถือเป็นอีกมิติหนึ่งที่จะสะท้อนให้เห็นประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ นอกเหนือจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเท่านั้น ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนอาจสามารถประเมินได้จากการกระทำที่แสดงออกโดยตรงจากการทำงานด้านต่างๆ โดยจะมุ่งเน้นการแสดงออกในเชิงพุทธิปัญญามากกว่าพฤติกรรม ที่แสดงออกมา เช่น สถานการณ์ปัญหา เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหา อาจประเมินได้จากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด เป็นต้น

5) ประเมินด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการประเมินผลสัมฤทธิ์หรือค่าคะแนนที่ได้จากคะแนนทดสอบหลังการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา การใช้ตัวเลข การจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล การลงความคิดเห็น การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการการกำหนดและควบคุมตัวแปรการทดลองและการตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป

วรรณทิพา รอดแรงคำ และ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2542) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นทักษะทางสติปัญญา (Intelligent Skills) หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้นำทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ โดยยึดตามแนวของสมาคมเพื่อการพัฒนาความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (The America Association for the Advancement of Science)

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่า คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิดเพื่อคิดค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา และเป็นทักษะทางปัญญาไม่ใช่ทักษะปฏิบัติด้วยมือ เพราะเป็นการทำงานของสมองในการคิดขั้นพื้นฐาน เช่น ทักษะการสังเกต การจำแนก การระบุ การเรียงลำดับ การเปรียบเทียบ การใช้ตัวเลข การลงข้อสรุปส่วนการคิดขั้นสูง เช่น ทักษะการจัดระบบความคิดการวิเคราะห์ การตั้งสมมติฐานการทดลอง

การคาดคะเน การพยากรณ์ การให้คำจำกัดความ การตีความหมาย การค้นพบแบบแผน การผสมผสาน ข้อมูล การสรุปความ เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2534) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางปัญญา

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) ได้ให้ความหมาย ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่า หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกผล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง เป็นต้น

จากการศึกษาความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงสรุปความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็น ความชำนาญ เชี่ยวชาญในการคิดอย่างเป็นระบบเพื่อแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งการเกิดทักษะนั้นจะเกิดขึ้นได้จากการฝึกฝนและปฏิบัติ โดยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นั้นได้แก่ ทักษะขั้นพื้นฐาน 8 ทักษะและทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ 5 ทักษะ

5.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) ได้พิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) แล้ว มีความเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จำแนกและกำหนดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะไว้ดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึงการใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 ในการสังเกต ได้แก่ ใช้ตา ดูรูปร่าง ใช้หู ฟังเสียง ใช้ลิ้น จมรส ใช้จมูกดมกลิ่น และใช้ผิวหนังสัมผัสความร้อน-เย็นหรือใช้มือจับต้องความอ่อนแข็ง เป็นต้น การใช้ประสาทสัมผัสเหล่านี้จะใช้ทีละอย่างหรือหลายอย่างพร้อมกันเพื่อรวบรวมข้อมูลก็ได้โดยไม่เพิ่มความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมี 3 ประเภท คือ

1.1 ข้อมูลเชิงคุณภาพ เป็นข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและคุณสมบัติของสิ่งที่สังเกต เช่น รูป รส กลิ่น เสียง เป็นข้อมูลที่ไม่สามารถระบุออกมาเป็นตัวเลขได้

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ เป็นข้อมูลที่บอกรายละเอียดเกี่ยวกับปริมาณ เช่น ขนาด มวล อุณหภูมิ อาจบอกได้โดยการกะประมาณและบอกหน่วยมาตรฐาน

1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง เป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์ปฏิสัมพันธ์ของสิ่งนั้นกับสิ่งอื่น เช่น ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของลูกอมที่แช่ในน้ำ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1) บ่งชี้และบรรยายสมบัติของวัตถุที่สังเกตได้ โดยใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

2) บรรยายหรือรายงานผลการสังเกตสมบัติของวัตถุออกมาในเชิงของการประมาณ ซึ่งต้องอาศัยอิงหน่วยมาตรฐาน เช่น น้ำหนัก ขนาด อุณหภูมิ เป็นต้น

3) บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (Measuring) หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือวัดปริมาณของสิ่งของออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ในการวัดเพื่อหาปริมาณของสิ่งที่วัดต้องฝึกให้ผู้เรียนหาคาตอบ 4 ค่า คือ จะวัดอะไร วัดทำไม ใช้เครื่องมืออะไรวัด และจะวัดได้อย่างไร

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) เลือกหน่วยกลางได้อย่างเหมาะสมกับสิ่งที่ใช้วัด
- 2) เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด
- 3) วัดด้วยวิธีการที่ถูกต้อง

3. ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying) หมายถึง การแบ่งพวกหรือการเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยการหาเกณฑ์หรือสร้างเกณฑ์ในการจำแนกประเภท ซึ่งอาจใช้เกณฑ์ความเหมือนกัน ความแตกต่างกันหรือความสัมพันธ์กันอย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ซึ่งแล้วแต่ผู้เรียนจะเลือกใช้เกณฑ์ใด นอกจากนี้ควรสร้างความคิดรวบยอดให้เกิดขึ้นด้วยว่าของกลุ่มเดียวกันนั้น อาจแบ่งออกได้หลายประเภท ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่เลือกใช้และวัตถุชิ้นหนึ่งในเวลาเดียวกันจะต้องอยู่เพียงประเภทเดียวเท่านั้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
- 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้
- 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้

4. ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา (Using Space/Relationship) หมายถึง การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติต่างๆ ที่เกี่ยวกับสถานที่ รูปทรง ทิศทาง ระยะทาง พื้นที่ เวลา ฯลฯ เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส คือ การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เมื่อให้แสงตกกระทบวัตถุในมุมต่างๆ กัน ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่างเวลากับเวลา เช่น การหาความสัมพันธ์ระหว่างจังหวะการแกว่งของลูกตุ้มนาฬิกากับจังหวะการเต้นของชีพจร ฯลฯ การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา เช่น การหาดำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่ไป เมื่อเวลาเปลี่ยนไป ฯลฯ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) วาดรูปสองมิติ จากรูปสามมิติที่กำหนดให้ได้

- 2) วาดรูปสามมิติ จากรูปสองมิติที่กำหนดให้ได้
- 3) บอกความสัมพันธ์ระหว่างรูปสองมิติกับสามมิติได้
- 4) บอกความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงาว่าเป็นซ้ายหรือขวาได้
- 5) บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศทางใดของวัตถุอีกอันหนึ่ง
- 6) บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา

5. ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers) การคำนวณ หมายถึง การนำเอาจำนวนที่ได้จากการวัด การสังเกตและการทดลองมาจัดกระทำ ให้เกิดค่าใหม่ เช่น การบวก ลบ คูณ หาร การหาค่าเฉลี่ย การหาค่าต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ เพื่อนำ ค่าที่ได้จากการคำนวณ ไปใช้ประโยชน์ในการแปลความหมายและการลงข้อสรุป ซึ่งในทางวิทยาศาสตร์เราต้องใช้ตัวเลขอยู่ตลอดเวลา เช่น การอ่านเทอร์โมมิเตอร์ การตวงสารต่างๆ เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

- 1) นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง
- 2) ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้
- 3) บอกวิธีคำนวณได้ถูกต้อง
- 4) คิดคำนวณได้ถูกต้อง
- 5) แสดงวิธีคิดคำนวณได้

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) การจัดกระทำข้อมูล หมายถึง การนำเอาข้อมูล ซึ่งได้มาจากการสังเกต การทดลอง ฯลฯ มาจัดกระทำเสียใหม่ เช่น นำมาจัดเรียงลำดับ หาค่าความถี่ แยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ นำมาจัดเสนอในรูปแบบใหม่ ตัวอย่างเช่น กราฟ ตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร ฯลฯ การนำข้อมูลอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายๆ อย่างเช่นนี้ เรียกว่า การสื่อความหมายข้อมูลความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการจัดกระทำข้อมูลแล้ว คือ เลือกรูปแบบของการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการสื่อความหมายข้อมูลแล้ว คือ สามารถเขียนตาราง แผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้

7. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลอาจจะได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลเดียวกันอาจลงความเห็นได้หลายอย่างความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ อธิบายหรือสรุปข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรง โดยใช้ความรู้ประสบการณ์เดิมมาช่วยในการอธิบายได้

8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึงการคาดคะเนหาคาตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่ได้ศึกษามาแล้วหรืออาศัยประสบการณ์ที่เกิดขึ้นๆ

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) สรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ประสบการณ์เดิมได้
- 2) บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรอิสระและตัวแปรตามได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดล่วงหน้ายังไม่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีมาก่อนคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้านี้ มักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ ระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม เช่น ถ้าแมลงวันไปไขบนก้อนเนื้อหรือขยะเปียกแล้วจะทำให้เกิดตัวหนอน

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลองโดยอาศัยการสังเกตความรู้และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการควบคุมตัวแปร (Controlling Variables) หมายถึง การควบคุมสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรอิสระที่จะทำ ให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากว่าไม่ควบคุมให้เหมือนกัน และเป็นการป้องกันเพื่อมิให้มีข้อโต้แย้ง ข้อผิดพลาดหรือตัดความไม่น่าเชื่อถือออกไป ตัวแปร แบ่งออกเป็น 3 ประเภท คือ ตัวแปรอิสระหรือตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ 1.) ชี้บ่งตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้ 2) กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้

11. ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting Data) ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปของลักษณะตาราง รูปภาพ กราฟ แผนภาพ ฯลฯ การนำ ข้อมูลไปใช้จึงจำเป็นต้องตีความให้สะดวกที่จะสื่อความหมายได้ถูกต้องและ เข้าใจตรงกัน

การตีความหมายข้อมูล คือ การบรรยายลักษณะและคุณสมบัติ

การลงข้อสรุป คือ การบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) บรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ (ได้จากการทดลอง)
- 2) บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ (ได้จากการทดลอง)

12. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของค่า ต่างๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่จะทดลองให้มีความรัดกุม เป็นที่เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตและวัดได้ เช่น “การเจริญเติบโต” หมายความว่าอย่างไร ต้องกำหนดนิยามให้ชัดเจน เช่น การเจริญเติบโตหมายถึง มีความสูงเพิ่มขึ้น เป็นต้น

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ กำหนดความหมายและขอบเขตของค่าหรือตัวแปรต่างๆ ให้สังเกตได้และวัดได้

13. ทักษะการทดลอง (Experimenting) หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการโดยใช้ทักษะต่างๆ เช่น การสังเกต การวัด การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน ฯลฯ มาใช้ร่วมกันเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน

13.1 การออกแบบการทดลอง

13.2 การปฏิบัติการทดลอง

13.3 การบันทึกผลการทดลอง

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

- 1) ออกแบบการทดลอง กำหนดตัวแปรอิสระ ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้
- 2) เลือกเครื่องมือที่ใช้ในการทดลองได้อย่างเหมาะสม
- 3) ปฏิบัติการทดลองตามขั้นตอนที่ออกแบบไว้
- 4) ใช้เครื่องมือต่างๆ ในการทดลองได้อย่างถูกต้อง
- 5) สังเกตการทดลองโดยละเอียด โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 แต่ไม่ลงความคิดเห็น
- 6) จัดกระทำ ข้อมูลที่สังเกตได้และเลือกวิธีการที่เหมาะสมในการนำเสนอข้อมูล
- 7) บรรยายลักษณะ สมบัติและบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้อย่างถูกต้อง

และสรุปความถูกต้องของสมมติฐานได้

การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์แสวงหาความรู้หรือแก้ปัญหาสม่ำเสมอช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์เกิดผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ทางวิทยาศาสตร์ที่แปลกใหม่และมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์มากขึ้น

นอกจากนี้ทางสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1976) โดยมีคณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ เป็นผู้ดำเนินการพัฒนาโปรแกรมวิทยาศาสตร์ มีชื่อว่า วิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science – A Process Approach) ได้กำหนดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะ แบ่งเป็นทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) จำนวน 8 ทักษะ และทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) จำนวน 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skills) 8 ทักษะ ได้แก่

- 1.1 ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2 ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.3 ทักษะการจำแนกหรือทักษะการจัดประเภทสิ่งของ (Classifying)
- 1.4 ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา (Using Space/Relationship)
- 1.5 ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (Using Numbers)
- 1.6 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)
- 1.7 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

- 1.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)
2. ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) 5 ทักษะ
 - 2.1 ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
 - 2.2 ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Controlling Variables)
 - 2.3 ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (Interpreting Data)
 - 2.4 ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
 - 2.5 ทักษะการทดลอง (Experimenting)

สำหรับงานวิจัยนี้ ได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาบูรณาการส่งเสริมร่วมไปกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยได้ทำการเลือกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาที่ใช้ในการทดลอง ซึ่งทักษะที่ส่งเสริมในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทักษะการจำแนก (Classifying) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)

6. บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2547) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ซึ่งเรียกว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น การออกแบบและพัฒนาดำเนินการดังนี้ (1) การศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี (2) ศึกษาเนื้อหาวิชา (3) พัฒนารอบแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ (4) พัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (5) การประเมินประสิทธิภาพ ผลที่ได้พบว่า รูปแบบการสร้างความรู้โดยใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ มีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ สถานการณ์ปัญหา แหล่งข้อมูล ฐานความช่วยเหลือ การร่วมมือกันแก้ปัญหา และชุมชนการเรียนรู้

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2550) ได้ทำการพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยผลการวิจัย พบว่า การออกแบบและพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งสังเคราะห์ key concept ที่สำคัญ โดยนำหลักการออกแบบตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ พุทธิปัญญานิยม และคุณลักษณะของสื่อ และการศึกษาบริบทเกี่ยวกับสภาพปัจจุบันในบริบทจริงที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนการสอนมาเป็นพื้นฐานประกอบด้วยหลักการและองค์ประกอบดังนี้ (1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา ในลักษณะของการสร้างสถานการณ์ปัญหา (2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยการจัดแหล่งเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย ห้องสมุดทาง

ปัญญา (Cognitive Data Bank) ลิงค์ที่เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นที่รวบรวมลิงค์ต่างๆที่ผู้เรียนจำเป็นต้องใช้ในการแก้ปัญหา และมีเครื่องมือช่วยค้น (Search) (3) การส่งเสริมการขยายโครงสร้างทางปัญญา โดยจัดให้เครื่องมือในการสนทนาที่สามารถแลกเปลี่ยน พร้อมทั้งแสดงแนวคิดของตนเองเพื่อส่งเสริมและขยายมุมมอง (Multiple Perspectives) เช่น กระดานสนทนา และการร่วมมือกันแก้ปัญหา (4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการสร้างความรู้ ในลักษณะของการสร้างฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) และการโค้ช (Coaching)

อิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ศึกษาเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียน การเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียน ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ รวมทั้งความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี จำนวน 3 กลุ่ม ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) แบบ Type II (Richey & Klein, 2007) ซึ่งประกอบด้วย 3 ระยะ ดังนี้ การพัฒนาโมเดล การตรวจสอบความตรงของโมเดล และ การใช้โมเดล ผลการวิจัยพบว่า (1) โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วย 8 องค์ประกอบที่สำคัญคือ สถานการณ์ปัญหา ธนาการความรู้ เครื่องมือทางปัญญา การเรียนรู้ร่วมกัน ศูนย์พัฒนาผู้เชี่ยวชาญ ห้องปฏิบัติการการกระตุ้นเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ กรณีใกล้เคียง ฐานการช่วยเหลือ (2) เมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญของผู้เรียนมีลักษณะสำคัญคือ เป็นสิ่งแทนความเข้าใจเกี่ยวกับเรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่างๆ ที่อธิบายในลักษณะของโมเดล ความเข้าใจนั้นมีการอธิบายถึงความเปลี่ยนแปลงจากสิ่งที่ตนเองเข้าใจไปยังสิ่งอื่นๆ โดยสามารถเปลี่ยนแปลงกฎและกระบวนการไปสู่การแก้ปัญหาที่เผชิญได้ในทันที และสามารถอธิบายเหตุผลในลักษณะที่แสดงให้เห็นถึงการแสดงออกที่ไม่ใช้อธิบายเพียงเฉพาะหลักการ ทฤษฎี แต่มีการเชื่อมโยงข้อเท็จจริงและกฎที่ได้เรียนรู้มากับสถานการณ์ต่างๆที่เผชิญได้ (3) การเปลี่ยนระดับเป็นเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ พบว่าผู้เรียนสามารถเปลี่ยนระดับได้เป็นดังนี้ Novice to competence จำนวน 4 คน และระดับ Novice to proficiency จำนวน 14 คน และระดับ Novice to expertise จำนวน 34 คน และมีรูปแบบการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ 4 ลักษณะ (4) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเปลี่ยนระดับเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ 5 ประการ คือ (1) การสร้างความเข้าใจของสิ่งที่ได้เรียนรู้ในลักษณะที่เป็นโมเดลหรือความคิดรวบยอด (2) ระดับของสถานการณ์ปัญหาที่มีความซับซ้อนแตกต่างกัน (3) ความสามารถในการเชื่อมโยงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (4) การนำเสนอสารสนเทศที่แสดงความสัมพันธ์ในลักษณะที่เป็นแผนที่ความคิดรวบยอดหรือโมเดล และ (5) การฝึกหัดทางปัญญากับผู้เชี่ยวชาญ (5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่

ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ มีการออกแบบที่ดีและพัฒนาผู้เรียนให้เพิ่มระดับความเชี่ยวชาญในการแก้ปัญหา การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ (6) ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ 70 % ที่ตั้งไว้

สุชาติ วัฒนชัย(2553) ได้ศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้านี้ได้แก่นักศึกษาคณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ชั้นปีที่ 5 จำนวน 88 คนผู้ออกแบบ 1 คน ผู้พัฒนา 1 คน และผู้เชี่ยวชาญ 5 คน รูปแบบการวิจัยในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ คือ การวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental research) ในระยะที่ 1 การพัฒนาโมเดล (Model development) ซึ่งประกอบด้วยหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิจัยเอกสาร (Document analysis) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) โดยมีขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยคือ (1) การศึกษาหลักการและทฤษฎี (2) การศึกษาสภาพบริบท (3) การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ (4) การออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และ (5) การประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพจากการทำแบบบันทึก แบบสำรวจและการสัมภาษณ์ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยการสรุปตีความผลการวิจัยพบว่าโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบที่สำคัญ (1) สถานการณ์ปัญหา (Problem base) (2) แหล่งความรู้ (Resource) (3) กรณีใกล้เคียง (Related case) (4) ฐานการช่วยเหลือ (Scaffolding) (5) ศูนย์ส่งเสริมการแก้ปัญหา (Fostering problem solving center) (6) ศูนย์ฝากการถ่ายโยงการเรียนรู้ (Transfer of learning center) (7) การสนับสนุนทางสังคม (social support) (8) เครื่องมือทางปัญญา (Cognitive tool) (9) การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) (10) โค้ช (Coaching) และผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมฯ โดยผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อ บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้สำหรับด้านเนื้อหาพบว่าเนื้อหามีความเหมาะสมสำหรับการเรียนรู้ และองค์ประกอบทั้ง 10 องค์ประกอบมีการออกแบบที่สอดคล้องกับหลักการพื้นฐานเชิงทฤษฎี ในด้านการออกแบบสื่อบนเครือข่ายและการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมในการส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้

จารุณี ชามาตย์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ศึกษา การใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการ

เรียนรู้ การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ความสัมพันธ์ระหว่างการคิดสร้างสรรค์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน รวมทั้งความคิดเห็นของผู้เรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา ประกอบด้วย 8 องค์ประกอบที่สำคัญ คือ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งการเรียนรู้ (3) กรณีกุศล (4) เครื่องมือทางปัญญา (5) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ (6) ศูนย์ให้คำแนะนำ (7) ห้องแลกเปลี่ยนความคิดสร้างสรรค์ และ (8) ฐานการช่วยเหลือ 2) การคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ จากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 มีค่าคะแนนเฉลี่ยที่ได้จากแบบวัดการคิดสร้างสรรค์ เท่ากับ 29.4 และ 28.84 ตามลำดับ อยู่ในระดับสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 70% และผลของการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนจากการสัมภาษณ์ พบว่า ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ตามกรอบของ Guilford (1967) ประกอบด้วย (1) การคิดคล่อง (2) การคิดยืดหยุ่น (3) การคิดริเริ่ม และ (4) การคิดละเอียดลออ 3) การใช้โมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า มีขั้นตอนที่สำคัญดังนี้ (1) การนำเข้าสู่บทเรียน (2) การจัดกลุ่มผู้เรียน (3) การเรียนรู้ด้วยโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ และ (4) การร่วมกันอภิปรายสรุปบทเรียนร่วมกัน 4) การคิดสร้างสรรค์มีความสัมพันธ์เชิงบวกกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจากการศึกษาในระยะที่ 2 และ 3 มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เท่ากับ 0.71 และ 0.74 ตามลำดับ 5) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ พบว่า ด้านเนื้อหา การเรียนรู้ ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ มีการออกแบบที่เหมาะสมและช่วยสนับสนุนและส่งเสริมในการสร้างความรู้ และการคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

ศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนจากการเรียนโดยวิธีการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความรู้และความจำโดยอาศัยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ และศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Per-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One Group Pretest – Design) และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และเชิงคุณภาพ โดยผลการวิจัยมีดังนี้ การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ หลักการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย มาเป็นพื้นฐานในการ

ออกแบบ และได้ทำการประเมินประสิทธิภาพเพื่อทำการปรับปรุง ในด้านของความคิดเห็นของผู้เรียน จากการเรียนโดยวิธีกำจัดประสบการณ์ที่หลากหลายเพื่อให้เกิดความรู้และความจำ โดยใช้หลักการของ Caine & Caine (1999) ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหลากหลายในการนำเสนอข้อมูล หรือหลากหลายในกระบวนการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเกิดความรู้และสามารถจดจำเนื้อหาที่เรียนรู้ได้ดีและความรู้ความจำที่ได้ก็สามารถนำไปใช้ในบริบทใหม่ได้ดีอีกด้วย ด้านของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ผลปรากฏว่าผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองมีผลสัมฤทธิ์สูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 4 ด้านพบว่า ตรงตามวัตถุประสงค์ในทุกๆด้าน

อาภากร สงวนนาม (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ ศึกษาการคิดเชิงประยุกต์และความคิดเห็นของผู้เรียน ที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยใช้รูปแบบวิจัยก่อนการทดลองแบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ ผลสรุป การคิดเชิงประยุกต์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้ ผู้เรียนนำความรู้เดิมเกี่ยวกับหลักการความคิดรวบยอดในบริบทที่เหมือนหรือคล้ายกัน เพื่อตั้งสมมติฐาน โดยการใช้หลักการและเหตุผลมาสรุปอ้างอิงไปยังสิ่งที่ยังไม่รู้ ผู้เรียนนำความรู้และปรับโครงสร้างทางปัญญาใหม่ได้และถูกต้องและผู้เรียนมีความคิดเห็นว่ามีประโยชน์ มีความเพียงพอและใช้ภาษาในการนำเสนอเนื้อหาได้ดี ในด้านสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาและร่วมเรียนกับผู้อื่น รวมทั้งยังส่งเสริมด้านการคิดในเชิงประยุกต์ทำให้สามารถเชื่อมโยงนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาได้

ไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน โดยมีวัตถุประสงค์ของงานวิจัย คือ เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน ผลสรุป การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการที่สำคัญของคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบประสานรวม กับคุณลักษณะของสื่อและการจัดการเรียนรู้บนเครือข่าย ในด้านการเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ผู้เรียนสามารถคิดองค์ประกอบต่างๆมาหลอมรวมหรือถักทอภายใต้โครงร่างใหม่อย่างเหมาะสม ความคิดเห็นของผู้เรียนต่อการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์

ในด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสม มีสารสนเทศเพียงพอสำหรับการแก้ปัญหา ด้านสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ สนับสนุนให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้อย่างตื่นตัวทั้งร่างกายและสติปัญญา ด้านการส่งเสริมการคิดเชิง สังเคราะห์ สถานการณ์ปัญหา แหล่งข้อมูลและฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้ทักษะการคิดเชิงสังเคราะห์

สมถวิล ชูเนตร (2550) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมีวัตถุประสงค์ของการศึกษาเพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง โดยศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่อง Good Health โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียนและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณเกี่ยวกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเชิงคุณภาพ ได้แก่ ความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอล และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความ ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ โดยคุณสมบัติของสื่อมี 5 องค์ประกอบ และในด้านของความคิดเห็นเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กันทั้งภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม กับครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ที่หลากหลาย ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ ในด้านความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองทั้ง 3 ด้าน พบว่า ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดทุกด้าน

รัชณี ศรีสองเมือง (2550) ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ (Analytical Thinking) กลุ่มเป้าหมายในการศึกษาวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านซำยาง อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น จำนวน 36 คน ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2549 โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) และการวิเคราะห์ข้อมูลทั้งเชิงปริมาณที่เป็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การคิดเชิงวิเคราะห์ ซึ่งได้จากการวิเคราะห์โปรโตคอล (Protocol Analysis) และการบรรยายเชิงวิเคราะห์ (Analysis Description) และความคิดเห็นของผู้เรียน ซึ่งได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลจากการสรุปตีความ ผลการวิจัยพบว่า 1) การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิง

วิเคราะห์ของผู้เรียน ออกแบบโดยใช้แนวคิดและหลักการที่สำคัญของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบผสานร่วมกับคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายซึ่งมีองค์ประกอบที่สำคัญคือ 1. สถานการณ์ปัญหา (Problem Base) 2. ธนาคารความรู้ (Data Bank) 3. การร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaborative Learning) 4. ฐานความช่วยเหลือ (Scaffolding) ได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด (Metacognitive Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) 5. การโค้ช (Coaching) 6. การลิงค์ (Links) 7. ค้นหาข้อมูล (Search Engine) 8. กระดานถามตอบ (Web board) และ 9. ปรึกษาคุณครู (Consulting) 2) การคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ใน 3 ลักษณะ ได้แก่ 1. ความสามารถจำแนกองค์ประกอบต่างๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง 2. ความสามารถระบุความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น 3. ความสามารถในการจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ หรือประเด็นต่างๆ ได้ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากคะแนนทดสอบหลังเรียน พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 มีคะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มที่กำหนดไว้ 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ความคิดเห็นของผู้เรียนทั้ง 3 ด้าน พบว่า 1. ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน เพียงพอ ผู้เรียนสามารถนำมาประกอบในการแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 2. ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ของผู้เรียน โดยผู้เรียนได้ลงมือกระทำในการแก้ปัญหาและส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ 3. ด้านการส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าสถานการณ์ปัญหา ธนาคารข้อมูล และฐานการช่วยเหลือ ช่วยสนับสนุนให้ผู้เรียนได้มีการจำแนก บอกเหตุผลและจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ ได้

ปิยะนันท์ ปลื้มโชค (2554) ได้ทำการศึกษา ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิง วิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษามหาวิทยาลัยขอนแก่น โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ เรื่อง นักวิเคราะห์ระบบและการวิเคราะห์ระบบ ศึกษาการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้รวมทั้งศึกษาความคิดเห็นและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้เป็นนักศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาคอมพิวเตอร์ศึกษา โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง แบบกลุ่มเดียว ทดสอบหลังเรียน และทำการเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล เชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีความสามารถด้านการคิดเชิงวิเคราะห์ ได้แก่ 1) ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง 2) ความสามารถในการระบุความสัมพันธ์เชิง

เหตุผล 3) ความสามารถในการประเมินคุณค่าของสิ่งต่างๆ เพื่อการตัดสินใจ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนว คอนสตรัคติวิสต์ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านการเรียนรู้บนเครือข่าย และด้านการออกแบบที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ มีการออกแบบที่ดี เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม รวมทั้งสนับสนุนการสร้างความรู้และส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จิตจรดา ใจแน่น (2554) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ศึกษาความคงทนและการถ่ายโยงการเรียนรู้ของผู้เรียนในกระบวนการเรียนจากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เรื่องปรากฏการณ์ลมฟ้าอากาศ โดยใช้รูปแบบการวิจัยก่อนการทดลอง (Pre-Experimental Design) แบบกลุ่มเดียวทดสอบหลังเรียน (One Shot Case Study) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เห็นว่าเนื้อหามีความชัดเจนเพียงพอสำหรับการค้นคว้าหาความรู้ภาษาที่ใช้เข้าใจง่ายสั้นกระชับและได้ใจความที่สำคัญสามารถ นำความรู้ที่ได้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ผู้เรียนสามารถค้นหาข้อมูลได้ง่ายตรงตามความต้องการและยังช่วยสนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อขยายแนวคิดส่งเสริมความสามารถในการจดจำอย่างมีความหมายและการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้

6.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการรู้สื่อและสารสนเทศ

วิสาลักษณ์ สิทธิขุนทด (2554) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานครโดยวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาระดับการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร 2) เพื่อพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร 3) เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องของโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อที่สร้างขึ้นกับข้อมูลเชิงประจักษ์ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร จำนวน 613 คน ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วยตัวแปรแฝง 6 ตัวแปร คือ การรู้เท่าทันสื่อ ปัจจัยด้านพฤติกรรม的开รับสื่อ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้าน

พฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียน ตัวแปรแฝงทั้งหมดวัดจากตัวแปรสังเกตได้ 21 ตัว เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ แบบวัดระดับการรู้เท่าทันสื่อ และแบบสอบถามปัจจัยที่ส่งผลต่อการรู้เท่าทันสื่อ ซึ่งมีความเที่ยงในการวัดตัวแปรสังเกตได้แต่ละตัวมีค่าตั้งแต่ .519 ถึง .909 การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติบรรยาย การวิเคราะห์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน และการวิเคราะห์โมเดลลิสเรล ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. นักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ส่วนใหญ่มีระดับการรู้เท่าทันสื่อ อยู่ในระดับที่ 2 จาก 4 ระดับ กล่าวคือ นักเรียนยังไม่รู้เท่าทันสื่อหรือถูกครอบงำโดยสื่อ
2. โมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร โดยภาพรวมประกอบด้วย ตัวแปรปัจจัย 2 ประเภท ตัวแปรที่มีอิทธิพลทางตรงต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านพฤติกรรมการเปิดรับสื่อ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียนและตัวแปรที่มีอิทธิพลทางอ้อมต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม และปัจจัยด้านการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองต่อการเปิดรับสื่อของนักเรียนโดยมีอิทธิพลผ่านปัจจัยพฤติกรรมการเปิดรับสื่อ ตัวแปรที่มีอิทธิพลรวมสูงสุดต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียน ได้แก่ ปัจจัยด้านฐานะทางเศรษฐกิจและสังคม รองลงมา คือ ปัจจัยด้านพฤติกรรมการอ่าน
3. โมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร มีความสอดคล้องกับข้อมูลเชิงประจักษ์ ผลการตรวจสอบความสอดคล้องให้ค่าไค-สแควร์เท่ากับ 103.117; $p=.222$ ที่องศาอิสระเท่ากับ 93 ค่า GFI เท่ากับ .984 ค่า AGFI เท่ากับ .961 ค่า RMR เท่ากับ .028 ตัวแปรในโมเดลสามารถอธิบายความแปรปรวนของของการรู้เท่าทันสื่อของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา ขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานคร ได้ร้อยละ 20.90

จินตนา ต้นสุวรรณนนท์ (2551) ได้ทำการศึกษาผลการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต โดยการวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาผลของการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา กลุ่มตัวอย่างได้แก่ นักศึกษามหาวิทยาลัยราชภัฏสวนดุสิต ระดับปริญญาตรี ชั้นปีที่ 1 ที่อาสาสมัครเข้าร่วมโครงการฝึกอบรม หลักจากนั้นจึงนำมาสุ่มแบบแยกประเภท ตามลักษณะของระดับการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อ และต่อมาทำการสุ่มนักศึกษาเข้ากลุ่มทดลอง 2 กลุ่มและกลุ่มควบคุม 1 กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีจำนวน 20 คนเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ 1) แบบวัดการรู้เท่าทันสื่อ 2) แบบวัดการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อและ 3) ชุดฝึกอบรมเพื่อการพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อที่ทำการวัดการรู้เท่าทันสื่อ 4 ครั้ง คือ ก่อนการทดลอง ภายหลังการฝึกอบรมระยะที่ 1 (10 กิจกรรม) ภายหลังการฝึกอบรมระยะที่ 2 (การฝึกทำ

โครงการ) และติดตามผลหลังการฝึกทำโครงการแล้ว 1 เดือน หลังจากนั้นนำข้อมูลมาวิเคราะห์โดยใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนหลายตัวแปร 3 ทางวัดซ้ำ ผลการวิจัย พบว่า ไม่มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างรูปแบบการฝึกอบรม ระดับการรับรู้ความสามารถของตนในการใช้สื่อ และครั้งของการวัดต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษาในด้านการคิดวิจารณ์ ด้านการตระหนักถึงผลกระทบของสื่อและด้านเลือกรับและใช้สื่ออย่างมีประสิทธิภาพ แต่พบว่ามีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครั้งของการวัดกับรูปแบบการฝึกอบรมต่อการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา นักศึกษาที่ได้รับการฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อ มีคะแนนเฉลี่ยการรู้เท่าทันสื่อสูงกว่านักศึกษาที่ไม่ได้รับการฝึกและรูปแบบที่ดีที่สุดในการพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อของนักศึกษา คือ การฝึกอบรมเพื่อพัฒนาการรู้เท่าทันสื่อทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านการคิด ความรู้สึก จิตใจและพฤติกรรมร่วมกับการฝึกทำโครงการ

สุดใจ บุชบงค์ (2550) ได้ทำการศึกษา การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนเป็นการพัฒนาความรู้ความสามารถของนักเรียนในการเข้าถึงสารสนเทศจากทั่วทุกมุมโลก และสามารถนำสารสนเทศนั้นมาใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีความมุ่งหมายเพื่อศึกษาการจัดกิจกรรมส่งเสริม การรู้สารสนเทศในโรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ อำเภอมือเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ศึกษาในครั้งนี้คือ ครูผู้ปฏิบัติการสอนในโรงเรียนเมืองกาฬสินธุ์ จำนวน 68 คนโดยใช้วิธีเลือก แบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบสอบถาม มีค่า ความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.88 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาค้นคว้าปรากฏดังนี้ 1) ด้านการตระหนักถึงความต้องการสารสนเทศ : ครูให้นักเรียนสำรวจแหล่ง สารสนเทศที่จะสืบค้นและกำหนดคุณลักษณะข้อมูลที่ต้องการเป็น รูปภาพ ตัวเลขหรือเอกสารเพื่อนำมารวบรวมจัดทำเป็นเอกสารรายงานที่มีการอ้างอิงอย่างถูกต้อง สามารถตอบคำถามและสนองความต้องการได้ 2) ด้านการสืบค้นสารสนเทศได้อย่างถูกต้อง : ครูให้นักเรียนปฏิบัติการสืบค้นสารสนเทศจริงโดยการทำตามขั้นตอนที่ได้อธิบาย แนะนำและทำแบบฝึกหัดที่แจกให้ส่งครู แนะนำวิธีการสืบค้นฐานข้อมูลรายการสารสนเทศของห้องสมุด (OPAC) 3) ด้านการประเมินความน่าเชื่อถือของสารสนเทศและแหล่งสารสนเทศ : ครูให้นักเรียนเลือกสารสนเทศเฉพาะรายการที่เกี่ยวข้องกับที่นักเรียนศึกษาเท่านั้น โดยการทำอ่านชื่อเรื่อง คำนำ สารบัญ หรือเนื้อเรื่องย่อๆ แล้วบันทึกเนื้อหาไว้และบอกแหล่งที่มาของข้อมูล 4) ด้านการใช้สารสนเทศอย่างถูกต้อง : ครูให้นักเรียนทำรายงานและสรุปสาระสำคัญจากสารสนเทศที่สืบค้นได้ตามสาขาวิชาที่เรียนแล้วนำเสนอและส่งครูผู้สอนในรูปแบบที่มีมาตรฐานของรายงาน 5) ด้านการนำข้อมูลที่ได้ไปพัฒนาเป็นความรู้ใหม่ จัดกิจกรรมโดยให้นักเรียนจัดทำเอกสาร แผ่นพับ แนะนำให้ความรู้และเสนอแนะแนวคิดใหม่จากการศึกษาค้นคว้า เพื่อสื่อสารความรู้ไปสู่นักเรียนและบุคคลอื่น ๆ ทั่วไป 6) สื่อที่ใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศ สื่อสิ่งพิมพ์ ได้แก่ หนังสือประกอบการเรียนการสอน และเอกสารประกอบการสอนของครู สื่อไม่ตีพิมพ์คือ ภาพ (แผ่นภาพแผนภูมิรูปภาพภาพโปสเตอร์) และสื่ออิเล็กทรอนิกส์คือ อินเทอร์เน็ต บทเรียนออนไลน์และฐานข้อมูลรายการสารสนเทศห้องสมุด (OPAC)

7) แหล่งสารสนเทศที่ครูใช้ในการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศ ได้แก่ ห้องสมุดมหาวิทยาลัย รองลงมาคือ ศูนย์ปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ และห้องสมุดโรงเรียน 8) การติดตามประเมินผลการรวบรวมข้อมูลสารสนเทศของนักเรียน ได้แก่ ครูมีการติดตามประเมินผลด้วยการทดสอบวัดความรู้ความสามารถการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนและการแสวงหาความด้วยตนเองในแต่ละสาขาวิชาและการนำเสนอในรูปแบบของใบงาน ใบกิจกรรม โดยสรุป การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนเพื่อให้นักเรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศที่ดีและมีนิสัยรักการอ่านมากขึ้นดังนั้นครูผู้สอนควรให้ความสำคัญกับการจัดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆอย่างต่อเนื่องและสม่ำเสมอ โดยมีการประสานการดำเนินกิจกรรมร่วมกันระหว่างครูบรรณารักษ์และครูผู้สอน ในการวางแผนพัฒนาการจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียน

Vrabec N, Polievkov and team (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การพัฒนาการรับรู้สื่อ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษา เพื่อความเป็นพลเมือง ประชาธิปไตยและการพัฒนาส่วนบุคคลและการพัฒนาส่วนบุคคลของเด็กและเยาวชน พวกเขาได้ทำการศึกษาวิเคราะห์คุณสมบัติวิธีการและกลยุทธ์นวัตกรรมใหม่ของการรวมกลุ่มของการศึกษาสื่อเข้าไปในหลักสูตรการศึกษาทางศาสนา กลยุทธ์การรับรู้สื่อนั้นมีบทบาทสำคัญในการช่วยครูผู้สอนนั้นมีความรับผิดชอบเพื่อเตรียมจัดเตรียมเด็กและเยาวชนในการใช้อินเทอร์เน็ต โทรศัพท์และสื่ออื่นๆที่อยู่รอบๆตัวเด็ก โดยวิธีการของเราสะท้อนให้เห็นถึงความจำเป็นในการให้ความรู้ ไม่เพียงแต่ในด้านเทคนิคของข้อมูลและเทคโนโลยีการสื่อสาร แต่ยังอยู่ในการใช้งานที่มีความรับผิดชอบและมีความหมายอีกด้วย หนึ่งในเป้าหมายสำคัญของการเรียนการสอนศาสนาในปัจจุบัน จะต้องมีการกระตุ้นให้เกิดการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความเป็นพลเมืองยุคดิจิทัลและส่งเสริมค่านิยมทางจริยธรรม บทความนี้แสดงให้เห็นว่า ประสบการณ์ในการรวมกันของโรงเรียนสโลวัก โดยข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับแนวโน้มการศึกษาและนวัตกรรมรวมภายใน สภาพแวดล้อมที่มีสื่อและสังคมแบบร่วมสมัย

Cakmak, E. (2013) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ข้อกำหนดทั่วไปของการรับรู้สื่อ ว่าต้องมีความสามารถในการเข้าข้อความ การวิเคราะห์และการประเมินข้อความเหล่านั้นและต้องสามารถสร้างสื่อขึ้นเป็นของตนเองได้ ในงานวิจัยนี้ ผลกระทบจากการเข้าร่วมหรือไม่เข้าร่วมในการเรียนการสอนการรับรู้สื่อ (MLI) และสองวิธีที่แตกต่างของการเรียนการสอนเรื่องการรับรู้สื่อเกี่ยวกับทัศนคติของผู้สมัครที่เป็นครูต่ออินเทอร์เน็ตและการรับรู้ประสิทธิภาพของตนเองเกี่ยวกับคอมพิวเตอร์ โดยผู้สมัครทั้งหมด 158 ซึ่งเป็นครูที่ศึกษาอยู่ในภาควิชาประถมศึกษาที่เข้าร่วมในการศึกษานี้ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการโดยใช้การออกแบบกึ่งทดลอง ด้วยการทดสอบเพียงกลุ่มเดียวแบบทำการควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลคะแนนทัศนคติของกลุ่มที่เข้าร่วมในบทเรียนการสอนเกี่ยวกับการรับรู้สื่อทางอินเทอร์เน็ตนั้นมีคะแนนสูงกว่าบุคคลที่ไม่ได้ร่วม ประการที่สอง การวิจัยได้เปิดเผยว่า การรับรู้ประสิทธิภาพของตนเองด้านคอมพิวเตอร์นั้น ไม่มีความแตกต่างกันระหว่างครูที่เข้าร่วมโครงการและผู้ที่ไม่ได้เข้าร่วม นอกจากนี้ ผลจากการทดลองในส่วนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์สื่อซึ่งมีการสังเกต

แยกสองกลุ่มเกี่ยวกับทัศนคติและประสิทธิภาพในการรับรู้จากผู้ที่เกี่ยวข้องโครงการและไม่ได้เข้าร่วมโครงการ ผู้เข้าร่วมได้รับการศึกษาที่สอดคล้องกับแนวทางการวิเคราะห์สื่อ ซึ่งถูกตั้งข้อสังเกตถึงความแตกต่างของทั้งสองกลุ่ม คือผู้ที่เข้าร่วมและไม่ได้เข้าร่วมโครงการ เกี่ยวกับการรับรู้ทัศนคติและการรับรู้ถึงความสามารถของตน

Bin, W.Z. และ Jun, J.Z. (2011) ได้ทำการศึกษาบริบทของนักศึกษามหาวิทยาลัยร่วมสมัยและปัญหาด้านการรู้สื่อ โดยการศึกษานี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อตรวจสอบความเข้าใจของประสิทธิภาพและใช้ประโยชน์จากสื่อที่มีจอของนักศึกษาในมหาวิทยาลัยจีน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านของพื้นฐานการได้รับข้อมูลจากสื่อมวลชน เพื่อที่จะให้ความเข้าใจอย่างเต็มรูปแบบของปัญหาในการศึกษา การรับรู้สื่อสำหรับนักศึกษาจีน ซึ่งมีสามคำถามที่ได้กล่าวถึงในบทความนี้ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ทางประวัติศาสตร์ คำถามแรก คือ ทำไมสื่อที่มีจอได้กลายเป็นปัญหาทางการศึกษา เมื่อมองย้อนกลับไป วิวัฒนาการของสื่อมีจอและการพัฒนาของการศึกษารับรู้สื่อ จะพบว่า การรับรู้เป็นเพียงหนึ่งในปัญหาการศึกษาในบางเนื้อหา ซึ่งเป็นปัญหาเฉพาะบางแห่ง ปัญหาสอง คือ อะไรคือเนื้อหาและปัญหาของการศึกษาการรับรู้สื่อสำหรับนักศึกษาจีน แม้ว่าบริบทและปัญหาของการศึกษาการรับรู้สื่อนั้นจะแตกต่างจากนักศึกษาชาติอื่น ได้แก่ อังกฤษ , แคนาดา , อเมริกา และญี่ปุ่น ซึ่งการศึกษาการรับรู้สื่อของสี่ประเทศนั้น เริ่มจากบริบทที่แท้จริงของตนและอิงตาม บางประเด็นที่เกี่ยวกับการศึกษาจะถูกหยิบยกขึ้นมาและแก้ไข ในบริบทของจีนได้ดำเนินการศึกษาการรับรู้สื่อปัญหาที่สาม คือ วิธีการที่จะตอบสนองทั้งในทางทฤษฎีและการจัดการกับความรู้ในการปฏิบัติกับนักศึกษาจีนในเรื่องการรู้สื่อในปัจจุบันเราจำเป็นต้องมีการตั้งหลักสูตรของการศึกษาการรู้สื่อในมหาวิทยาลัยอย่างรวดเร็วที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้และต้องประสบความสำเร็จในการเปลี่ยนแปลงทั้งสองสิ่งอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในด้านทฤษฎีและการปฏิบัติ หนึ่งใน การเปลี่ยนแปลงจากแนวคิดเดิมของการศึกษาคือการสร้างแรงบันดาลใจและแนวความคิดร่วมกันและการเปลี่ยนแปลงจากวิธีการศึกษาแบบการเรียนการสอนแบบบอกความรู้เป็นการเรียนรู้แบบคอยสนับสนุนแนะนำเพื่อให้ความรู้แทนจากสิ่งนี้จะช่วยส่งเสริมการพัฒนานักศึกษาในด้านการใช้สื่อที่มีจอเพื่อที่จะให้มนุษย์และจอนั้นสามารถเข้ากันได้

Inan, T. และ Temur, T. (2012) ได้ทำการศึกษาระดับการรู้สื่อของครูในอนาคต โดยการศึกษาพบว่า ในหลายประเทศ ในปีการศึกษา 2007-2008 เมื่อหลักสูตรการรู้สื่อเริ่มมีการนำมารวมอยู่ในหลักสูตร ได้กลายเป็นหัวข้อในการอภิปรายในหมู่นักการศึกษาและผู้มีอำนาจในการตัดสินใจ ประเทศตุรกี ซึ่งหัวข้อในการสนทนานั้นเกี่ยวกับ การรู้สื่อได้รวมและอภิปรายในหัวข้อที่เกี่ยวข้องกับงานเขียนด้านสื่อสารมวลชนได้รวมเรื่องเหล่านี้คือ หลักสูตรวรรณกรรม(งานเขียน) เกี่ยวกับสื่อสารมวลชนคุณสมบัติด้านใดบ้างที่ครูจะสอนด้านสื่อสารมวลชนควรมีหลักสูตรด้านสื่อสารมวลชนควรมีเนื้อหาอะไรบ้าง และควรสอนระดับใดบ้าง การศึกษาในปัจจุบัน มีวัตถุประสงค์เพื่อ ตรวจสอบระดับการรู้สื่อของครูในอนาคต โดยวิธีการสำรวจ ตัวอย่างของการศึกษา

รวมถึงครูในอนาคต (480) ผู้เข้าร่วมการศึกษามีโรงเรียนประถม นักศึกษาที่เรียนด้านสังคม และชาวตุรกีที่เรียนสาขาการศึกษาภาษา มหาวิทยาลัย Dumlupinar ในปีการศึกษา 2008-2009 ผลการวิจัยปรากฏว่าครูในอนาคตไว้นั้นยังมีการตอบสนองต่อข้อความทางสื่อในระดับต่ำอยู่พวกครูเหล่านี้ไม่ได้ให้ความรู้บุคคลอื่นอย่างเพียงพอในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับผลกระทบของสื่อ แต่ครูเหล่านี้ก็ใช้สื่อต่างๆในการรับข้อมูลข่าวสารได้และมีการตระหนักถึงความรู้พื้นฐานด้านสื่อ

Sun,Yao และคณะ (2012) ได้จัดทำการศึกษาการบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และวิจัยฉบับนี้โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการใช้สมรรถภาพทางความรู้ด้านสารสนเทศ(ILC) จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กลุ่มเป้าหมายคือนักศึกษามหาวิทยาลัยที่เรียนในโปรแกรมด้านการรักษาในสถานพยาบาล โดยเริ่มเรียนในปี 2550 ทั้งหมด 33 คน ซึ่งนักเรียนทั้งหมดนี้ได้มาโดยการสุ่มเลือกจากการเรียนในรายวิชากายวิภาคศาสตร์ ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จะแบ่งนักศึกษาออกเป็น 2 กลุ่ม คือ นักศึกษากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL-ILC) จำนวน 153 คน และนักศึกษากลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างเดียว (PBL) จำนวน 180 คน สิ่งที่ใช้ในการวิเคราะห์และเปรียบเทียบข้อมูลการทดลองของนักศึกษา 2 กลุ่มนี้ ประกอบด้วย สมรรถภาพทางความรู้ด้านสารสนเทศของนักศึกษา, ความสามารถของนักศึกษาในการนำตัวอย่างมาประยุกต์ใช้, ความสามารถในการวิเคราะห์ตัวอย่าง, และความสามารถในการแก้ปัญหา อีกทั้งผลการเรียนของนักศึกษาและทัศนคติในการเรียนรู้ ผลของการทดลองปรากฏว่า: 1) นักศึกษากลุ่ม PBL-ILC สามารถให้การอธิบายข้อมูลความรู้ได้มากกว่านักศึกษากลุ่ม PBL โดยมีค่าความเป็นไปได้อยู่ที่ 0.004, 2) นักศึกษากลุ่ม PBL-ILC มีความสามารถในการประเมินและใช้ข้อมูลจากเอกสารเพิ่มมากขึ้น โดยมีค่าความเป็นไปได้อยู่ที่ 0.0370 3)นักศึกษากลุ่มเดียวกันนี้มีความสามารถในการให้ข้อเสนอแนะ, ให้การวิเคราะห์และแก้ปัญหาโดยใช้ตัวอย่าง, รูปแบบ, และวิดีโอซีดีการปฏิบัติงานทางการวิภาคได้มากกว่านักศึกษากลุ่ม PBL โดยมีค่าความเป็นไปได้ที่ 0.0345 ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการบูรณาการโดยใช้องค์ประกอบของวิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ทำให้เกิดผลการเรียนรู้ที่สะท้อนกลับมาสู่นักศึกษาได้และก่อให้เกิดข้อได้เปรียบที่เด่นชัดมากกว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพียงอย่างเดียว และควรจะนำวิธีการบูรณาการในการเรียนการสอนแบบนี้มาประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนในสาขาแพทยศาสตร์

Jeffries, JonและJohnston, Lisa(2013) ได้ทำการศึกษาการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศ (DIL) โดยการวิจัยนี้นำเสนอผลของโครงการให้ความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศที่กำลังดำเนินอยู่ โดยใช้ระบบอิเล็กทรอนิกส์ของมหาวิทยาลัยมิเนโซต้า ซึ่งโครงการนี้ได้รับการสนับสนุนด้านการเงินจาก IMLS

เพื่อให้ความรู้แก่นักวิทยาศาสตร์อิเล็กทรอนิกส์รุ่นต่อไป ผ่านโปรแกรมการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ คณะผู้ดำเนินโครงการที่มหาวิทยาลัยมิเนโซตาได้ทำการสัมภาษณ์นักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาด้านวิศวกรรมโยธาเพื่อในการประเมินความต้องการของนักศึกษาในด้านการบริหารและจัดการข้อมูล ผู้ดำเนินโครงการได้พบว่ายังขาดอยู่วิชาประเภทความถนัดและวิชาเหล่านี้จำเป็นต้องได้รับการส่งเสริมในหลักสูตรระดับบัณฑิตศึกษา และผู้ดำเนินการได้นำเสนอผลการเรียนรู้ที่อาจกล่าวได้ว่าเป็นผลพวงจากการเรียนการสอนผ่านโปรแกรมการเรียนรู้แบบอิเล็กทรอนิกส์ รายงานจะให้ความสนใจไปที่การศึกษาแนวทางในการจัดการเรียนการสอนให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศโดยใช้ระบบต่างๆของ Google เช่น Google sites, Google Drive, YouTube เพื่อที่จะได้บทเรียนออนไลน์ที่ผู้เรียนสามารถเรียนได้ตามอัธยาศัยและโต้ตอบกับผู้สอนได้ นอกจากนี้ยังให้รายละเอียดของการทดสอบวิธีการประเมินผลและได้อภิปรายผลของการจัดโครงการนี้แก่นักศึกษาวิศวกรรมโยธาในภาคเรียนฤดูใบไม้ร่วงปี 2012

6.3 งานวิจัยที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จิตสุภัก มานะการ (2551) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการศึกษาครั้งนี้เป็นการค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อสร้างและใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ ในการศึกษาครั้งนี้ คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2550 โรงเรียนอนุบาลเมืองลำพูน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาลำพูน เขต 1 จำนวน 33 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน 2) แบบสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 25 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละแล้ว เทียบเกณฑ์การประเมินของโรงเรียนที่ตั้งไว้คือร้อยละ 60.00 ผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 10 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง ซึ่งแผนที่สร้างขึ้นสามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ 2. ผลสัมฤทธิ์ทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ร้อยละ 74.79 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์การประเมินของโรงเรียนที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 60.0

อรรวรรณ เตชะโสธ (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้ของเล่นพื้นบ้านเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างแผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านและเพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่สร้างขึ้น กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์ วิทยาลัย อำเภอมือง จังหวัดเชียงใหม่ จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าได้แก่ แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านที่พัฒนาจากแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อการเรียนการสอน จำนวน 12 แผน และแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวนของนักเรียนเป็นแบบเลือกตอบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบค่าที (t-test) นำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย ผลการศึกษาพบว่า 1) ได้แผนการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ เรื่อง “แรงและการเคลื่อนที่” โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านที่พัฒนาจากแนวคิดภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นสื่อการเรียนการสอน จำนวน 12 แผน เป็นแผนจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่นำไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้อย่างเหมาะสม 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ของเล่นพื้นบ้านหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ดวงจันทร์ แก้วกพาน (2552) ได้ทำการศึกษาการใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้เกมประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนโนนสะอาดพิทยาสรรค์ อำเภอนนสะอาด จังหวัดอุดรธานี ที่ลงทะเบียนเรียนในกิจกรรมชุมนุมวิทยาศาสตร์ จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้เกมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่มีความเชื่อมั่น 0.895 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยครั้งนี้ คือ ค่าเฉลี่ย (μ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (σ) และการวัดพัฒนาการจากร้อยละของการเปลี่ยนแปลง (Percent Change : PC) ผลการวิจัยครั้งนี้พบว่า นักเรียนที่ได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังจากได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เกมสูงกว่าก่อนการได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีคะแนนพัฒนาการด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ร้อยละ 17.90

กนกพร โชคชัย (2554) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ โดยการค้นคว้าแบบอิสระนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้แผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และเพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 36 คน กำลัง

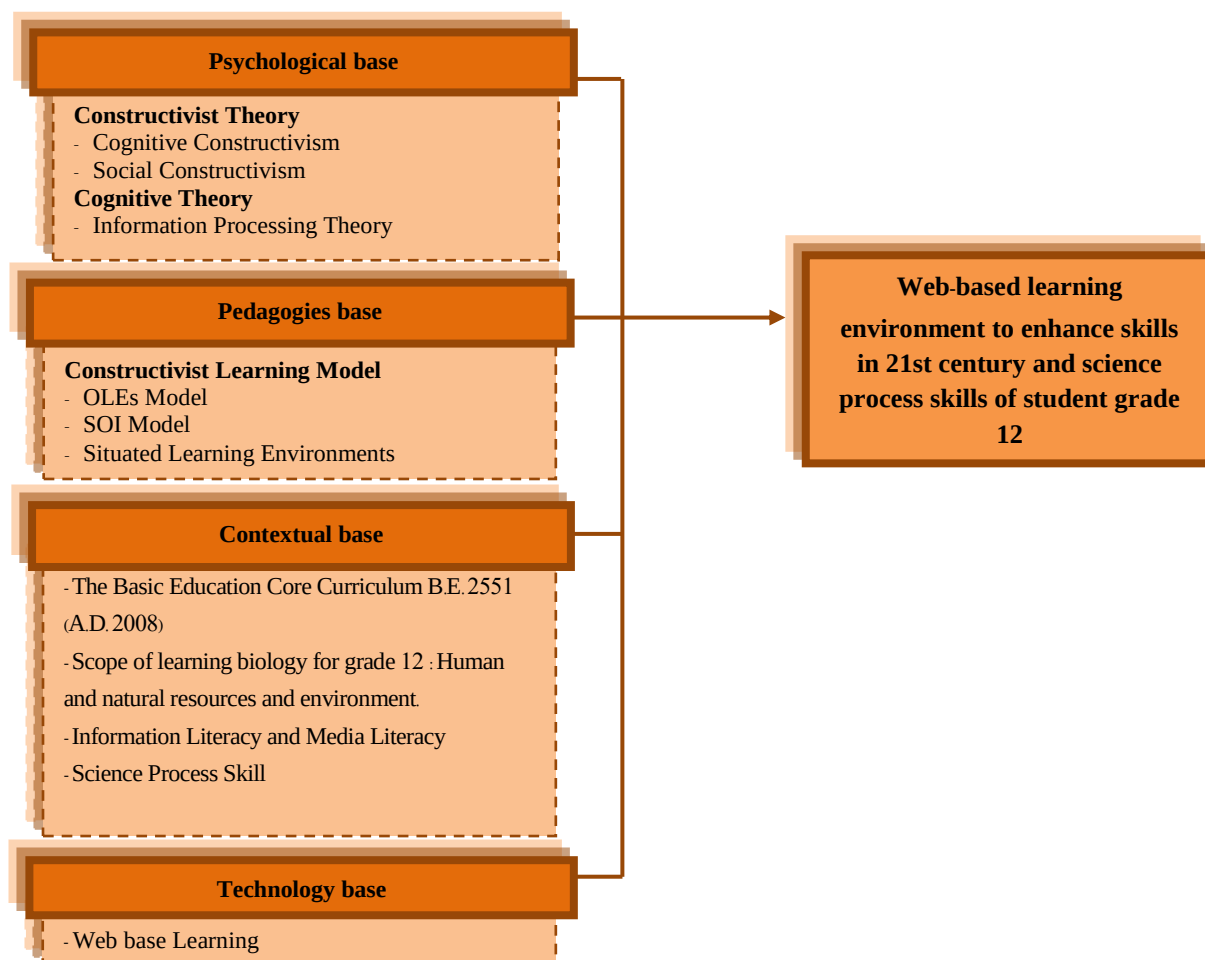
เรียนภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านผาปูน อำเภออมก๋อย จังหวัดเชียงใหม่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่เขต 5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สารที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่องสารในชีวิตประจำวันและสารที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยใช้กิจกรรมโครงงาน วิทยาศาสตร์ประเภทการทดลอง จำนวน 9 แผน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 35 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาโดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละแล้วเทียบเกณฑ์ การประเมินโรงเรียนที่ตั้งไว้ ร้อยละ 65.00 ซึ่งผลการศึกษารูปได้ดังนี้ 1) ได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 9 แผน รวมเวลาสอนทั้งหมด 35 ชั่วโมง สามารถนำไปใช้อย่างได้ผลกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 69.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ร้อยละ 65.00

จุฑามาศ เรือนกำ (2553) ได้ทำการศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับปฐมวัย โดยการศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างและใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัย และศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนบ้านหลวง อำเภอฝาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่ เขต 3 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาประกอบด้วย ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับปฐมวัย จำนวน 20 ชุด ใช้เวลาชุดละ 1 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 20 ชั่วโมง และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับเด็กปฐมวัย จำนวน 25 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้การหาค่าร้อยละแล้วเทียบกับเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60.00 และนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบการบรรยาย ซึ่งผลการศึกษาพบว่า 1) ได้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับเด็กปฐมวัยจำนวน 20 ชุด ซึ่งเป็นชุดกิจกรรมที่สามารถนำไปใช้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม 2) ผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของเด็กปฐมวัย นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยเป็นค่าร้อยละ 90.40 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์การผ่านที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 60.00

ชติยา จันสังสา (2555) ได้ทำการศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการคิดขั้นสูงสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ดังนี้ 1) ศึกษาความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์โดยได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง 2) ศึกษา

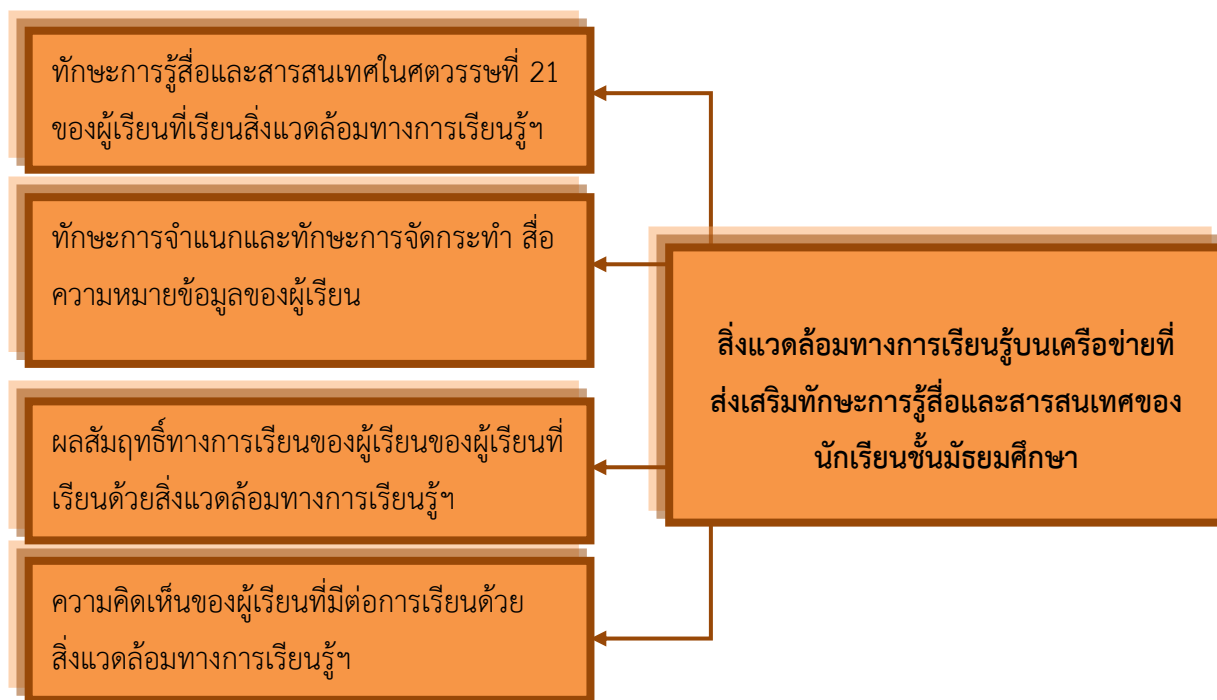
ความสามารถด้านทักษะการคิดขั้นสูงของนักเรียน ในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์ที่เรียนกิจกรรมชุมนุมนักวิทยาศาสตร์ได้รับการฝึกด้วยชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง กลุ่มประชากรที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่อยู่ในโครงการส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถทางวิทยาศาสตร์โรงเรียนปิ่นสร้อยแยลส์วิทยาลัย อำเภอเมืองเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2554 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 และแบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูง ซึ่งประกอบด้วยแบบทดสอบวัดความคิดสร้างสรรค์ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.97 และแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหา มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.92 วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูป ซึ่งการวิจัยปรากฏผลดังนี้ 1. นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูง มีคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอน สูงกว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการสอน 2. นักเรียนที่สอนโดยใช้ชุดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดขั้นสูงมีคะแนนความคิดขั้นสูงหลังการสอนสูงกว่าคะแนนความคิดขั้นสูงก่อนการสอน

7. กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา



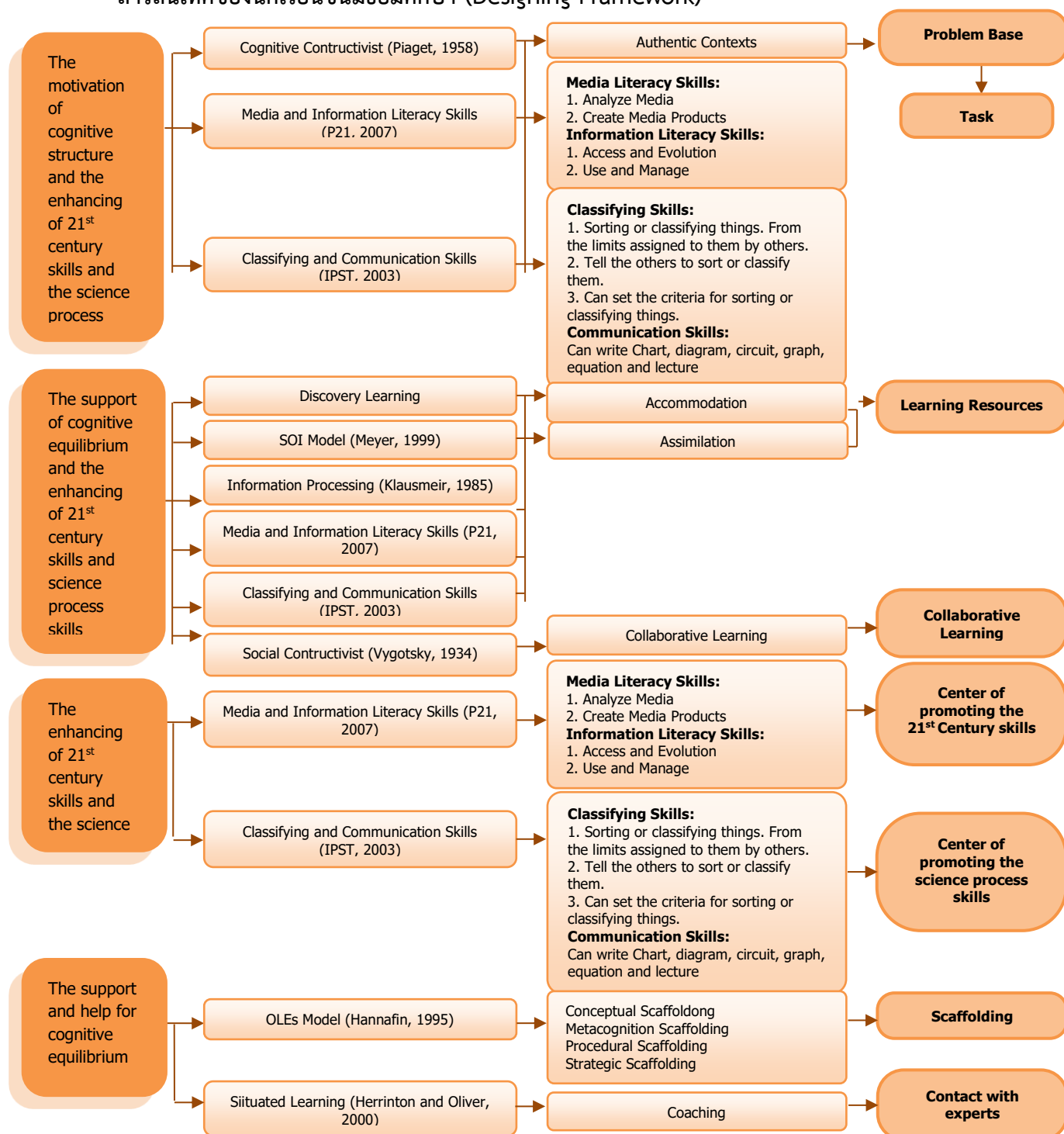
ภาพที่ 2.5 กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theory Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

8. กรอบแนวคิดการวิจัยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา (Conceptual Framework)



ภาพที่ 2.6 กรอบแนวคิดงานวิจัย ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Conceptual Framework)

9. กรอบการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา (Designing Framework)



ภาพที่ 2.7 กรอบแนวคิดการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

โดยรูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation)

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

โดยแต่ละระยะมีรายละเอียดดังนี้

1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วยการศึกษาเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอนการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.2 กลุ่มเป้าหมาย

1.2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

1.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

1.2.3 ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

1.3 ตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยการออกแบบและพัฒนาี้ ใช้การวิจัย 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การวิจัยเอกสาร (Document analysis) (2) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) (3) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (4) กรณีศึกษา (Case study) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

1.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: การสร้างและการพัฒนา

1.5.1 แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยจัดทำขึ้นในรูปแบบของแบบบันทึก ซึ่งมีวิธีการสร้างดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) วิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและบริบทการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึก เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการกำหนดกรอบแนวคิดและประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการตรวจสอบเอกสาร ซึ่งประกอบด้วย (1) การศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎี งานวิจัย ตัวแปรที่เกี่ยวข้อง (2) การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทฤษฎีกับงานวิจัยที่ต้องการศึกษาครั้งนี้ (3) การสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดและนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

3) ร่างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในการออกแบบของบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารที่สร้างขึ้น และสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อทำการวิพากษ์และนำข้อเสนอแนะในการปรับปรุงมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร เพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.2 แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้
สร้างขึ้นเพื่อศึกษาความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดในการสร้าง ดังนี้

1) กำหนดกรอบแนวคิดในการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากการจัดเรียนรู้ที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์และการจัดเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ

2) ร่างคำถามแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ที่อาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดในข้อ 1) มีลักษณะเป็นคำถามแบบปลายเปิดที่มีการให้ครูและนักเรียนอธิบายเหตุผลพร้อมยกตัวอย่างประกอบ

3) สร้างแบบสำรวจความคิดเห็นสำหรับผู้เรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสำรวจความคิดเห็นฯกับแนวคิดในการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสารกับแนวคิดในการสร้างสำรวจความคิดเห็นฯเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.3 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี สร้างขึ้นเพื่อบันทึกการสังเคราะห์เอกสารเกี่ยวกับหลักการ ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ที่นำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ ซึ่งมีรายละเอียดการสร้าง ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และบริบทการเรียนการสอน รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึกฯ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยอาศัยพื้นฐานที่มีประเด็นสำคัญคือ การศึกษาและวิเคราะห์หลักการทฤษฎี งานวิจัย ตัวแปร ทำการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างหลักการทฤษฎีและงานวิจัย สรุปและนำมาเป็นพื้นฐานในการวิจัย

3) สร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดฯ ในข้อ 2)

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.5.4 แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สร้างขึ้นเพื่อใช้ในการบันทึกการสังเคราะห์ขั้นตอนและกระบวนการในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

1) วิเคราะห์หลักการและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องตามกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งวิธีการสร้างแบบบันทึกฯ เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานการสร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ

2) สร้างกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบฯ โดยอาศัยพื้นฐานที่มีประเด็นสำคัญประกอบด้วย การวิเคราะห์หลักการทฤษฎีและงานวิจัย ตัวแปรที่ศึกษา

ความเชื่อมโยงระหว่างหลักการทฤษฎีและงานวิจัย การสรุปและนำมาเป็นพื้นฐานในแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

3) สร้างแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบฯ โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดและประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดฯ จากข้อ 2)

4) นำเสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบเพื่อทำการวิพากษ์และเสนอแนะในการปรับปรุงและนำเสนอแนะมาเป็นพื้นฐานในการปรับปรุง

5) นำเสนอผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบความตรงและความสอดคล้องระหว่างประเด็นการสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบกับแนวคิดในการสร้างแบบสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบ และผู้วิจัยทำการปรับปรุงแบบสำรวจความคิดเห็นฯตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

1.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะเวลาการออกแบบและพัฒนา ดังมีรายละเอียด ต่อไปนี้

1.6.1 ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสืบค้น รวบรวม จัดหมวดหมู่ ศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศ และบริบทการเรียนการสอนโดยบันทึกในแบบบันทึกและตรวจสอบเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ (Interpretation)

1.6.2 สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) โดยการทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในข้อที่ 1.6.1 ซึ่งสามารถสังเคราะห์เป็นพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านเทคโนโลยี และพื้นฐานด้านบริบท โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.3 ศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาเป็นการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.4 สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสิ่ง ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

1.6.5 สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

1.6.6 นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่สร้างขึ้น เสนอนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงระหว่างสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น กับกรอบแนวคิดการออกแบบ

2. ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังมีวิธีดำเนินการวิจัย ต่อไปนี้

2.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2 กลุ่มเป้าหมาย

2.2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ จำนวน 3 คน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

2.3 ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งในที่นี้ คือ

1. ความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดการออกแบบและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมในการใช้สื่อ
 2. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียน
 3. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
 4. การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้
- ฯ

2.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ใช้การวิจัย 2 รูปแบบ คือ (1) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ และ (2) การวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย: การประเมิน

2.5.1 สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งออกแบบและพัฒนาบนพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ซึ่งมุ่งส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียน โดยมีรายละเอียดในการออกแบบและพัฒนาตามปรากฏในระยที่ 1

2.5.2 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ สร้างขึ้นสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อตรวจสอบคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่สร้างจากพื้นฐานของกรอบแนวคิดการออกแบบ ซึ่งมีวิธีการสร้าง ดังนี้

- 1) กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่ายและโครงสร้างของคำถามที่เกี่ยวข้องกับการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยประยุกต์จากแนวคิดการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) เพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดสำหรับการสร้างแบบประเมินสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

2) สร้างกรอบแนวคิดในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยแนวคิดในข้อ 1) ซึ่งประกอบด้วยประเด็นการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและ ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3) ร่างประเด็นของการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยอาศัยกรอบแนวคิดในการออกแบบประเมินในข้อ 2) ที่มีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง

4) เสนอร่างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ต่อนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องระหว่างประเด็นการประเมินในแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับกรอบแนวคิดของการสร้างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และนำข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

5) นำแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อประเมินคุณภาพของแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยการตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างประเด็นในแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และนำผลการประเมินและข้อเสนอแนะที่ได้มาปรับปรุง

6) จัดทำแบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

2.5.3 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้คือ แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ใช้สำหรับศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนฯ สร้างขึ้นโดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) ประกอบด้วย กรอบทักษะการรู้สื่อและกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ โดยมีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด หลักการและงานวิจัยเกี่ยวกับทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ และเนื้อหาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีววิทยา

2) สร้างกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยกำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ตามแนวคิดของ

เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ และเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีพวิทยา ซึ่งจัดทำแบบวัดที่มีลักษณะเป็นกรณีศึกษาเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อก้าวหน้าและสารสนเทศ และการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อก้าวหน้าและสารสนเทศ ดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 3.1 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อก้าวหน้า

กรอบทักษะการรู้สื่อก้าวหน้า	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
1.การวิเคราะห์สื่อ	-	-
1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์	ข้อที่ 1 ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ถูกต้องตามเนื้อหาและมีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ถูกต้องตามเนื้อหา แต่มีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 1 คะแนน หมายถึง บอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อไม่ตรงประเด็นตามเนื้อหาและมีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถบอกวัตถุประสงค์ของการผลิตสื่อได้ ไม่มีการอธิบายเหตุผลประกอบเพิ่มเติม หรือ ไม่ตอบคำถาม	2 คะแนน
1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพล	ข้อที่ 2 ☐ 5 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงร่างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสวยงาม พร้อมทั้งมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
ต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร	☐ 4 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่การออกแบบยังไม่สวยงาม และมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 3 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และสวยงาม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ หรือ อธิบายได้เล็กน้อย ☐ 2 คะแนน หมายถึง การออกแบบโครงสร้างของสื่อมีองค์ประกอบต่างๆที่เหมาะสม สอดคล้องกับวัตถุประสงค์แต่การออกแบบยังไม่สวยงาม และไม่มี การอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 1 คะแนน หมายถึง มีองค์ประกอบต่างๆแต่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และไม่มีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ หรือ มีองค์ประกอบต่างๆแต่ไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และมีการอธิบายรายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	
1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บน	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่าง	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
พื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย	ถูกต้อง เหมาะสม ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม แต่ยังไม่ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่าง ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม แต่ยังไม่ครบถ้วน และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 1 คะแนน หมายถึง มีไม่มีการอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายแต่มีการยกตัวอย่าง ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่มีการอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้ และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายและไม่มีการ	

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ ไม่ตอบคำถาม	
2. การผลิตสื่อ	-	-
2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุด ทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ (Conventions)	☐ 5 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เหมาะสม พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างคร่าวๆ ☐ 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เพียงอย่างเดียวหนึ่ง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ อธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างละเอียด ครบถ้วน แต่อาจไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถระบุสื่อที่จะผลิตได้และเลือกเครื่องมือในการผลิตได้เพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง พร้อมทั้งอธิบายวิธีการในการสร้างสื่ออย่างคร่าวๆ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามไม่ถูก หรือ ไม่ตอบคำถาม	
2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม พร้อมยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหาและผู้เรียนสามารถอธิบายรายละเอียดอย่างคร่าวๆที่เข้าใจได้และมีความเหมาะสม ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้องตามเนื้อหา แต่ไม่สามารถอธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้ หรือ ไม่มีการระบุกลุ่มเป้าหมายได้อย่างถูกต้อง แต่มีการ	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สื่อ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	อธิบายรายละเอียดที่เข้าใจได้อย่างถูกต้อง มีความเหมาะสม ☐ 1 คะแนน หมายถึง ผู้เรียนไม่สามารถระบุกลุ่มเป้าหมายได้แต่พอที่จะรายละเอียดอย่างคร่าวๆที่เข้าใจได้ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ตอบคำถามไม่ถูก หรือ ไม่มีการตอบคำถาม	

ตารางที่ 3.2 แสดงเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สารสนเทศ

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	-	-
1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ ประสิทธิผล	☐ ข้อที่ 1 ☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้ครบทุกประเด็นและสามารถระบุคำค้นได้สอดคล้องทุกประเด็น ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็นและสามารถระบุคำค้นได้สอดคล้องกับประเด็นที่ต้องการ ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็นและไม่สามารถระบุคำค้นหาได้ครบทุกประเด็นที่ต้องการ ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บางประเด็น แต่ระบุคำค้นได้ไม่	3 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ครบถ้วน หรือ ระบุประเด็นความรู้ได้บ้าง ประเด็นแต่ไม่สามารถระบุคำค้นได้ ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถระบุประเด็นความรู้ได้บ้างประเด็นแต่ไม่สามารถระบุคำค้นได้ ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุประเด็นความรู้ได้ หรือ ไม่ตอบคำถาม	
	☐ ข้อที่ 2 ☐ 5 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและสามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้อย่างครบถ้วน ถูกต้องตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 4 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและสามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้ แต่ไม่ครบถ้วนตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 3 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้นสามารถเลือกได้อย่างเหมาะสมและไม่สามารถอธิบายวิธีการในการสืบค้นได้ หรือ อธิบายได้เพียงเล็กน้อยเท่านั้น ☐ 2 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้น เลือกได้ไม่เหมาะสม แต่มีการอธิบายวิธีการได้อย่างครบถ้วน ตามแหล่งสืบค้นที่เลือก	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง การเลือกแหล่งในการสืบค้น เลือกได้ไม่เหมาะสม แต่มีการอธิบายวิธีการได้เล็กน้อย ตามแหล่งสืบค้นที่เลือก ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถเลือกแหล่งในการสืบค้นได้ ไม่มีการอธิบายวิธีการ หรือ ไม่ตอบคำถาม	
1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ	ข้อที่ 3 ☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบายได้ครบถ้วน ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างถูกต้อง ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบายได้แต่ยังไม่ครบถ้วน ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้แต่ยังไม่ครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย หรือ สามารถระบุวิธีการประเมินได้อย่างครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถระบุวิธีการประเมินได้แต่ยังไม่ครบถ้วนและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 1 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุวิธีการประเมิน แต่มีการยกตัวอย่าง	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถระบุวิธีการประเมินและไม่มีการยกตัวอย่างหรือ ไม่ตอบคำถาม	
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	-	-
2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีรายละเอียดครบถ้วน พร้อมทั้งมีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและมีการยกตัวอย่างประกอบ หรือ สามารถบอกวิธีการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ	4 คะแนน

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถบอกวิธีในการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่สามารถบอกวิธีในการนำสารสนเทศที่หามาไปใช้ได้ถูกต้องเหมาะสม หรือไม่ตอบคำถาม	
2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบายรายละเอียดอย่างครบถ้วนแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและมีการยกตัวอย่างประกอบ หรือ สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสม มีการอธิบาย	

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	รายละเอียดเล็กน้อยแต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบ ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถเลือกวิธีการจัดการสารสนเทศได้อย่างเหมาะสมแต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียดและไม่มีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	
2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย	☐ 5 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม มีรายละเอียดครบถ้วนและมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 4 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดเพียงเล็กน้อยและมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 3 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดครบถ้วน แต่ไม่มีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย หรือ สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง แต่ไม่มีการอธิบายรายละเอียด และมีการยกตัวอย่างประกอบในการอธิบาย ☐ 2 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้อย่างถูกต้อง มีการอธิบายรายละเอียดเพียงเล็กน้อยและมีการ	

กรอบทักษะการรู้สารสนเทศ	ข้อที่/เกณฑ์ในการให้คะแนน	เกณฑ์คะแนนที่ยอมรับได้
	ยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 1 คะแนน หมายถึง สามารถอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศได้ แต่มีการอธิบายรายละเอียด และไม่มีการยกตัวอย่างประกอบการอธิบาย ☐ 0 คะแนน หมายถึง ไม่ตอบคำถาม	

3) จัดทำร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งสร้างแนวทางการให้คะแนน (Scoring guideline) ของแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพในภาพรวม (Holistic scoring) ซึ่งประยุกต์มาจากแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริค (สมศักดิ์ ภู่วิถาวรธรณ์, 2544)

4) เสนอร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และแนวทางการให้คะแนนต่อนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามกับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) เสนอร่างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และแนวทางการให้คะแนนต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบแนวคิดในการสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ รวมทั้งความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) จัดสร้างแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบประเมินฯ และทำการปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

2.5.4 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลฯ เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1) วิเคราะห์เนื้อหาและกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมซึ่งเป็นเนื้อหาส่วนหนึ่งของวิชาชีววิทยาเพื่อเป็นแนวทางในการกำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบ

2) สร้างแบบทดสอบเรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัยสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์การเรียนรู้

3) สร้างแนวทางการให้คะแนนของข้อสอบแต่ละข้อโดยกำหนดแนวทางการให้คะแนนที่บรรยายถึงคุณภาพคำตอบในภาพรวม ซึ่งประยุกต์มาจากแนวทางการให้คะแนนแบบรูบริค (สมศักดิ์ ภูวितารวรรณ์, 2544)

4) นำแบบทดสอบและแนวทางการให้คะแนน เสนอนักวิจัยที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาแก้ไขและปรับปรุงแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบทดสอบและแนวทางการให้คะแนน เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดประเมินผลตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหาและความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ตลอดจนภาษาที่ใช้ ตลอดจนความเหมาะสมของเวลาที่ใช้ในการทดสอบ นำผลที่ได้มาปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบ

6) จัดสร้างแบบทดสอบเพื่อนำไปใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรง ความสอดคล้องของคำถามและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบประเมินฯ ปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริง

2.5.5 แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เป็นแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียนหลังจากที่ได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ เพื่อทราบแนวคิดและมุมมองของผู้เรียนเกี่ยวกับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ฯ มีวิธีการสร้างดังนี้

1) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี หลักการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ประกอบด้วย ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลและบริบทการเรียนรู้ การสอน

2) กำหนดกรอบเนื้อหา แนวคิดและขอบข่าย โครงสร้างของคำถามโดยศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3) ร่างประเด็นของแบบสำรวจความคิดเห็น โดยอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดการสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นใน ข้อ (2) โดยมีการสำรวจความคิดเห็น ทั้งหมด 3 ด้าน คือ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีลักษณะเป็นปลายเปิด พร้อมให้ระบุเหตุผลหรือข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ทั้งในประเด็นที่มีความคิดเห็นสอดคล้องหรือไม่สอดคล้อง

4) เสนอร่างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ต่อนักวิจัยที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของประเด็นการสำรวจและความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) เสนอร่างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ ต่อผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของประเด็นการสำรวจกับกรอบแนวคิดการสร้างแบบสำรวจ และความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมาย ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

6) จัดสร้างแบบสำรวจความคิดเห็นฯ เพื่อนำไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมายเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความตรงของเนื้อหา ความสอดคล้องของคำถาม และ ความเหมาะสมในการใช้ภาษาและการสื่อความหมายของแบบสำรวจความคิดเห็นฯ และทำการปรับปรุงแก้ไข

7) จัดทำแบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระยะเวลาประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยะเวลาออกแบบและพัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยะเวลาการออกแบบและพัฒนาไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศเพื่อประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

2.1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2.2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

2.3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

2.4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัย ผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมง

2.5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

2.6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

3. ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง และเพื่อตรวจสอบความตรงของผลจากการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

3.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุศลอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาในสภาพจริง

3.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการศึกษาผลจาก

- 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

3.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

3.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

3.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่มีผ่านการออกแบบและพัฒนา ตลอดจนการประเมินคุณภาพ ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แล้ว และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2

3.5.2 เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความตรง ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งได้อธิบายวิธีการสร้างและพัฒนาในระยะที่ 2

3.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในสภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.3 ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

บทที่ 4

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและ สารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้มีรูปแบบการวิจัยที่ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการวิจัย 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) ซึ่งจะนำเสนอตามลำดับ ดังนี้

1. ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

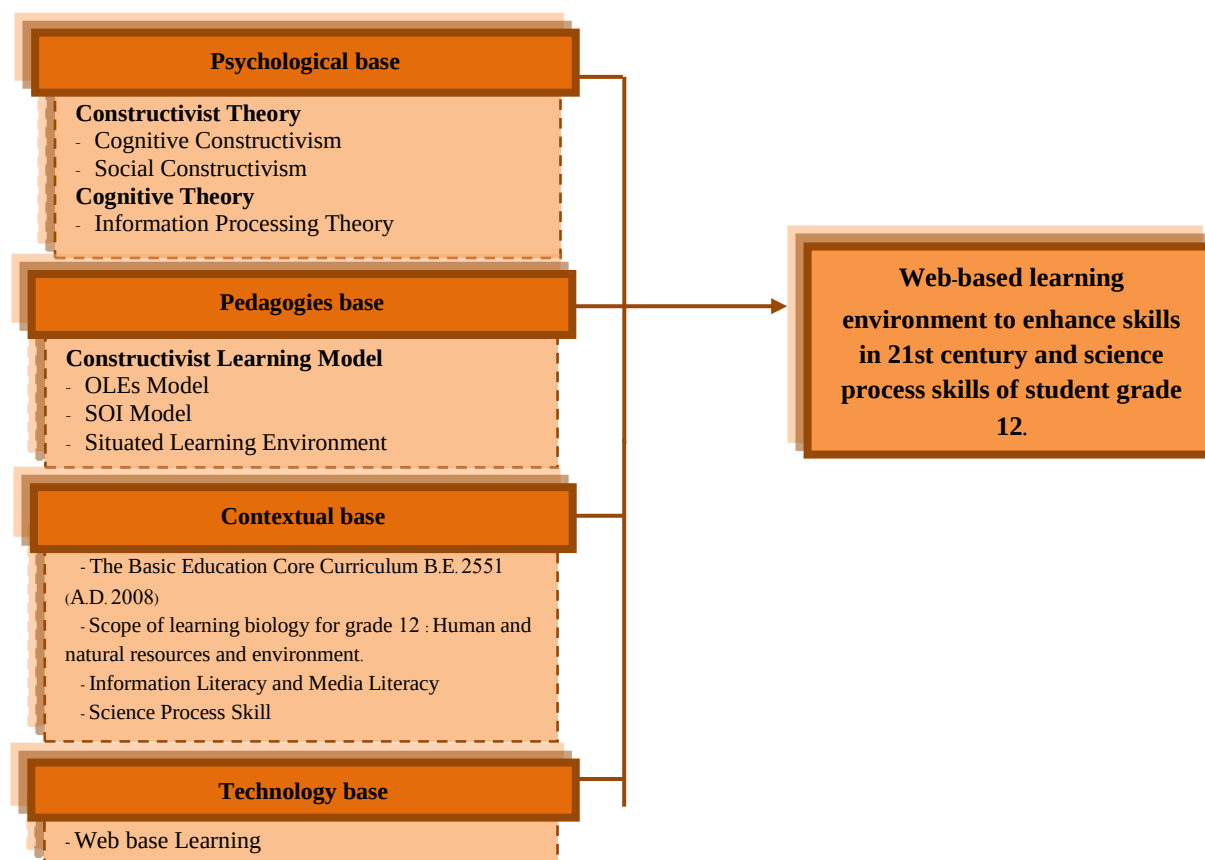
ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วยการวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี การสังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1 การวิจัยเอกสาร (Document analysis)

จากการทบทวนวรรณกรรม โดยทำการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยการสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base)

1.2 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework)

ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ได้มาจากการศึกษาหลักการทฤษฎีต่างๆในข้างต้น แล้วจึงสามารถสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ได้ดังภาพที่ 4.1



ภาพที่ 4.1 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ฯ

จากภาพที่ 4.1 ในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีพื้นฐานประกอบด้วย 4 พื้นฐาน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบทและพื้นฐานด้านเทคโนโลยี โดยแต่ละพื้นฐานมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.3.1 พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยทฤษฎีการเรียนรู้หลัก 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ และทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา

1.3.1.1 ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism Theory) ซึ่งนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยกลุ่มทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างความรู้มากกว่าการรับความรู้ วิธีการที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ มีหลักการที่สำคัญว่า ในการเรียนรู้จะมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ลงมือกระทำการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมี

รากฐานแนวคิดที่สำคัญแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) และคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) (สุมาลี ชัยเจริญ, 2547)

1) คอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า ถ้าผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล เมื่อผู้เรียนเข้าสู่สภาวะสมดุลได้ นั่นคือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง จากแนวคิดดังกล่าวเป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ ที่จะต้องมี "การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญา" และ "การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา"

2) คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของวีกอตสกี (Vygotsky, 1934) ซึ่งมีแนวคิดสำคัญที่ว่า "ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญา" ซึ่งจากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ คือ "การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา" โดยมีการให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันในการเรียนรู้ นอกจากนี้ คอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมยังมีแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา หรือ Zone of proximal development ถ้าผู้เรียนที่ต่ำกว่าโซน จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ และจากแนวคิดนี้เป็นที่มาของการออกแบบการเรียนรู้ คือ "การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา" โดยมีฐานการช่วยเหลือจกเตรียมไว้ให้ผู้เรียนที่อยู่ต่ำกว่าโซนดังกล่าวได้ศึกษา

1.3.1.2 ทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา (Cognitive Theory) นักจิตวิทยา

กลุ่มพุทธิปัญญานิยม เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นสิ่งที่มากกว่าผลของการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง โดยให้ความสนใจในกระบวนการภายใน ที่เรียกว่า ความรู้ความเข้าใจ หรือ การรู้คิดของมนุษย์ ซึ่งทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญาจำแนกย่อยได้หลายทฤษฎี แต่ทฤษฎีที่ได้นำมาใช้ในการทำวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ ทฤษฎีประมวลสารสนเทศ (Information Processing Theory) จะเป็นการอธิบายเกี่ยวกับการได้มาซึ่งความรู้ (Acquire) สะสมความรู้ (Store) การระลึกได้ (Recall) ตลอดจนการใช้ข่าวสารข้อมูล หรือกล่าวได้ว่า เป็นทฤษฎีที่พยายามอธิบายให้เข้าใจว่า มนุษย์จะมีวิธีการรับข้อมูลข่าวสาร หรือความรู้ใหม่อย่างไร เมื่อรับมาแล้วจะมีวิธีการประมวลข้อมูลข่าวสาร และเก็บสะสมไว้ในลักษณะใด ตลอดจนจะสามารถดึงหรือเรียกความรู้นั้นมาใช้ได้อย่างไร ทฤษฎีนี้จัดอยู่ในกลุ่มพุทธิปัญญา (Cognitivism) โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับกระบวนการคิด การให้เหตุผลของผู้เรียน ซึ่งแตกต่างจากทฤษฎีการเรียนรู้ของกลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism) ที่มุ่งเน้นพฤติกรรมที่สังเกตได้เท่านั้นโดยมิได้สนใจกับกระบวนการคิดหรือกิจกรรมทางสติปัญญาของมนุษย์ (Mental activities) ซึ่งเป็นสิ่งที่นักจิตวิทยากลุ่มพุทธิปัญญาตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องศึกษากระบวนการดังกล่าว ซึ่งเป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สุมาลี ชัยเจริญ , 2554) โดย

ทฤษฎีประมวลสารสนเทศนี้จะมุ่งศึกษากระบวนการคิดที่เป็นลำดับขั้นของการประมวลสารสนเทศ ได้แก่ การบันทึกผลสะสมจากสัมผัสต่างๆ และจะมีการบันทึกเฉพาะข้อมูลที่ใส่ใจ จากนั้นจะถูกนำไปเก็บไว้ในความจำระยะสั้น และเมื่อต้องการจะจดจำข้อมูลนั้นอย่างถาวร ต้องมีการเข้ารหัส จึงจะสามารถบันทึกไปยังความจำระยะยาวได้ จากกระบวนการดังกล่าวนี้ จึงได้นำหลักการนี้มาใช้ในการงานวิจัย โดยนำหลักของทฤษฎีที่เน้นการเรียนรู้ที่อาศัยการประมวลสารสนเทศตั้งแต่การรับรู้ การเก็บรักษาและการเรียกนำกลับมาใช้งาน มาออกแบบสารสนเทศในสิ่งแวดล้อม เช่น การเน้นคำ การเพิ่มขนาดของข้อความ การเน้นสี เป็นต้น

1.3.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านศาสตร์การสอนที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ประกอบด้วย โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) SOI Model และ Situated Learning ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.3.2.1 โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) ที่พัฒนาโดย Hannafin (1995) เป็นรูปแบบหนึ่งในการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวทาง Constructivism เป็นทฤษฎีที่เน้นเกี่ยวกับการคิดแบบอเนกนัย (Divergent Thinking) ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่จะตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบและหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย (Multiple Perspective) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ที่เป็นการแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อน ทฤษฎีนี้จะช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ด้านต่างๆ คือ การเสาะสืบความรู้ของแต่ละบุคคล (Personal Inquiry) การคิดแบบอเนกนัยและแนวคิดที่หลากหลาย การควบคุมตนเองโดยใช้การรู้คิดของตนเอง การเรียนรู้โดยผ่านประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ประสบการณ์ตรงและประสบการณ์เชิงรูปธรรมที่เกี่ยวข้องกับความเป็นจริง (Realistic) ปัญหาที่เกี่ยวข้องและการจัดหาเครื่องมือและแหล่งทรัพยากรที่จะช่วยส่งเสริมให้เกิดความพยายามในการเรียนรู้ของผู้เรียน โดย OLEs มีองค์ประกอบ ดังนี้ 1) การเข้าสู่บทเรียน 2) แหล่งการเรียนรู้ 3) เครื่องมือ 4) ฐานการช่วยเหลือ ซึ่งจากการศึกษา ผู้วิจัยได้นำพื้นฐานเกี่ยวกับองค์ประกอบ ฐานการช่วยเหลือ ที่ประกอบไปด้วย 4 ฐานที่มีลักษณะเฉพาะในการช่วยเหลือผู้เรียนในด้านต่างๆ ซึ่งจากพื้นฐานดังกล่าวผู้วิจัยจึงได้เลือกนำองค์ประกอบดังกล่าวมาใช้ในการออกแบบงานวิจัยในครั้งนี้

1.3.2.2 SOI Model พื้นฐานการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนว SOI Model นี้เป็นแนวคิดของ Mayer (1999) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยพยายามหาความหมายจากสื่อที่นำเสนอเนื้อหาให้กับผู้เรียน โดย SOI Model ได้นำหลักการทางพุทธิปัญญา 3 กระบวนการ คือ การเลือก (Selection) การจัดหมวดหมู่ (Organization) และการบูรณาการ (Instigate) มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศ

SOI Model มาใช้ในการออกแบบสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยเฉพาะในส่วนของ แหล่งการเรียนรู้ ที่มีการออกแบบโดยใช้เทคนิคต่างๆตามหลัก SOI Model เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเลือกข้อมูลสารสนเทศ ที่ต้องการได้ง่าย โดยมีการออกแบบ เช่น การใช้ตัวหนา ชิดเส้นใต้ เน้นสี มีการใช้กรอบ มีการย่อหน้า ในส่วนที่มีความสำคัญ เป็นต้น และยังนำหลักการจัดระเบียบข้อมูลสารสนเทศ ที่ได้รับมาใช้ในการออกแบบ โดยมีการออกแบบ เช่น มีการจัดหัวข้อให้ผู้เรียนและมีการใช้ภาพกราฟิกในการนำเสนอข้อมูลต่างๆให้ผู้เรียน นอกจากนี้ยังได้นำหลักการบูรณาการข้อมูลสารสนเทศที่ได้รับ มาใช้ในการออกแบบร่วมด้วย โดยมีการออกแบบ โดยมีแผนผัง แผนภาพ มีการใช้ภาพเคลื่อนไหว และมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น

1.3.2.3 Situated Learning Environment เป็นทฤษฎีที่เสนอแนวคิดที่ว่า การเรียนรู้เป็นกิจกรรม บริบทและวัฒนธรรมตามสภาพจริง (Herrinton and Oliver, 2000) ซึ่งทฤษฎีนี้สอดคล้องกันกับการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้จากบริบทจริง ในการออกแบบและการดำเนินการในส่วนประกอบของ Situated Learning โดย Herrinton and Oliver, 2000 ได้กำหนดลักษณะที่สำคัญอยู่ 9 ประการ ได้แก่ 1) บริบทตามสภาพจริง 2) กิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นสภาพจริง 3) การเข้าสู่การกระทำอย่างผู้เชี่ยวชาญและรูปแบบของกระบวนการ 4) บทบาทและมุมมองที่หลากหลาย 5) การเรียนรู้แบบร่วมมือกันสร้างความรู้ 6) การไตร่ตรองเพื่อกระตุ้นการสร้างสิ่งที่เป็นนามธรรม 7) การกล่าวเกี่ยวกับความรู้สึกที่ฝังลึกในตนเองออกมาอย่างชัดเจน 8) การโค้ชและการช่วยเหลือโดยผู้ฝึกสอนในช่วงเวลาวิกฤต 9) การประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริงในระหว่างประกอบภารกิจ (สุมาลี ชัยเจริญ, 2554) แต่สำหรับในงานวิจัย ผู้วิจัยได้นำส่วนประกอบมาใช้ 2 ส่วนประกอบ ซึ่งได้แก่ บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) และการฝึกสอน (Coaching) โดยมีรายละเอียดของส่วนประกอบที่นำมาใช้ดังนี้

1) บริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) การออกแบบตามแนว Situated Learning จะสะท้อนถึงวิธีที่ความรู้และผลการเรียนรู้ที่จะนำไปใช้ในชีวิตจริง ดังนั้นในการออกแบบการเรียนรู้จึงจำเป็นต้องจัดสถานการณ์ที่เป็นสภาพบริบทจริง จากหลักการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงนำมาใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบสถานการณ์ปัญหา โดยออกแบบให้สถานการณ์ปัญหาเป็นปัญหาที่อยู่ในสภาพบริบทจริง

2) การฝึกสอน (Coaching) ตามแนว Situated Learning จะนำเสนอบทบาทที่เด่นของครูผู้สอนว่าเป็นผู้อำนวยความสะดวกและผู้ฝึกสอนหรือโค้ช ของผู้เรียน ซึ่งผู้วิจัยได้นำหลักการนี้มาใช้ในการเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน เป็นผู้ฝึกสอน

1.3.3 พื้นฐานด้านบริบท พื้นฐานด้านบริบท เป็นการศึกษาสภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีดังนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551, ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม และกรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน สำคัญ 5 ประการ ดังนี้ 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ซึ่งจากสมรรถนะที่ได้กำหนดไว้นี้ นำมาซึ่งงานวิจัยที่ผู้วิจัย ได้เลือกที่จะส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ซึ่งทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศนี้จะสอดคล้องกับสมรรถนะด้านความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตและสอดคล้องกับความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

2) ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการศึกษาบริบทด้านขอบข่ายของเนื้อหา ทำให้สามารถเลือกเนื้อหาที่จะนำมาสอนผู้เรียนและให้สอดคล้องกับทักษะที่ผู้วิจัยต้องการที่จะส่งเสริม ซึ่งเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นเนื้อหาที่ทันสมัย เป็นที่พูดถึงและให้ความสำคัญกันอย่างมากทั้งในระดับประเทศและในระดับโลก เพราะทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เป็นสิ่งสำคัญที่มนุษย์ใช้ในการดำรงชีวิต และยังสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยการที่จะนำเสนอข้อมูล สารสนเทศในเนื้อหาดังกล่าว จะต้องมีการหาข้อมูลที่ต้องการ และต้องมีการสื่อสารหรือบอกกล่าวให้ประชาชนทั่วไปได้รับรู้และตระหนักถึงปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติ ดังนั้นจึงต้องมีการใช้เทคนิค วิธีการและใช้สื่อในการนำเสนอ จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงเลือกใช้ขอบข่ายเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ในการทำวิจัยในครั้งนี้

3) กรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและนำกรอบทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21st Century Skills) มาเป็นกรอบในการส่งเสริมผู้เรียน ซึ่งกรอบการส่งเสริมที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ มีดังนี้

1) การรู้สารสนเทศ ได้แก่ (1) การเข้าถึง (Access Information) และการประเมิน (Evaluate Information) (2) การใช้ (Use Information) และ การจัดการ (Manage Information)

2) การรู้สื่อ ได้แก่ (1) การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) (2) การผลิตสื่อ (Create Media Products)

ตารางที่ 4.1 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ	1.1 เข้าถึงข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล 1.2 สามารถประเมินเลือกใช้ข้อมูลสารสนเทศจากแหล่งที่มาได้อย่างถูกต้องและมีวิจารณญาณ
2. การใช้และการจัดการสารสนเทศ	2.1 นำข้อมูลไปใช้ในการแก้ไขปัญหาต่างๆที่พบเจอได้ 2.2 สามารถจัดการกับสารสนเทศจากแหล่งข้อมูลที่มีอยู่มากมายหลากหลาย 2.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสารสนเทศและใช้สารสนเทศให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย

ตารางที่ 4.2 แสดงรายละเอียดกรอบทักษะการรู้สื่อ

กรอบทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
1. วิเคราะห์สื่อ	1.1 มีความเข้าใจวิธีการสร้างสื่อและเหตุผลในการสร้างสื่อให้สอดคล้องตามวัตถุประสงค์ 1.2 ตรวจสอบว่าแต่ละบุคคลมีการตีความข้อความที่แตกต่างกันอย่างไร ตรวจสอบว่าเห็นคุณค่าของสื่อหรือไม่ และสื่อมีอิทธิพลต่อความเชื่อและพฤติกรรมของผู้รับสื่ออย่างไร 1.3 มีความเข้าใจในการเข้าถึงสื่อและใช้สื่อให้อยู่บนพื้นฐานของจริยธรรมหรือตามหลักกฎหมาย
2. การผลิตสื่อ	2.1 เข้าใจและใช้เครื่องมือในการสร้างสื่อที่เหมาะสมมากที่สุดทั้งคุณลักษณะสื่อและวิธีการในการสร้างสื่อ 2.2 เข้าใจและใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพบนพื้นฐานสิ่งแวดล้อมทางวัฒนธรรมที่หลากหลาย ซึ่งมีการแสดงออกและการตีความที่แตกต่างกัน

1.3.3.4 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะเน้นสอนแต่เพียงเนื้อหาไม่ได้ โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546) ได้พิจารณาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for

the Advancement of Science) แล้ว มีความเห็นว่าจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งได้จำแนกและกำหนดความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะไว้ดังนี้

ทักษะขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย (1) ทักษะการสังเกต (2) ทักษะการวัด (3) ทักษะการจำแนก (4) ทักษะการใช้ความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับเวลา (5) ทักษะการคำนวณและการใช้จำนวน (6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (8) ทักษะการพยากรณ์

ทักษะขั้นสูงหรือบูรณาการ 5 ทักษะ ได้แก่ (1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (2) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (3) ทักษะการตีความและลงข้อสรุป (4) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (5) ทักษะการทดลอง

ในการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะต้องส่งเสริมทักษะให้เหมาะสมตามเนื้อหา ซึ่งในงานวิจัย ผู้วิจัยได้เลือกส่งเสริมทักษะขั้นพื้นฐาน เพียง 2 ทักษะที่สอดคล้องกับเนื้อหาในงานวิจัยและสอดคล้องกับการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 แสดงรายละเอียดทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)

ทักษะ	ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะ
ทักษะการจำแนก (Classifying)	1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication)	สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้

1.3.4 พื้นฐานด้านเทคโนโลยี พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ การเรียนรู้บนเครือข่าย (Web base Learning) ในการเลือกสื่อที่จะนำมาใช้นั้นต้องพิจารณาจากบริบท คุณลักษณะและระบบสัญลักษณ์ของสื่อ ซึ่งผู้วิจัยได้พิจารณาแล้วว่า สื่อบนเครือข่ายเหมาะกับงานวิจัยที่จัดทำ เพราะการเรียนรู้บนเครือข่ายนั้นจะใช้คุณสมบัติของเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาจัดการเรียนรู้ ซึ่งคุณลักษณะของเทคโนโลยีบนเครือข่ายนั้นสามารถเชื่อมโยงได้หลายมิติ

(Hyperlink) มีการเชื่อมโยงด้วยข้อความหลายมิติ (Hypertext) และเชื่อมโยงด้วยสื่อหลายมิติ (Hypermedia) รวมกับคุณลักษณะของอินเทอร์เน็ต คือ การนำเสนอข้อมูลต่างๆซึ่งเป็นทั้งข้อความ ภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและเสียงได้ นอกจากนี้การติดต่อสื่อสารบนอินเทอร์เน็ตยังช่วยให้ผู้เรียนสามารถติดต่อหรือสื่อสารกันได้ทั้งแบบกลุ่มและแบบบุคคล อีกทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูล ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสืบค้นข้อมูลต่างๆเพิ่มเติมได้จากแหล่งข้อมูลภายนอกและยังสืบค้นข้อมูลได้จากทั่วทุกมุมโลก จากคุณลักษณะที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงเลือกออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ให้เป็นการเรียนรู้บนเครือข่าย

1.3 ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้ทำการศึกษากับผู้เรียนซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมาย โดยแบ่งเป็น 2 โรงเรียน โรงเรียนปทุมพิทยาคม จำนวน 20 คนและโรงเรียนที่นารีนุกูล จำนวน 29 คน และครูผู้สอนในรายวิชาชีววิทยา 2 ท่าน โดยสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริบทการจัดการเรียนรู้ ในประเด็นเกี่ยวกับ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนมีการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ อย่างไร ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

1) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศในชั้นเรียน พบว่า ทั้ง 2 โรงเรียน ในการเรียนการสอนวิชาชีววิทยานั้น ไม่มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะทั้งสอง โดยในการเรียนการสอนได้มีการให้ผู้เรียนทำรายงานบ้างในบางหัวข้อ แต่ยังไม่มีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะดังกล่าว

2) การส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในชั้นเรียน พบว่า มีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในบางครั้ง โดยเนื้อหาที่มักจะมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะเป็นเนื้อหาที่ต้องมีการทดลอง เช่น เรื่อง การลำเลียงสารของเซลล์ เป็นต้น แต่ในเนื้อหาเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ไม่มีการส่งเสริมทักษะใดๆ เพราะจะเน้นการบรรยายเป็นหลัก

3) วิธีการเรียนการสอน พบว่า ทั้ง 2 โรงเรียนมีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายตามหนังสือเรียนเป็นหลัก และมีการให้ผู้เรียนได้ฝึกทดลองต่างๆ ตามเนื้อหาในบางหัวข้อ โดยมีการแบ่งให้ผู้เรียนนั่งเรียนเป็นกลุ่ม และมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนตามหนังสือเรียน ไม่มีการเรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่าย

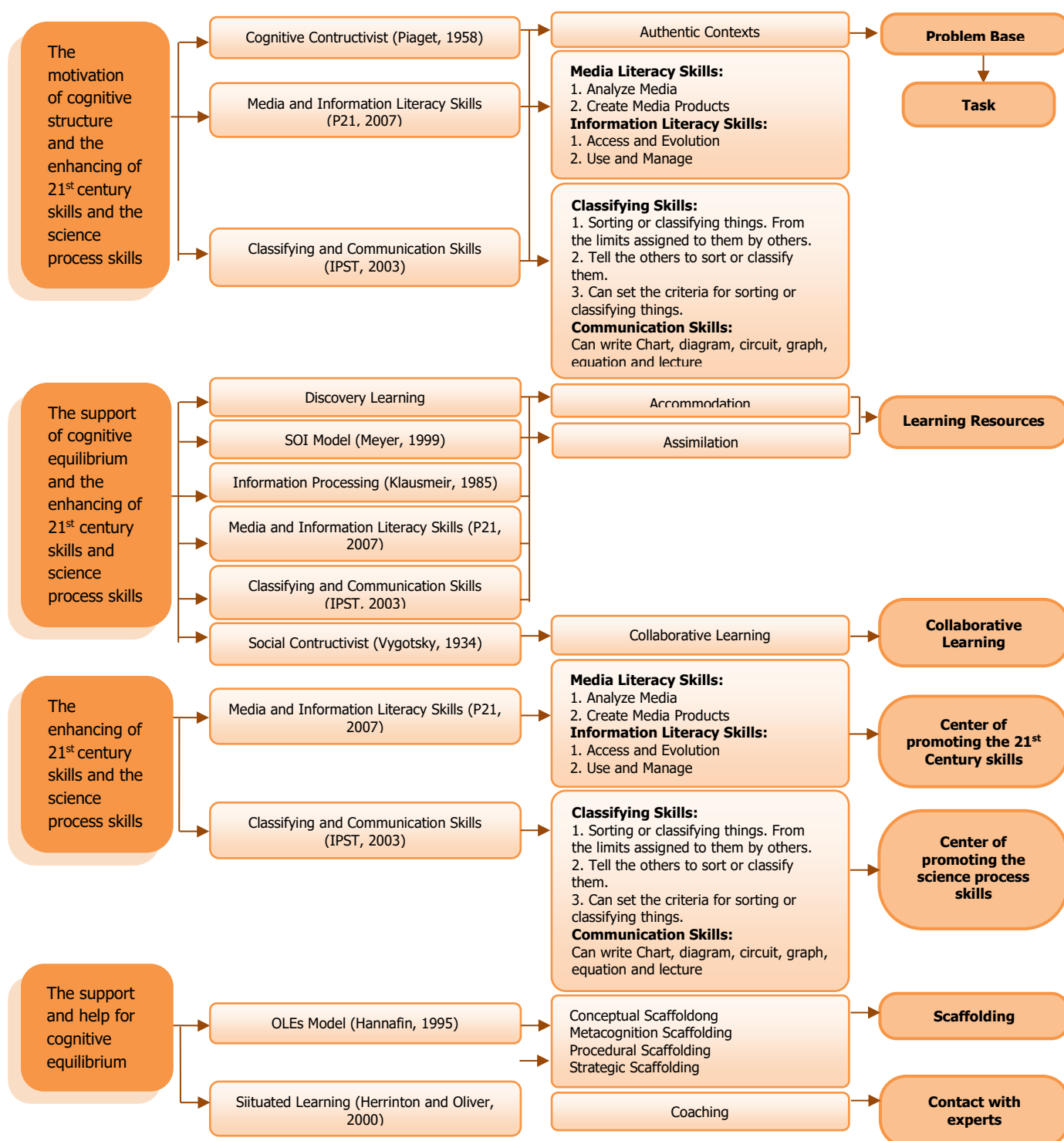
4) การใช้เทคโนโลยีในชั้นเรียน พบว่า ในชั้นเรียนมีการใช้งานเครื่องฉายโปรเจคเตอร์ กระดานโทรทัศน์และเครื่องเล่นดีวีดี แต่ยังไม่มีการเรียนวิชาชีววิทยานบนเครือข่ายมาก่อน นอกจากนี้ยังพบว่า ภายในโรงเรียนมีคอมพิวเตอร์และระบบเครือข่ายรองรับการใช้งานของผู้เรียนและผู้สอนใน

ห้องคอมพิวเตอร์และอินเทอร์เน็ตไร้สายให้ใช้งานได้ทั่วทั้งโรงเรียน แต่ผู้เรียนจะได้ใช้งานคอมพิวเตอร์เฉพาะในการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และวิชาที่มีการขอใช้งานห้องคอมพิวเตอร์เท่านั้น

จากการศึกษาสภาพบริบทของทั้ง 2 โรงเรียนมีเทคโนโลยีต่างๆและมีระบบเครือข่ายที่รองรับการใช้งานของผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยเพื่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย และทั้ง 2 โรงเรียน ไม่มีการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศในชั้นเรียนวิชาชีววิทยา มาก่อน ดังนั้นจากสภาพบริบทที่คล้ายคลึงกันของทั้งสองโรงเรียนจึงเหมาะสมในการเป็นกลุ่มเป้าหมายในการศึกษาครั้งนี้

1.4 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลจากสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ดังภาพที่ 4.2



ภาพที่ 4.2 แสดงกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

1.4.1 การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

มีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive

Conflict) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล(Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ หรือเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยมีองค์ประกอบ คือ "สถานการณ์ปัญหา" และ “ภารกิจ” ซึ่งสถานการณ์ปัญหามีการนำพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการนำโมเดลการจัดการเรียนรู้ Situated Learning (Herrington and Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในสภาพบริบทจริง โดยนำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ มาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และยังมีการออกแบบภารกิจที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21

1.4.2 การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศ เมื่อเกิดจากความขัดแย้งทางปัญญาจากสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือเพื่อสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบในการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ 1) "แหล่งเรียนรู้" ซึ่งมีการนำพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ที่เชื่อว่า เมื่อผู้เรียนเมื่ออยู่ในสภาวะเสียสมดุลแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล ซึ่งในการออกแบบมีการนำหลักการของ cognitive constructivism, discovery learning, information processing (Klausmeier,1985) และSOI model (Mayer, 1996) มาใช้ในการออกแบบ โดยใช้วิธีการให้ผู้เรียนได้ปรับสู่สภาวะสมดุลโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบผ่านแหล่งเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังนำหลักการออกแบบสารมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เป็นแนวทางและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนและเป็นการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผล นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม 2) "การเรียนรู้ร่วมมือ" มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky,1934) เชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการเรียนร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญได้

1.4.3 การส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศ จะมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการเรียนรู้และสารสนเทศ โดยจะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่กล่าวมาให้ชำนาญจึงได้ทำการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ 1) “ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills” โดยมีกรอบในการส่งเสริมจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st

Century Skills (Partnership for 21ST Century Skills , 2007) 2) “ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” ที่นำกรอบในการส่งเสริมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546)

1.4.4 การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา ในส่วนของการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญาจะมีไว้เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยมีองค์ประกอบ คือ 1) “ศูนย์ความช่วยเหลือ” มีพื้นฐานมากจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของวิกอท์สกี (Vygotsky, 1934) และในการออกแบบฐานการช่วยเหลือ ได้นำหลักการออกแบบฐานการช่วยเหลือ 4 ด้านของ OLEs (Hannafin, 1999) มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และ ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ 2) การโค้ช (Coaching) ได้นำหลักการ Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน มาทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยได้ชื่อว่า “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

1.5 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ศูนย์ช่วยเหลือ 7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งในแต่ละองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายมีพร้อมรายละเอียดในการออกแบบและสร้าง ดังต่อไปนี้

1.5.1 สถานการณ์ปัญหา

"สถานการณ์ปัญหา" มีการออกแบบการเรียนรู้ที่กระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการสร้างความรู้ โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) หรือเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา และเมื่อผู้เรียนเสียสมดุลทางปัญญาแล้วนั้น ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่ภาวะสมดุลและเมื่อผู้เรียนสามารถปรับเข้าสู่ภาวะสมดุลทางปัญญาหรือสามารถสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้ นั้นแสดงว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาในงานวิจัยครั้งนี้ ได้นำมีการนำหลักของทฤษฎีคอน

สตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามหลัก Situated Learning (Herrington and Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในบริบทตามสภาพจริง (Authentic Contexts) โดยสถานการณ์ปัญหาที่ออกแบบมานั้นจะเป็นสถานการณ์ปัญหาที่สถานการณ์ที่ผู้เรียนเผชิญในชีวิตจริง เพราะจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ไปสู่การแก้ไขปัญหาได้ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.3



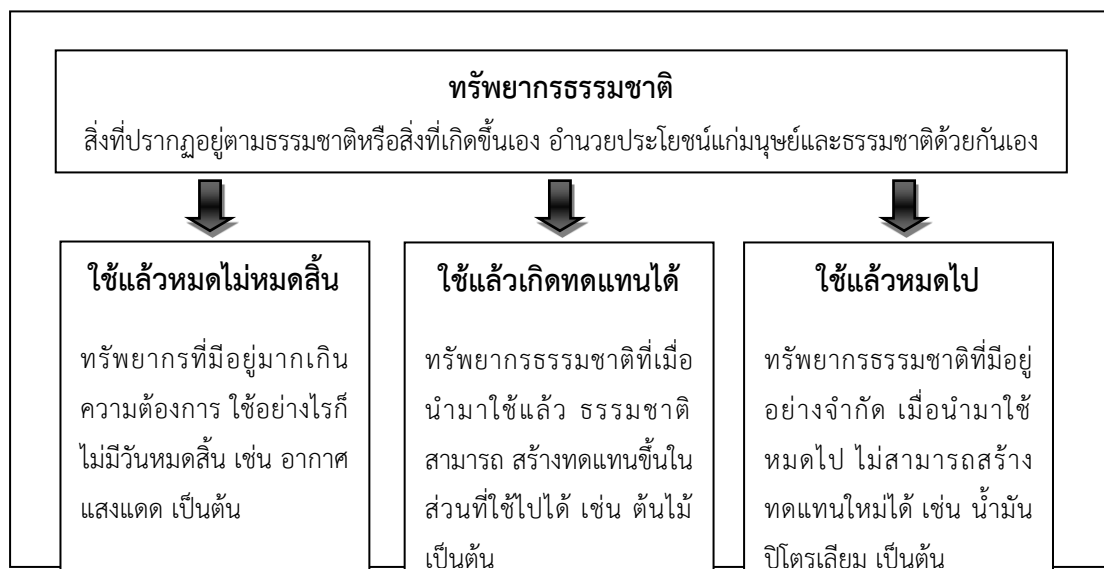
ภาพที่ 4.3 แสดงหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาทั้ง 3 สถานการณ์

ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ได้นำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีเนื้อหาทั้งหมด 3 หัวข้อ ผู้วิจัยจึงมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ซึ่งประกอบไปด้วย 3 สถานการณ์ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1) สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 1 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.4 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่องทรัพยากรธรรมชาติ

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่นำเหตุการณ์และปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมาสร้างเป็นปัญหา โดยดำเนินเรื่องให้ผู้เรียนและตัวละครสมมติได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ และได้เข้าร่วมในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

กระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ได้มีโครงการสำรวจทรัพยากรธรรมชาติต่างๆ ที่มีในประเทศไทย เพื่อทำการจัดแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติเหล่านี้ โดยเด็กหญิงทิพพานี้ได้รับเลือกให้เข้าร่วมเรียนรู้ในโครงการครั้งนี้ด้วย ในการจัดแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาตินี้ มีเจ้าหน้าที่ของกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมรับผิดชอบในการออกสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลต่างๆ มาใช้ประกอบการแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งผลจากการสำรวจมีรายละเอียด ดังนี้

การสำรวจชายฝั่งทะเล พบว่า ชาวบ้านบริเวณชายฝั่งทะเลแห่งหนึ่งขาดแคลนไฟฟ้าใช้ ทำให้การดำรงชีวิตในเวลากลางคืนนั้นไม่สะดวก ชาวบ้านจึงได้ร่วมกันคิดและนำความรู้ที่ได้จากการสังเกตและความคุ้นเคยในเขตพื้นที่มาหาแนวทางในการผลิตไฟฟ้าขึ้นใช้เองในหมู่บ้าน

ซึ่งชาวบ้านได้ช่วยกันสรุปว่าบริเวณชายฝั่งทะเลวามักจะมีลมพัดแรงอยู่ตลอดและยังมีแสงแดดจ้าในบางวันสลับกับมีพายุฝน ชาวบ้านจึงได้คิดที่จะนำพลังงานเหล่านี้ที่มีอยู่มากมายมาใช้ให้เกิดประโยชน์ ดังนั้นชาวบ้านได้มีการสร้างกังหันลมเพื่อใช้ในการผลิตไฟฟ้า เพื่อนำมาใช้ภายในหมู่บ้านและยังมีการใช้แผงโซลาร์เซลล์ในการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานจากแสงอาทิตย์อีกด้วย

การสำรวจระบบนิเวศของป่า พบว่า ปัจจุบันมีภัยพิบัติต่างๆเกิดขึ้นมากมาย เช่น น้ำท่วม ดินถล่ม แผ่นดินไหว เป็นต้น ซึ่งภัยพิบัติเหล่านี้ส่งผลอย่างมากต่อป่าไม้และต้นไม้ในป่า เพราะการเกิดภัยพิบัติแต่ละครั้งนั้นทำให้จำนวนป่าไม้และต้นไม้ลดลงเรื่อยๆ ซึ่งต้นไม้ในป่าแต่ละต้นนั้นต้องใช้ระยะเวลาในการเกิดขึ้นเองและยังต้องใช้ระยะเวลานานในการเจริญเติบโตอีกด้วย

การสำรวจทรัพยากรปิโตรเลียม พบว่า ในปัจจุบันคนไทยมีการใช้รถยนต์และรถชนิดต่างๆในการเดินทางกันอย่างมาก ซึ่งส่งผลให้ประเทศไทยเกิดปัญหารถติดและเกิดมลพิษทางอากาศ จากการใช้คนไทยมีการใช้รถเพิ่มขึ้นนั้น ทำให้ทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมถูกขุดเจาะขึ้นมาใช้อย่างมาก ส่งผลให้ปริมาณของทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมมีจำนวนลดลงเรื่อยๆและเมื่อใดที่ทรัพยากรน้ำมันปิโตรเลียมหมดไปแล้วนั้นจะไม่สามารถสร้างทดแทนใหม่ได้

จากข้อมูลการสำรวจต่างๆที่ เจ้าหน้าที่ได้สำรวจมานั้น เจ้าหน้าที่ได้นำมามอบให้กับเด็กหญิงทิพพานี เพื่อให้เด็กหญิงทิพพานีได้ลองแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ แต่เด็กหญิงทิพพานีมีความรู้เรื่องของทรัพยากรธรรมชาติไม่เพียงพอ ทำให้ไม่สามารถแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติต่างๆได้

ในฐานะที่นักเรียนเป็นหนึ่งในสมาชิกกลุ่ม นักเรียนจะช่วยเหลือเด็กหญิงทิพพานีทำการแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติอย่างไรและเมื่อเด็กหญิงทิพพานีสามารถแยกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติได้แล้ว จะต้องนำสารสนเทศเหล่านี้ไปเผยแพร่เพื่อให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้ เพื่อให้เพื่อนๆรับรู้และใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.5



ภาพที่ 4.5 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจำแนกประเภท ซึ่งแต่ละสถานการณ์จะประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 1

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ
- 1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา ที่เด็กหญิงทิพพานีต้องสร้างสื่อเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้และตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า นักเรียนจะช่วยเด็กหญิงทิพพานีสร้างสื่ออะไรและจะสร้างอย่างไร”

- 2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร
- 2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร
- 2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ
- 2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง
- 2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจำแนก)

- 3.1 ให้นักเรียนระบุประเภทของทรัพยากรธรรมชาติว่ามีกี่ประเภท อะไรบ้าง
 - 3.2 ให้นักเรียนบอกเกณฑ์ในการจำแนกประเภทของทรัพยากรธรรมชาติ
 - 3.3 ให้นักเรียนเลือกทรัพยากรธรรมชาติที่นักเรียนคิดว่าจำเป็นอย่างมากต่อการดำรงชีวิต และให้ทำการเรียงลำดับความสำคัญของทรัพยากรนั้น โดยให้นักเรียนตั้งเกณฑ์ในการจำแนกขึ้นเอง
- ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.6

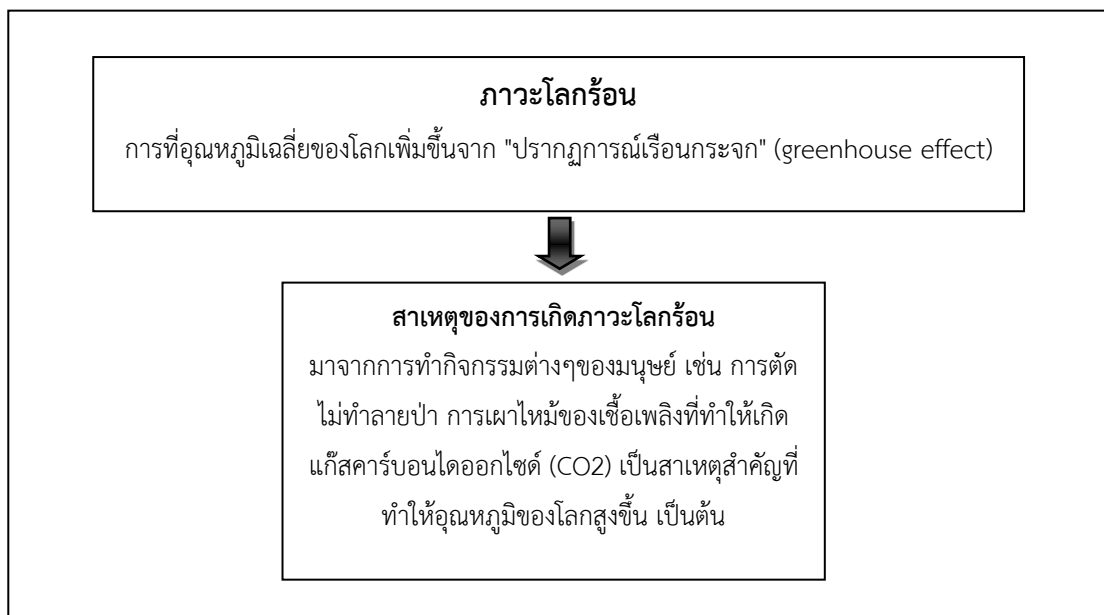


ภาพที่ 4.6 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 1 เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ

2) สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 2 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.7 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง ภาวะโลกร้อน

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่นำเหตุการณ์และปัญหาของทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้นในปัจจุบันมาสร้างเป็นปัญหา โดยดำเนินเรื่องให้ผู้เรียนและตัวละครสมมติได้เข้าร่วมโครงการต่างๆ และได้เข้าร่วมในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ ซึ่งจะเป็นสถานการณ์ที่มีการเชื่อมโยงต่อจากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

จากสถานการณ์ปัญหาที่ผ่านมา เมื่อเด็กหญิงทิพพานี้สามารถแก้ไขสถานการณ์ได้แล้วนั้น เด็กหญิงทิพพานี้ได้รับมอบหมายงานใหม่ที่ใหญ่ขึ้น โดยให้วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลก ซึ่งเด็กหญิงทิพพานี้ได้รับข้อมูลต่างๆ เพื่อใช้ประกอบในหาสาเหตุดังนี้

ข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาประเทศไทย

- โลกมีอุณหภูมิที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความแปรปรวนของภูมิอากาศ ฤดูกาล และปริมาณน้ำฝน ล้วนมีผลกระทบต่อประเทศไทยไม่ต่างจากประเทศอื่น ๆ ในโลก

ข้อมูลจากองค์กรอุตุนิยมวิทยาโลก

- โลกกำลังเผชิญกับปัญหาที่**ชั้นบรรยากาศของโลกหนาขึ้น** เนื่องจาก**แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์**ที่มาจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงต่างๆ เมื่อชั้นบรรยากาศหนาขึ้น จะกักเก็บรังสีอินฟราเรดซึ่งควรจะหลุดลอดไปสู่ห้วงอวกาศ ผลที่ตามมา คืออุณหภูมิของบรรยากาศโลก และมหาสมุทร กลับอุ่นขึ้นจนอยู่ในระดับอันตราย

- มีการเกิดภัยธรรมชาติรุนแรงต่างๆจากเหตุการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศไปทั่วโลก เช่น เฮอริเคน ใต้ฝุ่น โคลนถล่ม ภัยแล้ง และน้ำท่วม ในทวีปภูมิภาคเอเชียและอเมริกากลาง

ข้อมูลจากกรมป่าไม้

- พื้นที่ป่าโดยรวม มีปริมาณที่น้อยลงเรื่อยๆ เพราะมนุษย์ได้ตัดไม้ทำลายป่าอย่างมากและยังคงทำลายอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้พื้นที่ป่าและนำต้นไม้ไปใช้ในการทำกิจกรรมต่างๆของมนุษย์

จากข้อมูลของปัญหาต่างๆที่เด็กหญิงทิพพานี้ได้รับมานั้น เป็นปัญหาในระดับโลก ซึ่งเด็กหญิงทิพพานี้ไม่สามารถวิเคราะห์เพียงลำพังได้ จึงได้ขอความช่วยเหลือจากนักเรียนที่เป็นสมาชิกในกลุ่มให้ช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาที่ส่งผลต่อเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโลกว่าเกิดขึ้นได้อย่างไร

และเมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว เด็กหญิงทิพพานี้และนักเรียนจะต้องช่วยกันเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนในประเทศและเพื่อนบ้านสมาชิกอาเซียน (AEC) ที่จะเข้ามาในเมืองไทยในปี 2558 ได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.8



ภาพที่ 4.8 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สือและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ซึ่งแต่ละประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 2

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ
- 1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา ที่เด็กหญิงทิพพานี้ต้องสร้างสื่อเพื่อเผยแพร่สารสนเทศให้คนในจังหวัดขอนแก่นได้รับรู้และตระหนักถึงการใช้ทรัพยากรธรรมชาติต่างๆให้คุ้มค่า นักเรียนจะช่วยเด็กหญิงทิพพานี้สร้างสื่ออะไรและจะสร้างอย่างไร”

- 2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร
- 2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร
- 2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ
- 2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง
- 2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- 3.1 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลของการเกิดภาวะโลกร้อน โดยให้เลือกรูปแบบในการนำเสนอที่สามารถสื่อความหมายของข้อมูลให้ผู้อื่นหรือตัวนักเรียนเองสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.9

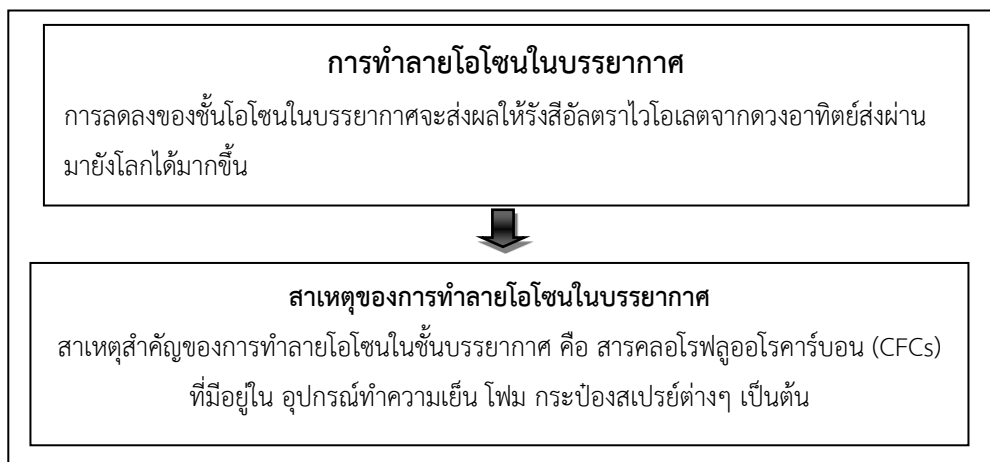


ภาพที่ 4.9 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 2 เรื่อง ภาวะโลกร้อน

3) สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

ในการออกแบบสถานการณ์ที่ 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากหลักการตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นหลักสำคัญที่ใช้ในการสร้างสถานการณ์ปัญหาได้ดังนี้

(1) วิเคราะห์ประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาที่จะจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้



ภาพที่ 4.10 แสดงประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ของเนื้อหาเรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

(2) นำประเด็นสำคัญหลัก (Key Concept) ดังกล่าวมาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหา โดยผู้วิจัยได้สร้างสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงเนื้อเรื่องมาจากสถานการณ์ปัญหาที่ผ่านมา โดยให้ตัวละครได้รับการฝึกในการค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี ซึ่งปัญหาที่นำมาใช้ในการออกแบบเป็นสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นจริงและมีการสมมุติบทบาทให้ผู้เรียนได้เข้าร่วมเพื่อค้นหาคำตอบด้วย ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ได้ออกแบบ มีรายละเอียด ดังนี้

สถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

เด็กชายวันเฉลิมได้เข้าร่วมทีมเดียวกับเด็กหญิงทิพพานี้ ซึ่งเมื่อเข้าร่วมกลุ่ม เด็กชายวันเฉลิมได้รับมอบหมายงานให้ช่วยค้นหาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆปี ซึ่งการที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นส่งผลให้เกิดปัญหาต่างๆในการใช้ชีวิตประจำวันของคนไทย นอกจากนี้ จากอากาศที่ร้อนขึ้นทุกวันนั้น ยังส่งผลต่อสุขภาพของคนไทย ส่งผลต่อการเกษตร และยังส่งผลต่อด้านอุตสาหกรรมอีกด้วย ดังนั้น เด็กชายวันเฉลิมและเพื่อนๆในทีม จึงได้ลงพื้นที่ทำการสำรวจและค้นหาข้อมูลจากที่ต่างๆเพื่อหาว่าทำไมประเทศไทยถึงมีอากาศที่ร้อนขึ้นทุกปี

เด็กชายวันเฉลิมได้ทำการศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับชั้นบรรยากาศของโลก และพบว่าชั้นโอโซนในบรรยากาศนั้นลดลง ส่งผลให้รังสีอัลตราไวโอเล็ตจากดวงอาทิตย์ส่งผ่านมายังโลกได้มากขึ้น

จากนั้นเด็กชายวันเฉลิมได้ไปขอข้อมูลด้านสุขภาพของคนไทยจากคุณหมอ ซึ่งผลการตรวจด้านสุขภาพของคนไทย พบว่า คนไทยส่วนใหญ่ที่มีอาชีพที่ต้องทำงานกลางแจ้งและโดนแสงแดดทุกวัน จะมีอาการเกี่ยวกับโรคผิวหนังมากขึ้น เช่น มะเร็งผิวหนัง

หลังจากนั้นเด็กชายวันเฉลิมยังได้ลองสังเกตพฤติกรรมการดำรงชีวิตของคนไทย พบว่า เมื่อสภาพอากาศร้อนขึ้น คนไทยจึงมีการใช้งานเครื่องปรับอากาศกันมากขึ้น ทั้งในสำนักงานต่างๆ หรือตามบ้านเรือน

และเมื่อสำรวจออกไปยังพื้นที่เกษตรกรรมยังพบว่า ชาวไร่ ชาวนา นิยมใช้สเปรย์สารเคมีในการฉีดไล่พืช เพื่อป้องกันแมลงและฆ่าหญ้าที่มารบกวนการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย

นอกจากนี้เด็กชายวันเฉลิมยังได้ไปศึกษาข้อมูลจากห้องปฏิบัติการเคมี ซึ่งได้ข้อมูลมาว่าในอุปกรณ์ทำความเย็นต่างๆ ที่มนุษย์นิยมใช้งานนั้น มีการใช้สาร CFCs เพื่อทำให้เกิดความเย็นและยังมีการใช้สาร CFCs ในผลิตพลาสติก โฟมและยังเป็นส่วนประกอบอยู่ในกระป๋องสเปรย์ต่างๆ ซึ่งอุปกรณ์เหล่านี้เป็นสิ่งที่มนุษย์นิยมใช้ในชีวิตประจำวันกันเป็นอย่างมาก

จากข้อมูลที่เด็กชายวันเฉลิมได้มานั้น เด็กชายวันเฉลิมได้นำข้อมูลมาทำการสรุปข้อมูลต่างๆ ส่งไปให้กับเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ แต่เด็กชายวันเฉลิมไม่ได้ทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปีว่าอย่างไร

ดังนั้นเด็กชายวันเฉลิมจึงต้องทำการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา นักเรียนในฐานะที่เป็นผู้มีประสบการณ์ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาต่างๆ มาก่อน จะแนะนำเด็กชายวันเฉลิมถึงสาเหตุของปัญหาที่ประเทศไทยมีอากาศร้อนขึ้นอย่างต่อเนื่องในทุกๆ ปีว่าอย่างไร

และเมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว จะต้องทำการเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนในประเทศไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว

ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 แสดงภาพหน้าจอหลักของสถานการณ์ปัญหาที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

(3) ผูกปมปัญหาเพื่อสร้างภารกิจการเรียนรู้ (Learning Task) ให้ผู้เรียนต้องลงไปแก้ปัญหา โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เกิดทักษะการรู้สึ้อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ซึ่งแต่ละประกอบไปด้วย 3 ภารกิจหลัก โดยมีรายละเอียดภารกิจที่ส่งเสริมการเรียนรู้ ดังนี้

ภารกิจการเรียนรู้สถานการณ์ที่ 3

ภารกิจที่ 1 (ส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศ)

- 1.1 ให้นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์และกำหนดประเด็นความรู้ที่จะสามารถนำไปแก้ไขปัญหาในสถานการณ์ พร้อมทั้งระบุคำสำคัญที่จะใช้ในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.2 ให้นักเรียนสืบค้นสารสนเทศจากแหล่งสารสนเทศต่างๆ เช่น เว็บไซต์ หนังสือเรียน หรือตำราในห้องสมุด เป็นต้น พร้อมทั้งระบุวิธีในการสืบค้นสารสนเทศ
- 1.3 ให้นักเรียนประเมินความสอดคล้อง (ความสอดคล้องของเนื้อหา กับสิ่งที่ต้องการหา เนื้อหาตรงตามความต้องการหรือไม่) และความน่าเชื่อถือ (แหล่งที่มา ผู้เขียน วันที่เผยแพร่สารสนเทศ) ของสารสนเทศในแต่ละแหล่งที่นักเรียนได้สืบค้นมา พร้อมทั้งอธิบายเหตุผลประกอบ
- 1.4 ให้นักเรียนสรุปสารสนเทศที่นักเรียนสืบค้นมาให้สอดคล้องกับประเด็นความรู้ในข้อ 1.1
- 1.5 ให้นักเรียนจัดการสารสนเทศ โดยการจัดเก็บสารสนเทศแยกเป็นหมวดหมู่และอธิบายรายละเอียดของสารสนเทศแต่ละแหล่งโดยย่อ พร้อมทั้งอธิบายขั้นตอนในการจัดการสารสนเทศนั้นๆ

1.6 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการใช้สารสนเทศที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมาย ที่เกี่ยวกับการใช้สารสนเทศ

ภารกิจที่ 2 (ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ)

“จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสามารถวิเคราะห์หาสาเหตุได้แล้ว เด็กชายวันเฉลิมและนักเรียนจะต้อง ช่วยกันเผยแพร่สาเหตุของปัญหา เพื่อให้คนไทยได้ตระหนักถึงความสำคัญและหันมาช่วยกันลดปัญหาดังกล่าว นักเรียนจะมีวิธีการในการเผยแพร่สารสนเทศต่างๆอย่างไร”

2.1 ให้นักเรียนระบุวัตถุประสงค์ในการผลิตสื่อครั้งนี้ว่าจัดทำขึ้นเพื่ออะไร

2.2 ให้นักเรียนออกแบบโครงร่างของสื่อ พร้อมอธิบายองค์ประกอบต่างๆที่อยู่ภายในสื่อที่นักเรียนจะสร้าง ว่าแต่ละองค์ประกอบจะมีผลต่อความเข้าใจ ความเชื่อและพฤติกรรมของกลุ่มเป้าหมายอย่างไร

2.3 ให้นักเรียนอธิบายแนวทางในการสร้าง ใช้และเผยแพร่สื่อที่ไม่ขัดต่อพื้นฐานของจริยธรรมหรือหลักกฎหมายที่เกี่ยวกับการใช้สื่อ

2.4 ให้นักเรียนลงมือผลิตสื่อที่ได้ออกแบบไว้ โดยเลือกใช้เครื่องมือ (โปรแกรมต่างๆ) ในการสร้างที่เหมาะสมกับคุณลักษณะของสื่อ พร้อมทั้งอธิบายวิธีในการสร้าง

2.5 ให้นักเรียนอธิบายว่าสื่อที่ผลิตขึ้นมา สอดคล้องกับวัฒนธรรมและจะไม่ขัดแย้งกับวัฒนธรรม (เช่น ภาษา การแต่งกาย ความเชื่อต่างๆ การดำรงชีวิต เป็นต้น) อย่างไร

ภารกิจที่ 3 (ส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

3.1 ให้นักเรียนนำเสนอข้อมูลการถูกทำลายของชั้นโอโซน โดยให้เลือกรูปแบบในการนำเสนอที่สามารถสื่อความหมายของข้อมูลให้ผู้อื่นหรือตัวนักเรียนเองสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น แผนภาพ แผนภูมิ ตาราง เป็นต้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดงภาพหน้าจอหลักของภารกิจที่ 3 เรื่อง การทำลายโอโซนในชั้นบรรยากาศ

1.5.2 แหล่งเรียนรู้

"แหล่งเรียนรู้" เป็นแหล่งรวบรวมข้อมูล เนื้อหา สารสนเทศที่ผู้เรียนจะใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ปัญหาและภารกิจ ซึ่งจากสถานการณ์ปัญหานั้นจะทำให้ผู้เรียนเกิดภาวะเสียสมดุล ดังนั้นผู้เรียนจะต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) ด้วยตัวของผู้เรียนเอง (Discovery Learning) โดยการสืบค้น ค้นหา สืบเสาะ แสวงหาความรู้และสารสนเทศที่หลากหลายจากแหล่งต่างๆ มาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา

ผู้วิจัยจึงได้มีการจัดแหล่งเรียนรู้ไว้ในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ทางการเรียนรู้อย่างเป็นระบบที่ช่วยในการสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญา โดยจัดเตรียมแหล่งเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าไปศึกษาเนื้อหาสาระ และการเสาะแสวงหาและค้นพบคำตอบ ซึ่งในการออกแบบแหล่งเรียนรู้ได้มีการนำทฤษฎีประมวลผลสารสนเทศมาใช้ในการออกแบบ (Information Processing) ที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการบันทึก ผังสละ ความจำระยะสั้น และเกิดเป็นความจำระยะยาว โดยมีการออกแบบสารสนเทศที่มีการใช้ขนาดของข้อความที่แตกต่างกัน มีการเพิ่มขนาดข้อความ มีการเน้นรูปแบบของข้อความ เช่น มีการใช้ตัวหนา ตัวบาง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีการออกแบบโดยการเน้นสีของข้อความ มีรูปภาพความคิดรวบยอด มีการแบ่งสารสนเทศเป็นหมวดหมู่ และในการออกแบบแหล่งเรียนรู้ผู้วิจัยยังได้นำหลักการ SOI Model ในการออกแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้มีการเลือก การจัดหมวดหมู่และการบูรณาการ โดยการออกแบบสารสนเทศที่ให้ผู้เรียนเลือกสารสนเทศที่เกี่ยวข้อง เช่น การใช้หัวข้อ การเน้นข้อความ การทำกรอบให้ข้อความ การใช้อักษรตัวหนา ตัวเอียง และมีการขีดเส้นใต้ ในด้านการจัดหมวดหมู่ได้มีการออกแบบ เช่น การใช้ตาราง เป็นต้น และในด้านการบูรณาการ เช่น มีการใช้ภาพแสดงประกอบและมีการยกตัวอย่างประกอบ เป็นต้น ภายในแหล่งเรียนรู้ มีการออกแบบที่นำคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายมาใช้ในการออกแบบ เช่น การใช้ภาพเคลื่อนไหว ภาพกราฟิกต่างๆ และมีการนำคลิปวิดีโอที่มีเนื้อหา สารสนเทศที่เกี่ยวข้องมาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียนในแหล่งเรียนรู้ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.13



ภาพที่ 4.13 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้



ภาพที่ 4.14 แสดงหน้าจอหลักของแหล่งเรียนรู้ที่มีการเน้นขนาดข้อความ การใช้หัวข้อ การทำกรอบให้ข้อความและมีการใช้ภาพประกอบ

1.5.3 ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills

“ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills เป็นศูนย์ที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ผู้เรียนต้องมีในปัจจุบัน ซึ่งในงานวิจัย 21 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการรู้สารสนเทศและทักษะการรู้สื่อ ซึ่งทั้งสองทักษะนี้เป็นทักษะที่ 2 ได้ส่งเสริม

สำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิตและเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills นั้น ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยแยกเป็นส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศและทักษะการรู้สื่อ โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.15



ภาพที่ 4.15 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills

การส่งเสริมทักษะการรู้สารสนเทศผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำข่าว เหตุการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงมาให้ผู้เรียนได้อ่าน และให้ผู้เรียนได้ค้นหาสารสนเทศเพื่อนำมาใช้ในการช่วยแก้ไขสถานการณ์ดังกล่าว โดยผู้เรียนจะได้ฝึกฝนทักษะการรู้สารสนเทศ ตามกรอบการรู้สารสนเทศ ซึ่งได้แก่ 1) การเข้าถึง (Access Information) 2) การประเมิน (Evaluate Information) 3) การใช้ (Use Information) 4) การจัดการ (Manage Information) (Partnership for 21ST Century Skills, 2007) และเมื่อผู้เรียนได้คำตอบแล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งคำตอบให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียมคำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.16

1.5.4 ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills

“ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” เป็นศูนย์ที่จัดทำขึ้นเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนเพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่ต้องมีเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยในงานวิจัยได้ส่งเสริม ทักษะที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย ซึ่งได้แก่ 2 ทักษะ การจำแนก (Classifying) และ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยแยกเป็นทักษะการจำแนก (Classifying) และ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) โดยผู้เรียนสามารถเลือกเข้าไปเรียนรู้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 18.4



ภาพที่ 4.18 แสดงหน้าจอหลักของศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills

การส่งเสริมทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำบทความสั้นๆ ให้ผู้เรียนได้อ่าน และให้ผู้เรียนได้ฝึกการจำแนกประเภทจากสิ่งที่ผู้เรียนได้อ่าน โดยมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามกรอบทักษะการจำแนก (Classifying) ซึ่งได้แก่ 1) เรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ 2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ 3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546) และเมื่อผู้เรียนสามารถหาคำตอบแล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งคำตอบให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียมคำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจำแนก

การส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้วิจัยได้ออกแบบโดยนำบทความหรือข่าวสั้นๆ ให้ผู้เรียนได้อ่าน จากนั้นให้ผู้เรียนได้ลงนำเสนอข้อมูลที่ได้อ่านให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสม เข้าใจง่ายและแตกต่างกันไป โดยการส่งเสริมทักษะนี้จะส่งเสริมตามกรอบ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ผู้เรียนจะต้องสามารถ เลือก รูปแบบของการเสนอข้อมูลได้เหมาะสม คือ สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546) และเมื่อผู้เรียนสามารถเลือกและการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้แล้ว จะมีกล่องข้อความให้ผู้เรียนส่งผลงานให้ผู้สอนผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ (Email) และในการออกแบบผู้วิจัย ยังได้จัดเตรียม คำตอบและแนวทางในการตอบให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบคำตอบได้ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับเปลี่ยนแนวคิด มุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 แสดงหน้าจอหลักของการส่งเสริมทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

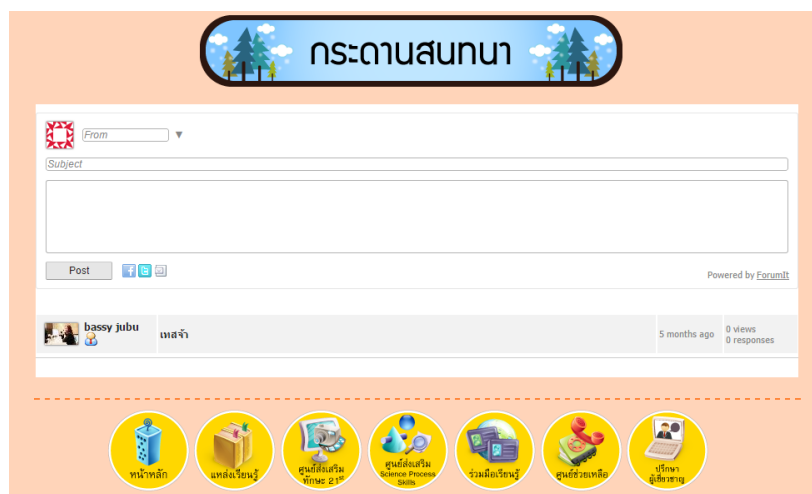
1.5.5 ร่วมมือเรียนรู้

"ร่วมมือเรียนรู้" เป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ร่วมมือกันแก้ปัญหา (Collaboration) โดยมีพื้นฐานมาจากแนวคิดของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky, 1934) เชื่อว่าผู้เรียนจะสามารถสร้างความรู้โดยผ่านทางกรมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น ซึ่งการเรียนร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองต่างๆและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญได้ ซึ่งถือเป็นส่วนสำคัญในการปรับเปลี่ยนมุมมองและป้องกันการเข้าใจคลาดเคลื่อนของผู้เรียน

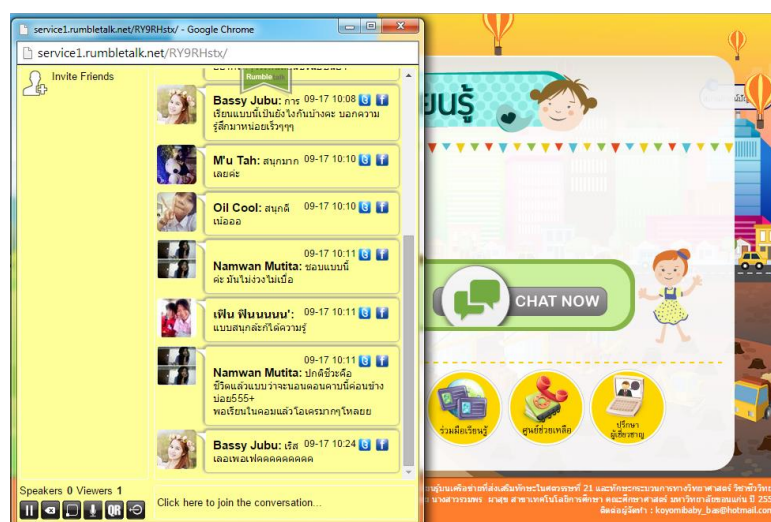


ภาพที่ 4.21 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้

ดังนั้นในการออกแบบ "ร่วมมือเรียนรู้" ที่มีการออกแบบโดยนำคุณลักษณะของเทคโนโลยีบนเครือข่ายมาใช้ ผู้วิจัยจึงได้ออกแบบให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเครือข่ายผ่านกระดานสนทนาและมีห้องสนทนาที่สามารถเข้าใช้งานได้อย่างง่ายดาย นอกจากนี้ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถสนทนาผ่านสังคมออนไลน์ โดยผ่านทางช่องสนทนาของเฟซบุ๊ก (Facebook) ซึ่งผู้วิจัยได้มีการจัดตั้งกลุ่มจัด เตรียมไว้ให้ผู้เรียนได้พูดคุย แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และขยายมุมมองทางการเรียนรู้ร่วมกับเพื่อนและครูผู้สอนได้ทันทีในขณะที่เรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ออกแบบโดยนำภาพกราฟิกและภาพการ์ตูนมาใช้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและอยากใช้งาน "ร่วมมือเรียนรู้" ยิ่งขึ้น ซึ่งการออกแบบมีลักษณะดังภาพที่ 4.22 และ 4.23



ภาพที่ 4.22 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านกระดานสนทนา (Web board)



ภาพที่ 4.23 แสดงหน้าจอหลักของร่วมมือเรียนรู้ผ่านห้องสนทนา (Chat Room)

1.5.6 ศูนย์ช่วยเหลือ

“ศูนย์ช่วยเหลือ” มีพื้นฐานในการออกแบบมาจากคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Social Constructivism) เป็นพื้นฐานมาจากแนวคิดของวิกอตสกี (Vygotsky, 1934) ที่มีแนวคิดเกี่ยวกับศักยภาพในการพัฒนาด้านพุทธิปัญญาที่อาจมีข้อจำกัดเกี่ยวกับช่วงของการพัฒนา หรือ Zone of proximal development ถ้าผู้เรียนที่ต่ำกว่าโซน จำเป็นต้องได้รับการช่วยเหลือ ดังนั้นจึงได้มีการจัดเตรียมศูนย์ช่วยเหลือไว้ให้ผู้เรียน ซึ่งศูนย์ช่วยเหลือได้แบ่งเป็น 4 ด้าน ในการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือ ได้นำหลักการพื้นฐานมาจาก OLEs Model (Hannafin, 1999) ที่มุ่งเน้นการปฏิบัติของผู้เรียน โดยการช่วยเหลือที่เป็นวิธีการที่จะสนับสนุนผู้เรียนมากกว่าจะมุ่งเน้นภารกิจในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของทั้งครูผู้สอนและผู้เรียน



ภาพที่ 4.24 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือ”

ซึ่งฐานการช่วยเหลือของ OLEs ประกอบด้วย ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ แต่สำหรับในงานวิจัยนี้ ได้ใช้ชื่อฐานการช่วยเหลือด้านต่างๆว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ โดยแต่ละศูนย์การช่วยเหลือมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด” จะช่วยให้ผู้เรียนในการสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหา เพื่อนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของแต่ละหัวข้อหรือประเด็นสำคัญต่างๆ ของเนื้อหาในบทเรียน ซึ่งได้ออกแบบให้อยู่ในลักษณะของผังมโนคติ มีการเน้นสี เน้นขนาดตัวอักษร เพื่อให้ผู้เรียนสามารถจดจำเนื้อหาได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.25



ภาพที่ 4.25 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด”

2) ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด” จะช่วยสนับสนุนผู้เรียนเกี่ยวกับกระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการจัดการในด้านของความคิดของผู้เรียนแต่ละคน และศูนย์นี้ยังช่วยแนะนำวิธีการคิดในระหว่างการเรียนรู้ โดยได้ออกแบบในลักษณะของคำแนะนำเกี่ยวกับวิธีการในการคิดให้ผู้เรียนได้ลองคิดในขณะที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายโดยให้ผู้เรียนได้คิดตาม ตรวจสอบและประเมินเกี่ยวกับความคิดในการแก้ไขแต่ละสถานการณ์ปัญหา นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบสารสนเทศภายในศูนย์ให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้ง่าย โดยมีการเน้นขนาดตัวอักษร มีการใส่กรอบให้ข้อความ และมีการออกแบบภาพกราฟิก เพื่อดึงดูดความสนใจของผู้เรียนและให้ผู้เรียนจดจำได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.26



ภาพที่ 4.26 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิด”

3) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ” ได้ออกแบบให้มีรายละเอียดเพื่ออธิบายวิธีการใช้แหล่งทรัพยากรและเครื่องมือต่างๆที่เกี่ยวข้องภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายไว้คอยช่วยเหลือผู้เรียนในขณะที่เรียนรู้ เช่น ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills แหล่งเรียนรู้ เป็นต้น ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษารายละเอียดของเครื่องมือต่างๆได้ โดยการคลิกเมนูที่ศูนย์ที่ต้องการและสามารถคลิกเพื่อขยายภาพให้มีขนาดใหญ่ขึ้นได้ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.27



ภาพที่ 4.27 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ”

4) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์

“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์” เป็นศูนย์ช่วยเหลือนี้จะสนับสนุนการคิดวิเคราะห์ การวางแผนกลยุทธ์ศาสตร์ กลยุทธ์การตัดสินใจระหว่างการเรียนรู้ ซึ่งจะเน้นเกี่ยวกับการแยกแยะและเลือกสรรสารสนเทศที่ต้องการ การประเมินแหล่งทรัพยากรที่จัดหาให้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างความรู้กับความรู้ที่มีมาก่อนและประสบการณ์ของผู้เรียน โดยมีการออกแบบในรูปแบบของแผนผังที่เป็นขั้นให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์สถานการณ์ วิเคราะห์ประเด็นหลักที่สำคัญ การเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างประเด็นหลักของปัญหากับประเด็นหลักย่อยๆ เพื่อแนะนำหรือการบอกใบ้แนวทางการแก้ปัญหาที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแนวคิดและนำไปสู่การแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจได้สำเร็จ โดยการออกแบบมีดังภาพ 4.28



ภาพที่ 4.28 แสดงหน้าจอหลักของ“ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์”

1.5.7 ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ

“ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ” คือ การเปลี่ยนบทบาทของครูที่ในการสอน มาเป็น “การโค้ช” โดยได้นำหลักการพื้นฐานจาก Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยครูผู้สอนทำหน้าที่ในการคอยอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ครูสามารถให้คำแนะนำ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียน เมื่อผู้เรียนมีข้อสงสัยในระหว่างเรียนรู้ทั้งภายในห้องเรียนหรือการเรียนรู้ด้วยตนเองนอกห้องเรียน ผู้วิจัยได้มีการออกแบบให้ผู้เรียนสามารถติดต่อ สื่อสารกับครูผู้สอนและผู้เชี่ยวชาญ โดยนำคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายมาใช้ คือ การติดต่อสื่อสารผ่านทางจดหมายอิเล็กทรอนิกส์ หรือ Email นอกจากนี้ผู้เรียนและผู้สอนยังสามารถติดต่อ สื่อสาร แลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านทางกระดานสนทนาและห้องสนทนาได้ ซึ่งการออกแบบมีดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 แสดงหน้าจอหลักของ“ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ”

ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการเรียนรู้สื่อและสารสนเทศของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษา จำนวน 3 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระยการออกแบบและพัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งผลที่ได้มีดังนี้

2.1.1 การประเมินด้านเนื้อหา

จากการประเมินด้านเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ได้ดังนี้ เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาชัดเจน มีการนำเสนอที่มีภาพประกอบ มีการใช้แผนผังแผนภาพและใช้เน้นสีที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้เนื้อหาน่าสนใจและง่ายต่อการที่ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ แต่ยังมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติมว่า ในบางหน้า เนื้อหาอาจมีตัวหนังสือที่เยอะเกินไป ควรแบ่งเนื้อหาออกไปอีกหน้าและยังมีการสะกดคำผิดในบางเนื้อหา จึงควรตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง นอกจากนี้ในการออกแบบการนำเสนอเนื้อหาสวยงาม สีสวยงามตาในการอ่านและมีภาพประกอบที่เหมาะสม สะดุดตา เหมาะกับการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.1.2 การประเมินด้านสื่อบนเครือข่าย

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุง ได้ดังนี้ ในการออกแบบมีความสวยงามและมีการใช้สีที่ดึงดูดให้ผู้ใช้งานมีความสนใจในเนื้อหา อย่างไรก็ตาม ผู้เชี่ยวชาญมีข้อเสนอแนะเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพดังต่อไปนี้

1) การเข้าใช้งานในหน้าหลักไม่มีสัญลักษณ์หรือสื่อใดๆ ที่บอกได้ว่าจะต้องเริ่มไปที่จุดใดก่อน ผู้ใช้ไม่สามารถรู้ได้เลยว่าจะต้องไปที่หัวข้อใดก่อน ซึ่งแนวทางการแก้ปัญหาอาจจะเป็นการใส่ลำดับตัวเลขหน้าหัวข้อเพื่อให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้ตามลำดับ อย่างไรก็ตามหากผู้พัฒนาไม่ต้องการให้ผู้ใช้เข้าถึงเนื้อหาได้ตามลำดับ อาจจะไม่ต้องปรับปรุงตามคำแนะนำนี้ได้

2) เมื่อเข้าถึงเนื้อหาย่อยจากหน้าหลักจะมีเมนูย่อยเพิ่มมากขึ้นเช่น การติดต่อผู้เชี่ยวชาญ แหล่งเรียนรู้ ศูนย์ช่วยเหลือ และอื่นๆ ซึ่งเมนูย่อยเหล่านี้อาจจะไม่ได้เกี่ยวข้องโดยตรงกับเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่ง แต่เป็นเมนูย่อยที่ควรจะต้องเข้าถึงได้ตลอดเวลา ผู้พัฒนาควรจะนำเมนูย่อยเหล่านี้มาอยู่ในตำแหน่งที่เข้าถึงได้ตลอดเวลา หากไม่ยอมให้เมนูย่อยไปบังความสวยงามของหน้าจอหลัก

อาจจะทำเป็นปุ่มเล็กๆ ที่เมื่อผู้ใช้คลิกเมาส์ลงไปแล้วจะมีเมนูย่อยปรากฏขึ้นมา ซึ่งปุ่มนี้จะสามารถกดได้ตลอดเวลา

3) ขนาดของปุ่มที่มีขนาดใหญ่และค่อนข้างเยอะ ทำให้พื้นที่ในการแสดงเนื้อหาในแต่ละเนื้อหาย่อยนั้นน้อยลงเพราะต้องเสียพื้นที่ส่วนหนึ่งไปในการแสดงเมนูต่างๆ ซึ่งเป็นเหตุให้ตัวหนังสือหรือรูปภาพในเนื้อหาต่างๆ นั้นเล็กเกินไป ซึ่งหากผู้พัฒนาอาจทำการเปลี่ยนตำแหน่งเมนูย่อยแล้วปัญหานี้น่าจะได้รับการแก้ไขไปในทางที่ดีขึ้น

นอกเหนือข้อเสนอแนะดังกล่าว การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของนักเรียน

2.1.3 การประเมินด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงได้ดังนี้ การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเพื่อการปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ดังนี้

1) สถานการณ์ ควรมีการขมวดปมของปัญหาให้ชัดเจนขึ้นและมีคลิปวิดีโอที่ซ้อนกันให้ตรวจสอบและแก้ไขอีกครั้ง นอกจากนี้อาจจะเปลี่ยนชื่อจากสถานการณ์ปัญหาที่ 1 ให้เป็นชื่อเรื่องของสถานการณ์ปัญหานั้นๆ

2) ภารกิจการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับกรอบของทักษะ แต่ภารกิจมีปริมาณที่เยอะ อาจจะทำให้ผู้เรียนไม่อยากทำ จึงควรมีสิ่งที่ดึงดูดหรือวิธีการในการดึงดูดความสนใจของผู้เรียน นอกจากนี้ข้อคำถามในภารกิจอาจปรับปรุงโดยใช้คำถามกรอบของทักษะต่างๆ

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะทั้ง 2 ด้าน อาจปรับให้มีความน่าตื่นเต้น ให้สนุกสนานขึ้น (ในส่วนดังกล่าว อาจปรับหรือไม่ปรับก็ได้ เพราะในการออกแบบมานั้นมีสอดคล้องแล้ว)

4) หน้าหลัก ในส่วนของหน้าหลักควรมีอีกหน้าเพื่อแนะนำก่อนเข้าสู่บทเรียน

5) แหล่งเรียนรู้ เมนูในหน้าแหล่งเรียนรู้ น่าจะปรับให้เป็นแผนผัง ให้เด็กสามารถเลือกตามหัวข้อที่ต้องการ

6) ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ควรปรับให้ตรงกับสถานการณ์ปัญหาต่างๆ

นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานั้น มีความสวยงาม สีสันดึงดูดใจ และการออกแบบภาพการ์ตูน แผนผังและแผนภาพต่างๆ ได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน

2.1.4 การประเมินด้านวัดและประเมินผล

การประเมินด้านวัดและประเมินผล เป็นการประเมินเครื่องมือต่างๆที่จะใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลงานวิจัย ซึ่งจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปผลและข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงได้ดังนี้

1) ในแบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบที่ผู้วิจัยได้แนบมา

2) การวัดและประเมินผลค่าคะแนนต่างๆ ควรมีการปรับปรุงวิธีคิดแบบรูปrikให้ละเอียดมากขึ้น เพื่อให้การตรวจสอบผลมีความถูกต้องและครอบคลุม

3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดทักษะ มีข้อคำถามที่เยอะและมีหลายชุด รวมทั้งเป็นการตอบคำถามแบบอัตนัย อาจทำให้ผู้เรียนไม่ยากเขียนตอบและไม่ให้ความร่วมมือ จึงควรมีวิธีการจัดหน้ากระดาษและปรับปรุงข้อคำถามให้น้อยลง

2.2 การประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา

ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยทำการศึกษาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียดดังนี้

2.2.1 ประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้ได้แก่ 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.2.1.1 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ผลการศึกษาพบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 12 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

2.2.1.2 ทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลการวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด 2) ผลการวัด

ทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

2.3 การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยผลการศึกษาได้จากการตอบแบบสอบถามความคิดเห็นของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เขียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ซึ่งการศึกษาความคิดเห็นดังกล่าวจะพิจารณาใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ โดยการสรุปตีความ และสรุปผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.3.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาเพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมในส่วนของการออกแบบเนื้อหา สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเนื้อหาสวยงาม มีสีสันชวนให้อยากเรียนและน่าสนใจว่าอ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาทำมาได้น่ารักดีคะ อ่านง่าย” เป็นต้น

2.3.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีช่องทางให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และนอกจากนี้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายยังมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและดนตรีประกอบทำให้สะดวก ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆคะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารัก

มากค่ะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายค่ะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้ค่ะว่า คืออะไร” เป็นต้น

2.3.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง (สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง) ซึ่งผู้เรียนได้เคยพบเห็นและรับฟังจากข่าวมาบ้างแล้วนอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) เช่น “เมื่อฟังสถานการณ์ปัญหาจบ ทำให้สงสัยและอยากหาคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้น” “สถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องที่เคยได้ยินจากที่ต่างๆบ่อยๆ ที่เกี่ยวกับโลกร้อน” นอกจากนี้ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ไม่เคยมีวิชาใดสอนเกี่ยวกับทักษะดังกล่าวมาก่อนและภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

2) แหล่งเรียนรู้ สามารถช่วยให้นักเรียนค้นหาสารสนเทศตามที่ต้องการได้ แหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ การออกแบบแหล่งเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น มีการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นว่า แหล่งเรียนรู้มีความสวยงาม มีการแบ่งหัวข้อต่างๆ ทำให้จดจำได้ง่ายและอ่านง่าย สบายตาในการอ่าน เช่น “แหล่งเรียนรู้สวยมากและอ่านง่าย” “แหล่งเรียนรู้มี www.google.com ให้ออกไปค้นหาจากภายนอกได้ ทำให้สะดวก” “ออกแบบได้อ่านง่าย มีภาพต่างๆ และแบ่งเป็นหัวข้อๆ”

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าไปใช้งานเพื่อฝึกฝนทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศได้ เช่น “ลองใช้งานศูนย์ส่งเสริม มีแนวคำตอบให้ดูหลังส่งคำตอบ ทำให้เข้าใจมากขึ้น”

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ เช่น “ศูนย์

ส่งเสริมนี้ ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย และช่วยให้ได้ลองฝึกฝนทักษะต่างๆ” “มีตัวอย่างคำตอบที่เป็นตัวอย่าง ออกแบบได้สวยงามมากค่ะ”

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น มีความคิดเห็นว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด (Conceptual Scaffolding) ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “เมื่อคิดไม่ออก จะเข้าไปดูในศูนย์ช่วยเหลือ ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีแผนผังเนื้อหาให้ดู ทำให้นึกออก” ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด (Met cognitive Scaffolding) ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ (Procedural Scaffolding) มีการแนะนำวิธีการใช้แหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น “ศูนย์ช่วยเหลือด้านนี้มีวิธีการใช้งานเมนูต่างๆบอก ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน และออกแบบได้น่าสนใจมากค่ะ มีลูกเล่นในการออกแบบ” และศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ (Strategic Scaffolding) ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือแต่ละศูนย์นั้นออกแบบได้สวยงาม มีการออกแบบเป็นแผนผัง มีภาพประกอบที่สวยงาม มีการเน้นตัวอักษรและมีการบอข้อความ ช่วยให้อ่านและเข้าใจได้ง่าย

6) ร่วมมือเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุยและสนทนา ร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ มีห้องสนทนาที่สามารถเข้าใช้งานได้ง่ายและสะดวก เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากค่ะ พูดคุย ถามข้อสงสัยกันได้ทันที”

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “สามารถส่งอีเมลถึงคุณครูได้สะดวกมากค่ะ เพราะมีเตรียมไว้ให้แล้วค่ะ” “มีลิงค์ Facebook ให้ด้วยทำให้ติดต่อคุณครูได้ง่ายดีค่ะ”

2.4 การประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ในการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 นี้ พบว่า นักเรียนจำนวนทั้งหมด 20 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทั้งหมด 15 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 75 ของนักเรียนทั้งหมดที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและ

สารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง (Richey, 2004) ซึ่งในการศึกษามีดังนี้

ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ทำการศึกษาผลจาก

- 1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 นี้ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุตขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการทดลองใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาจะมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะ ในศตวรรษที่ 21และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในสภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน ซึ่งผลการศึกษาจะมีดังนี้

1. ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลการศึกษาพบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

2. ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การศึกษาพบว่า 1) การวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 96.56 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด 2) ผลการวัดทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 3 พบว่า นักเรียนจำนวนทั้งหมด 29 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ทุกคน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 100 ที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

4. ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

การศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3 ได้ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน โดยผลการศึกษาได้จากการตอบแบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น การศึกษาความคิดเห็นดังกล่าวจะพิจารณาใน 3 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้นำข้อมูลเชิงคุณภาพที่เก็บรวบรวมได้ มาวิเคราะห์ โดยการสรุปตีความ และสรุปผลการศึกษาความ

คิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

4.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่นำเสนอมีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้สถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน เช่น “เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้มีการเน้นข้อความ มีสีต่างๆ ทำให้อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียนตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าไม่ยากเกินไป” “ออกแบบเนื้อหาได้สวยงามค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

4.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆ ประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ เช่น “ในเว็บสามารถลิงก์ไปได้ทุกที่ เข้าถึงง่าย” “เมนูใช้ง่าย มองเห็นได้ชัดเจน” “สามารถค้นหาภายในเว็บได้และค้นหานอกเว็บได้” เป็นต้น

4.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชมสถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป

เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของการกิจกรรมการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สือและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆในชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีในการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ

2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงก์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ เช่น “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือกขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหา มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สือและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใสน่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึกให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ใขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถ

เข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีที่สวยงาน น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กลไลให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้นักเรียนสามารถวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกมาว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าจะทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูๆดูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น

6) รวมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกเชื่อมโยงไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือกส่งเมลหรือจะเชื่อมโยงไปยังเฟซบุ๊กก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไข

สถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ
นั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

บทที่ 5

ผลการวิจัยและการอภิปรายผล

การศึกษาในครั้งนี้เป็นการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา โดยมีการวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ และเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งปรากฏเป็นผลการวิจัย ดังนี้

1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา
5. สรุปและอภิปรายผล

1. ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า การออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในการศึกษาครั้งนี้มี รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา ในที่นี้คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ทั้งนี้ประกอบด้วยการศึกษา 3 ระยะ คือ ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ระยะที่ 2 การประเมินคุณภาพ (Evaluation) และระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) ซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

1.1 ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development)

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ การสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้และการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1.1.1 การวิจัยเอกสาร (Document analysis)

จากการทบทวนวรรณกรรม โดยทำการศึกษาหลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เพื่อนำมาเป็นพื้นฐานในการสร้างกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี โดยการสังเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่า มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base)

1.1.2 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework)

ผลจากการวิจัยเอกสาร ผู้วิจัยได้นำมาทำการสังเคราะห์เป็นกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา โดยมีพื้นฐานทั้งหมด 4 ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1.1.3.1 พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ประกอบไปด้วยทฤษฎีการเรียนรู้หลัก 2 ทฤษฎี คือ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และทฤษฎีทางด้านพุทธิปัญญา

1.1.3.2 พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านศาสตร์การสอนที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ประกอบด้วย โมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environment, OLEs) SOI Model และ Situated Learning

1.1.3.3 พื้นฐานด้านบริบท พื้นฐานด้านบริบท เป็นการศึกษาสภาพบริบทที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีดังนี้ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขอบข่ายสาระการเรียนรู้ชีววิทยา ม.4 เรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม กรอบทักษะการรู้สือและสารสนเทศ

1.1.3.4 พื้นฐานด้านเทคโนโลยี พื้นฐานทางด้านเทคโนโลยีที่ผู้วิจัยนำมาเป็นพื้นฐานในครั้งนี้ ได้แก่ การเรียนรู้บนเครือข่าย (Web base Learning)

สรุป กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่นำมาใช้ในงานวิจัยมีพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบท และพื้นฐานด้านเทคโนโลยี ซึ่งกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่ผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขึ้นนั้น ปรากฏในอยู่บทที่ 2 และ บทที่ 4

1.1.3 ศึกษาสภาพบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ในการเรียนการสอนวิชาชีพวิทยานั้น มีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยายเป็นหลัก มีการเรียนรู้แบบกลุ่มในบางครั้งเพื่อฝึกปฏิบัติการทดลองต่างๆตามเนื้อหา ซึ่งในการเรียนการสอนจะเน้นการเรียนตามหนังสือเรียน ไม่มีการเรียนรู้โดยผ่านระบบเครือข่ายและยังไม่เคยมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ มาก่อน แต่ในบางเนื้อหาของการเรียนจะมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องร่วมกับการทำกิจกรรมในบางครั้ง

1.1.4 การสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ผลจากสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical Framework) และนำมาเป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) ของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ได้ดังนี้

1) การกระตุ้นโครงสร้างทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศฯ มีพื้นฐานมาจากแนวคิด Cognitive Constructivism ของเพียเจต์ (Piaget, 1958) ที่เชื่อว่า การเรียนรู้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหาเพื่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญา (Cognitive Conflict) ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่สภาวะสมดุลหรือสามารถที่จะสร้างความรู้ใหม่ขึ้นมาได้หรือเกิดการเรียนรู้ตนเอง ซึ่งผู้วิจัยได้ออกแบบ โดยมีองค์ประกอบ คือ "สถานการณ์ปัญหา" และ "ภารกิจ" ซึ่งสถานการณ์ปัญหามีการนำพื้นฐานทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Piaget, 1958) มาเป็นพื้นฐาน ร่วมกับการนำโมเดลการจัดการเรียนรู้ Situated Learning (Herrington and

Oliver, 2000) มาใช้ในการออกแบบสถานการณ์ปัญหาที่มีการออกแบบให้อยู่ในสภาพบริบทจริง (Authentic Contexts) โดยนำเนื้อหาในเรื่อง มนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ มาสร้างเป็นสถานการณ์ปัญหาให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และยังมีการออกแบบภารกิจที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการรู้สารสนเทศ ประกอบไปด้วย (1) การเข้าถึงและการประเมินสารสนเทศ (2) การใช้และการจัดการสารสนเทศ ทักษะการรู้สื่อ ประกอบไปด้วย (1) วิเคราะห์สื่อ (2) ผลิตสื่อ (Partnership for 21ST Century Skills) และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการจำแนก (Classifying) (1) สามารถเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ (2) บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือจำแนกได้ (3) ตั้งเกณฑ์ในการเรียงลำดับหรือจำแนกสิ่งต่างๆ พร้อมทั้งเรียงลำดับหรือจำแนกได้ และทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) สามารถเขียนตารางแผนภูมิ แผนภาพ วงจร กราฟ สมการ บรรยาย ได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546)

2) การสนับสนุนการปรับสมดุลทางปัญญาและส่งเสริมทักษะการรู้สื่อ

และสารสนเทศ เมื่อเกิดจากความขัดแย้งทางปัญญาจากสถานการณ์ปัญหาและภารกิจการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนต้องพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญา (Cognitive Structuring) ให้เข้าสู่ภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) จนกระทั่งผู้เรียนสามารถที่จะปรับโครงสร้างทางปัญญาเข้าสู่ภาวะสมดุลหรือเพื่อสร้างความรู้ขึ้นมาใหม่ ซึ่งมีองค์ประกอบในการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ (1) "แหล่งเรียนรู้" ซึ่งมีการนำพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา ที่เชื่อว่า เมื่อผู้เรียนเมื่ออยู่ในสภาวะเสียสมดุลแล้วนั้น จำเป็นต้องมีการปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล ซึ่งในการออกแบบมีการนำหลักการของ cognitive constructivism, discovery learning, information processing (Klausmeier, 1985) และ SOI model (Mayer, 1996) มาใช้ในการออกแบบ โดยใช้วิธีในการให้ผู้เรียนได้ปรับสู่สภาวะสมดุลโดยค้นคว้าหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ หรือการเรียนรู้โดยการค้นพบผ่านแหล่งเรียนรู้ที่จัดเตรียมไว้ นอกจากนี้ยังนำหลักการออกแบบสารมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้เป็นแนวทางและค้นคว้าเพื่อหาคำตอบของผู้เรียนและเป็นการจัดระเบียบของข้อมูลเพื่อให้ง่ายต่อการประมวลผล นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการจัดการข้อมูลต่างๆ ของผู้เรียนในระหว่างการเรียนรู้ รวมทั้งการเลือกข้อมูลที่มีความสัมพันธ์กัน การจัดระเบียบ และการบูรณาการข้อมูลที่ได้รับเข้ามากับข้อมูลที่มีอยู่เดิม (2) "การเรียนรู้ร่วมมือ" มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคม (Vygotsky, 1934) เชื่อว่า ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านทางปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่น โดยการเรียนรู้ร่วมมือนี้ จะมีการออกแบบให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ขยายมุมมองและพูดคุยกับผู้เรียนคนอื่นๆ รวมทั้งผู้เชี่ยวชาญได้

3) การส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศฯ จะมุ่งเน้นการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยจะเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะที่กล่าวมาให้ชำนาญจึงได้ทำการออกแบบ 2 องค์ประกอบ คือ (1) “ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills” โดยมีกรอบในการส่งเสริมจากเครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21ST Century Skills (Partnership for 21ST Century Skills, 2007) (2) “ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills” ที่นำกรอบในการส่งเสริมจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี , 2546)

4) การส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญา ในส่วนของการส่งเสริมและช่วยเหลือการปรับสมดุลทางปัญญาจะมีไว้เพื่อช่วยเหลือผู้เรียนที่ต้องการความช่วยเหลือ โดยมีองค์ประกอบ คือ (1) “ศูนย์ความช่วยเหลือ” มีพื้นฐานมากจากทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงสังคมของวิกอท์สกี (Vygotsky, 1934) และในการออกแบบฐานการช่วยเหลือ ได้นำหลักการออกแบบฐานการช่วยเหลือ 4 ด้านของ OLEs (Hannafin, 1999) มาใช้ในการออกแบบ ซึ่งได้แก่ ฐานการช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ฐานการช่วยเหลือด้านความคิด ฐานการช่วยเหลือด้านกลยุทธ์และ ฐานการช่วยเหลือด้านกระบวนการ (2) การโค้ช (Coaching) ได้นำหลักการ Situated Learning (Herrinton and Oliver, 2000) มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบ โดยเปลี่ยนบทบาทของครูจากผู้สอน มาทำหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียน เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยได้ชื่อว่า “ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ”

1.1.5 การพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

ผู้วิจัยได้นำกรอบแนวคิดในการออกแบบ (Designing Framework) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา มาออกแบบองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีส่วนประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ และ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

1.2 ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระยะเวลาประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสุมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การ

ประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน โดยกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน และ (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา จำนวน 3 คน (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล จำนวน 3 คน และผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา พบว่า

2.11 การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ผลการประเมินประสิทธิภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายของผู้เชี่ยวชาญด้านต่างๆ เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในระยะที่ 1 มีรายละเอียดดังนี้ (1) ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่ 4 กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาชัดเจน มีการนำเสนอที่มีภาพประกอบ มีการใช้แผนผัง แผนภาพและใช้เน้นสีที่แตกต่างกัน ในการนำเสนอเนื้อหา ทำให้เนื้อหาน่าสนใจและง่ายต่อการที่ผู้เรียนจะศึกษาค้นคว้าหาความรู้ (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของผู้เรียน นอกจากนี้อาจมีการปรับปรุงในบางสิ่งเพื่อให้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ได้แก่ การปรับขนาดเมนูให้มีขนาดเล็กลง เพิ่มพื้นที่ในการแสดงผลมากขึ้น (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ นอกจากนี้ผู้เชี่ยวชาญยังมีความคิดเห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ออกแบบและพัฒนาขึ้นมานั้น มีความสวยงาม สีสันดูดี และการออกแบบภาพการ์ตูน แผนผังและแผนภาพต่างๆ ได้น่าสนใจและเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน และ (4) ด้านวัดและประเมินผล พบว่า แบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบที่ผู้วิจัยได้แนบมา แต่แบบวัดผลสัมฤทธิ์และแบบวัดทักษะ มีข้อคำถามที่มากเกินไปและมีหลายชุด รวมทั้งเป็นการตอบคำถามแบบอัตนัย อาจทำให้ผู้เรียนไม่ยอมเขียนตอบและไม่ให้ความร่วมมือ จึงควรมีวิธีการจัดหน้ากระดาษและปรับปรุงข้อคำถามให้น้อยลง จากผลการประเมินดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้ทำการปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้เครื่องมือที่นำไปใช้ในการทดลองมีคุณภาพ

1.2.2 การประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา

ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยทำการศึกษาความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ในที่นี้ได้แก่ (1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ (2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งแสดงได้จากผลการศึกษา ดังนี้

1.2.2.1 ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ผลการศึกษามีดังนี้ (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

1.2.2.2 ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล พบว่า (1) ผลการวัดทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด (2) ผลการวัดทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 70 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ซึ่งแสดงให้เห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีคุณภาพ

1.2.3 การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน

ในการประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่ง พบว่า (1) ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อที่นำเสนอมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอและออกแบบได้สวยงาม น่าสนใจ (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีการออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย มีช่องทางให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และ การออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มี

ภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า การเรียนโดยมีสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ และภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ นอกจากนี้องค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ยังสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

1.2.4 การประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน

ในการประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ผ่านการประเมิน ตรวจสอบคุณภาพและได้รับการปรับปรุงมาแล้ว มาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน จากการศึกษาการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยผู้เรียนร้อยละ 75 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

1.3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิผลของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ในสภาพจริง (Richey, 2004) ซึ่งในการศึกษามีดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

4) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

โดยกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 นี้ เป็นผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการทดลองใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาได้ดังต่อไปนี้

1.3.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาศาสตร์ของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งผลการศึกษาได้ดังนี้ (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

1.3.2 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาทักษะผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียนทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษา กำหนดไว้

1.3.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า (1) ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความครบถ้วนตามบทเรียน เนื้อหาที่มีความชัดเจนครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน (2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่ (3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า องค์ประกอบทั้งหมดในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีความเหมาะสมและส่งเสริมให้ผู้เรียนทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

2. ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

จากการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า การศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ได้มีการศึกษา 2 ระยะ คือ ในระยะที่ 2 การประเมินและระยะที่ 3 การหาความตรง ซึ่งการศึกษาในระยะที่ 2 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และการศึกษาในระยะที่ 3 มีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน ซึ่งผลการศึกษา ดังนี้

2.1.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะ ตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อ คือ การวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะการรู้สื่อทั้งการวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อ มีรายละเอียดดังตารางที่ 5.1

ตารางที่ 5.1 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ทักษะการรู้สื่อ	การวิเคราะห์สื่อ			การผลิตสื่อ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนเต็ม	3	5	5	5	5	23	-
คะแนนผ่านเกณฑ์	2	3	3	3	3	14	-
1	3	3	3	2	2	13	ไม่ผ่าน
2	3	2	2	2	2	11	ไม่ผ่าน
3	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
4	3	2	3	3	2	13	ไม่ผ่าน
5	3	3	3	3	2	14	ไม่ผ่าน
6	2	2	2	2	3	11	ไม่ผ่าน
7	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
8	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
9	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
10	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
11	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
12	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
13	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
14	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
15	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
16	3	4	4	4	3	18	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
17	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
18	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
19	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
20	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
21	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
22	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
23	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
24	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
25	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
26	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
27	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
28	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
29	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
30	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
31	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
32	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
33	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
34	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
35	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
36	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
37	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
38	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
39	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
40	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
41	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
42	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
43	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
44	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
45	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
46	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
47	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
48	3	4	3	3	3	16	ผ่าน
49	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
50	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
51	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
52	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
53	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
54	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
55	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
56	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
57	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
58	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
59	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
60	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
61	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
62	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
63	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
64	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
65	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
66	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
67	3	4	2	2	2	13	ไม่ผ่าน
68	3	3	3	4	2	15	ไม่ผ่าน
69	3	5	5	4	3	20	ผ่าน
70	3	4	3	3	3	16	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
71	3	5	2	3	3	16	ไม่ผ่าน
72	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
73	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
74	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
75	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
76	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
77	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
78	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
79	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
80	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
81	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
82	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
83	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
84	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
85	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
86	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
87	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
88	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
89	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
90	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
91	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
92	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
93	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
94	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
95	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
96	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
97	3	3	4	4	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
98	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
99	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
100	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
101	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
102	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
103	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
104	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
105	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
106	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
107	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
108	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
109	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
110	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
111	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
112	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
113	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
114	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
115	2	2	2	3	3	12	ไม่ผ่าน
116	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
117	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
118	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
119	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
120	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
121	2	3	3	2	2	12	ไม่ผ่าน
122	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
123	3	2	4	4	3	16	ผ่าน
124	3	5	3	4	3	18	ผ่าน

ทักษะการรู้สือ	การวิเคราะห์สือ			การผลิตสือ		คะแนนรวม	การผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด
125	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
126	3	5	3	4	3	18	ผ่าน
127	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
128	3	4	4	4	3	18	ผ่าน
$\bar{X}$ (คะแนน)	-	-	-	-	-	15.4	-
S.D. (คะแนน)	-	-	-	-	-	2.87	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	128	96	96	96	83	-	<u>64</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	75	75	75	65	-	<u>50</u>

จากตารางที่ 5.1 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือ คือ มีคะแนนผ่านเกณฑ์ทั้งด้านการวิเคราะห์สือ และ ด้านการผลิตสือ ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สือ ได้ดังนี้

1) ด้านการวิเคราะห์สือ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 128 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการผลิตสือ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

2.1) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.2) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.3) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 83 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 65 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สือของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือเพียง 64 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียน

ทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 15.4 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.87

2.1.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยยะที่ 2

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สารสนเทศมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการสารสนเทศ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ คือ (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์คะแนนทั้ง (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังตารางที่ 5.2

ตารางที่ 5.2 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนโรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม ในระยะที่ 2

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15	-
คะแนนผ่าน เกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12	-
1	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
2	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
3	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
4	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
5	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
6	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
7	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
8	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
9	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
10	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
11	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
12	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
13	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
14	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
15	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
16	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
17	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
18	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
19	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
20	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
21	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
22	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
23	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
24	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
25	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
26	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
27	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
28	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
29	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
30	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
31	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
32	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
33	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
34	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
35	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
36	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
37	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
38	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
39	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
40	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
41	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
42	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
43	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
44	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
45	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
46	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
47	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
48	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
49	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
50	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
51	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
52	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
53	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
54	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
55	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
56	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
57	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
58	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
59	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
60	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
61	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
62	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
63	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
64	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
65	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
66	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
67	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
68	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
69	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
70	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
71	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
72	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
73	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
74	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
75	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
76	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
77	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
78	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
79	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
80	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
81	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
82	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
83	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
84	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
85	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
86	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
87	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
88	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
89	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
90	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
91	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
92	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
93	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
94	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
95	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
96	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
97	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
98	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
99	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
100	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
101	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
102	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
103	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
104	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
105	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
106	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
107	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
108	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
109	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
110	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
111	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
112	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
113	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
114	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
115	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
116	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการ ประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนน รวม	ผู้เรียนที่มีคะแนน ผ่านตามเกณฑ์ที่ กำหนด
117	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
118	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
119	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
120	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
121	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
122	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
123	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
124	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
125	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
126	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
127	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
128	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-	24.2	-
S.D.	-	-	-	-	-	-	3.19	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	115	102	96	83	96	102	-	<u>77</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	90	80	75	65	75	80	-	<u>60</u>

จากตารางที่ 5.2 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) ด้านการเข้าถึงและการประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 115 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 90 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 102 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการใช้และการจัดการ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 83 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 65 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 96 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 6 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 102 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 80 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศ 77 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 24.2 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.19

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 นั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

2.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ซึ่งมีผลการศึกษาดังนี้

2.2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อมีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อ คือ การวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์วัดทักษะการรู้สื่อทั้งการวิเคราะห์สื่อและการผลิตสื่อ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อ จึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อ มีรายละเอียดดังตารางที่ 5.3

ตารางที่ 5.3 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15
คะแนนผ่านเกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12
1	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
2	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
3	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
4	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
5	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
6	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
7	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
8	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
9	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
10	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
11	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
12	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
13	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
14	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
15	3	3	5	5	3	19	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
16	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
17	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
18	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
19	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
20	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
21	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
22	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
23	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
24	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
25	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
26	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
27	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
28	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
29	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
30	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
31	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
32	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
33	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
34	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
35	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
36	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
37	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
38	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
39	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
40	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
41	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
42	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
43	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
44	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
45	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
46	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
47	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
48	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
49	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
50	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
51	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
52	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
53	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
54	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
55	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
56	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
57	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
58	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
59	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
60	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
61	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
62	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
63	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
64	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
65	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
66	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
67	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
68	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
69	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
70	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
71	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
72	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
73	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
74	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
75	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
76	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
77	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
78	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
79	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
80	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
81	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
82	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
83	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
84	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
85	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
86	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
87	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
88	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
89	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
90	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
91	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
92	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
93	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
94	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
95	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
96	3	4	4	3	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
97	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
98	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
99	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
100	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
101	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
102	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
103	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
104	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
105	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
106	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
107	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
108	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
109	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
110	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
111	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
112	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
113	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
114	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
115	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
116	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
117	3	4	3	3	2	15	ไม่ผ่าน
118	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
119	3	2	2	4	4	15	ไม่ผ่าน
120	3	3	2	2	3	13	ไม่ผ่าน
121	3	3	5	3	3	17	ผ่าน
122	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
123	3	3	4	4	3	17	ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
124	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
125	3	4	4	3	3	17	ผ่าน
126	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
127	2	2	3	3	2	12	ไม่ผ่าน
128	3	3	3	3	3	15	ผ่าน
129	3	2	4	5	4	18	ไม่ผ่าน
130	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
131	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
132	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
133	3	3	4	5	5	20	ผ่าน
134	3	3	5	5	3	19	ผ่าน
135	3	0	5	3	2	13	ไม่ผ่าน
136	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
137	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
138	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
139	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
140	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
141	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
142	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
143	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
144	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
145	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
146	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
147	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
148	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
149	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
150	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม
151	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
152	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
153	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
154	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
155	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
156	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
157	3	3	3	5	3	17	ผ่าน
158	3	3	4	4	3	17	ผ่าน
159	3	3	3	4	3	16	ผ่าน
160	3	3	2	3	2	13	ไม่ผ่าน
161	3	3	4	5	3	18	ผ่าน
162	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
163	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
164	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
165	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
166	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
167	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
168	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
169	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
170	3	3	5	5	4	20	ผ่าน
171	3	5	5	5	3	21	ผ่าน
172	3	4	5	5	4	21	ผ่าน
173	3	4	5	5	3	20	ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	17.31	
S.D. (คะแนน)	-	-	-	-	-	2.74	
ผ่านเกณฑ์ (คน)	173	149	149	167	143		<u>125</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	86.21	86.21	96.55	82.76	-	<u>72.41</u>

จากตารางที่ 5.3 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ดังนี้

1) ด้านการวิเคราะห์สื่อ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 173 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการผลิตสื่อ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

2.1) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.2) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 167 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 96.55 ของผู้เรียนทั้งหมด

2.3) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 143 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 82.76 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนในระยะที่ 2 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 17.31 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.74

2.2.1 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม ในระยะที่ 3

ในการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม มีการกำหนดเกณฑ์ในการวัดทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีกรอบทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ คือ (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ ดังนั้นผู้เรียนจึงต้องผ่านเกณฑ์คะแนนทั้ง (1) การเข้าถึงและการประเมิน (2) การใช้และการจัดการ โดยผ่านตามเกณฑ์คะแนนที่กำหนดทุกข้อจึงจะถือว่าผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ ซึ่งผลการศึกษามีรายละเอียดดังตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.4 แสดงผลคะแนนทักษะการรู้สื่อกำหนดไว้ของผู้เรียนโรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
คะแนนเต็ม	5	5	5	5	5	5	15	-
คะแนนผ่าน เกณฑ์	3	4	4	4	4	4	12	-
1	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
2	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
3	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
4	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
5	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
6	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
7	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
8	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
9	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
10	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
11	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
12	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
13	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
14	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
15	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
16	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
17	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
18	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
19	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
20	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
21	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
22	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
23	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
24	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
25	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
26	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
27	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
28	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
29	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
30	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
31	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
32	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
33	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
34	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
35	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
36	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
37	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
38	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
39	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
40	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
41	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
42	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
43	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
44	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
45	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
46	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
47	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
48	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
49	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
50	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
51	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
52	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
53	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
54	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
55	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
56	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
57	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
58	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
59	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
60	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
61	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
62	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
63	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
64	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
65	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
66	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
67	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
68	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
69	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
70	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
71	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
72	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
73	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
74	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
75	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
76	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
77	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
78	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
79	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
80	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
81	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
82	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
83	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
84	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
85	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
86	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
87	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
88	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
89	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
90	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
91	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
92	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
93	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
94	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
95	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
96	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
97	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
98	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
99	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
100	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
101	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
102	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
103	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
104	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
105	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
106	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
107	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
108	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
109	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
110	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
111	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
112	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
113	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
114	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
115	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
116	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
117	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
118	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
119	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
120	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
121	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
122	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
123	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
124	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
125	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
126	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
127	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
128	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
129	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
130	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
131	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
132	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
133	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
134	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
135	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
136	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
137	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
138	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
139	5	4	4	4	5	4	26	ผ่าน
140	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
141	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
142	5	4	5	4	5	5	28	ผ่าน
143	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
144	5	5	3	3	3	5	24	ไม่ผ่าน
145	4	4	4	4	4	5	25	ผ่าน
146	5	4	5	4	5	4	27	ผ่าน
147	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
148	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
149	5	4	4	5	4	4	26	ผ่าน
150	5	4	4	4	4	4	25	ผ่าน
151	5	2	4	3	4	3	21	ไม่ผ่าน
152	5	3	5	3	5	4	25	ไม่ผ่าน
153	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
154	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน

ทักษะการรู้ สารสนเทศ	การเข้าถึงและการประเมิน			การใช้และการจัดการ			คะแนนรวม	การผ่านตาม เกณฑ์ที่กำหนด
155	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
156	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
157	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
158	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
159	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
160	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
161	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
162	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
163	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
164	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
165	5	4	4	4	4	5	26	ผ่าน
166	5	3	3	4	3	5	23	ไม่ผ่าน
167	2	4	3	3	3	3	18	ไม่ผ่าน
168	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
169	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
170	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
171	5	5	4	4	5	5	28	ผ่าน
172	2	4	2	3	3	4	18	ไม่ผ่าน
173	5	4	2	2	3	3	19	ไม่ผ่าน
$\bar{X}$	-	-	-	-	-	-	25.56	-
S.D.	-	-	-	-	-	-	2.8	-
ผ่านเกณฑ์ (คน)	173	149	137	137	155	131	-	<u>125</u>
ผ่านเกณฑ์ (ร้อยละ)	100	86.21	79.31	79.31	89.66	75.86	-	<u>72.41</u>

จากตารางที่ 5.4 แสดงให้เห็นว่าผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด และสามารถสรุปแยกตามกรอบทักษะการรู้สารสนเทศ ได้ดังนี้

1) ด้านการเข้าถึงและการประเมิน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 1 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 173 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 2 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 149 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 86.21 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 3 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 137 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 79.31 ของผู้เรียนทั้งหมด

2) ด้านการใช้และการจัดการ มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ในแต่ละข้อดังต่อไปนี้

1.1) ข้อที่ 4 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 137 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 79.31 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.2) ข้อที่ 5 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 155 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด

1.3) ข้อที่ 6 มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้งหมด 131 คน หรือ คิดเป็นร้อยละ 75.86 ของผู้เรียนทั้งหมด

จากผลการศึกษาทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระยะที่ 3 สรุปได้ว่า จากผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศ 121 คน ซึ่งคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด คือ ผู้เรียนร้อยละ 70 ต้องผ่านเกณฑ์คะแนนวัดทักษะตามที่กำหนด โดยมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเท่ากับ 25.56 คะแนนและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.80

ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 นั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาดังนี้

1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 121 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้

ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์และสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

3. ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

ในการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ได้มีการศึกษา 2 ระยะ คือ ในระยะที่ 2 การประเมิน และระยะที่ 3 การหาความตรง ซึ่งผลการศึกษา มีรายละเอียด ดังนี้

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2 เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม จำนวน 128 คน มีผลการศึกษาดังตารางที่ 5.5 และ 5.6 ดังนี้

ตาราง 5.5 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
1	7.5	50.00
2	12	80.00
3	11.5	76.67
4	10	66.67
5	11.5	76.67
6	11.5	76.67
7	12	80.00
8	12	80.00
9	10.5	70.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
10	11.5	76.67
11	11	73.33
12	11.5	76.67
13	11	73.33
14	12.5	83.33
15	10	66.67
16	8.5	56.67
17	12	80.00
18	10	66.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
19	12.5	83.33
20	11	73.33
21	7.5	50.00
22	12	80.00
23	11.5	76.67
24	10	66.67
25	11.5	76.67
26	11.5	76.67
27	12	80.00
28	12	80.00
29	10.5	70.00
30	11.5	76.67
31	11	73.33
32	11.5	76.67
33	11	73.33
34	12.5	83.33
35	10	66.67
36	8.5	56.67
37	12	80.00
38	11.5	76.67
39	12	80.00
40	12	80.00
41	10.5	70.00
42	11.5	76.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
43	11	73.33
44	11.5	76.67
45	11	73.33
46	12.5	83.33
47	10	66.67
48	8.5	56.67
49	12	80.00
50	12.5	83.33
51	10	66.67
52	8.5	56.67
53	12	80.00
54	11.5	76.67
55	12	80.00
56	12	80.00
57	10.5	70.00
58	11.5	76.67
59	11	73.33
60	11.5	76.67
61	12.5	83.33
62	10	66.67
63	8.5	56.67
64	12	80.00
65	11.5	76.67
66	12	80.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
67	12	80.00
68	10.5	70.00
69	11.5	76.67
70	11	73.33
71	11.5	76.67
72	12.5	83.33
73	10	66. 67
74	8.5	56. 67
75	12	80.00
76	12.5	83.33
77	10	66. 67
78	8.5	56. 67
79	12	80.00
80	11.5	76.67
81	12	80.00
82	12	80.00
83	10.5	70.00
84	11.5	76.67
85	11	73.33
86	11.5	76.67
87	12.5	83.33
88	10	66. 67
89	8.5	56. 67
90	12	80.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
91	11.5	76.67
92	12	80.00
93	12	80.00
94	10.5	70.00
95	11.5	76.67
96	11	73.33
97	11.5	76.67
98	8.5	56. 67
99	12	80.00
100	11.5	76.67
101	12	80.00
102	12	80.00
103	10.5	70.00
104	11.5	76.67
105	8.5	56. 67
106	12	80.00
107	11.5	76.67
108	12	80.00
109	12	80.00
110	10.5	70.00
111	11.5	76.67
112	11.5	76.67
113	12.5	83.33
114	10	66. 67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
115	8.5	56.67
116	12	80.00
117	11.5	76.67
118	12	80.00
119	12	80.00
120	10.5	70.00
121	11.5	76.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
122	11	73.33
123	11.5	76.67
124	8.5	56.67
125	12	80.00
126	11.5	76.67
127	12	80.00
128	12	80.00

จากตารางที่ 5.5 จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนทั้งหมด 125 คน มีผู้เรียนจำนวน 90 คนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

ตาราง 5.6 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 2

จำนวน ผู้เรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ร้อยละ 70 ของคะแนน เต็ม	จำนวน ผู้เรียนที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 (คน)	ร้อยละของ ผู้เรียนที่มี คะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
128	15	10.5	90	75	11	1.29

จากตารางที่ 5.10 พบว่า จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 128 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบ คือ 15 คะแนน มีผู้เรียนจำนวน 90 คน ที่ได้คะแนนตั้งแต่ 10.5 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 75 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 11 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.29 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3 เพื่อตรวจสอบ

ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย คือ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนกุศลอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน มีผลการศึกษาตามตารางที่ 5.7 และ 5.8 ดังนี้

ตาราง 5.7 แสดงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
1	12.5	83.33
2	13	86.67
3	14.5	96.67
4	13.5	90.00
5	14	93.33
6	13.5	90.00
7	10.5	70.00
8	14	93.33
9	13	86.67
10	11.5	76.67
11	11	73.33
12	13	86.67
13	13	86.67
14	15	100.00
15	12	80.00
16	12.5	83.33
17	14	93.33
18	14	93.33
19	13.5	90.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
20	12.5	83.33
21	14	93.33
22	14.5	96.67
23	13.5	90.00
24	14	93.33
25	13.5	90.00
26	12	80.00
27	11	73.33
28	13	86.67
29	13	86.67
30	12.5	83.33
31	13	86.67
32	14.5	96.67
33	13.5	90.00
34	14	93.33
35	13.5	90.00
36	10.5	70.00
37	14	93.33
38	13	86.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
39	11.5	76.67
40	11	73.33
41	13	86.67
42	13	86.67
43	15	100.00
44	12	80.00
45	12.5	83.33
46	14	93.33
47	14	93.33
48	13.5	90.00
49	12.5	83.33
50	14	93.33
51	14.5	96.67
52	13.5	90.00
53	14	93.33
54	13.5	90.00
55	12	80.00
56	11	73.33
57	13	86.67
58	13	86.67
59	13	86.67
60	11.5	76.67
61	11	73.33
62	13	86.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
63	13	86.67
64	15	100.00
65	12	80.00
66	12.5	83.33
67	14	93.33
68	14	93.33
69	13.5	90.00
70	12.5	83.33
71	14	93.33
72	14.5	96.67
73	13.5	90.00
74	14	93.33
75	13.5	90.00
76	12	80.00
77	11	73.33
78	13	86.67
79	13	86.67
80	12.5	83.33
81	13	86.67
82	14.5	96.67
83	13.5	90.00
84	14	93.33
85	13.5	90.00
86	10.5	70.00

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
87	14	93.33
88	13	86.67
89	11.5	76.67
90	11	73.33
91	13	86.67
92	13	86.67
93	15	100.00
94	12	80.00
95	12.5	83.33
96	14	93.33
97	14	93.33
98	13.5	90.00
99	12.5	83.33
100	14	93.33
101	14.5	96.67
102	13.5	90.00
103	14	93.33
104	13.5	90.00
105	12	80.00
106	11	73.33
107	13	86.67
108	13	86.67
109	12	80.00
110	11	73.33

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
111	13	86.67
112	13	86.67
113	12.5	83.33
114	13	86.67
115	14.5	96.67
116	13.5	90.00
117	14	93.33
118	13.5	90.00
119	10.5	70.00
120	14	93.33
121	13	86.67
122	11.5	76.67
123	11	73.33
124	13	86.67
125	13	86.67
126	15	100.00
127	12	80.00
128	12.5	83.33
129	14	93.33
130	14	93.33
131	13.5	90.00
132	12.5	83.33
133	14	93.33
134	14.5	96.67

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
135	13.5	90.00
136	14	93.33
137	13.5	90.00
138	12	80.00
139	11	73.33
140	13	86.67
141	13	86.67
142	13	86.67
143	11.5	76.67
144	11	73.33
145	13	86.67
146	13	86.67
147	15	100.00
148	12	80.00
149	12.5	83.33
150	14	93.33
151	14	93.33
152	13.5	90.00
153	12.5	83.33
154	14	93.33

คนที่	คะแนนหลังเรียน (15 คะแนน)	ร้อยละ
155	14.5	96.67
156	13.5	90.00
157	14	93.33
158	13.5	90.00
159	12	80.00
160	11	73.33
161	13	86.67
162	13	86.67
163	12.5	83.33
164	13	86.67
165	14.5	96.67
166	13.5	90.00
167	14	93.33
168	13.5	90.00
169	10.5	70.00
170	14	93.33
171	13	86.67
172	11.5	76.67
173	11	73.33

จากตารางที่ 5.7 จะเห็นได้ว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

ตาราง 5.8 แสดงสรุปผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในระยะที่ 3

จำนวน ผู้เรียน ทั้งหมด (คน)	คะแนนเต็ม (คะแนน)	ร้อยละ 70 ของคะแนน เต็ม	จำนวน ผู้เรียนที่ผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70 (คน)	ร้อยละของ ผู้เรียนที่มี คะแนนผ่าน เกณฑ์ร้อยละ 70	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบน มาตรฐาน
173	15	10.5	173	100	13.07	1.12

จากตารางที่ 5.8 พบว่า จากการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด 173 คน โดยมีคะแนนเต็มจากการทดสอบ คือ 15 คะแนน ผู้เรียนทุกคนได้คะแนนตั้งแต่ 10.5 คะแนนขึ้นไป โดยคิดเป็นร้อยละ 100 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งมีค่าคะแนนเฉลี่ยคิดเป็น 13.07 คะแนน และมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.12 ซึ่งสามารถสรุปได้ว่าร้อยละ 70 ของผู้เรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่สถานศึกษากำหนด

4. ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ทั้งในระยยะที่ 2 และระยยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ มีดังนี้

4.1 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาในระยยะที่ 2

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในระยยะที่ 2 ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน โดยผลการศึกษา พบว่า

5.1.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาเพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมในส่วนของการออกแบบเนื้อหา สามารถสรุปได้ว่า การออกแบบเนื้อหาสวยงาม มีสีสันชวนให้อยากเรียนและน่าสนใจว่าอ่านจากหนังสือเรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความ

คิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาออกแบบมาน่ารัก ดีค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

5.1.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายสามารถใช้งานได้ง่าย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีช่องทางให้ผู้เรียนได้ค้นหาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และนอกจากนี้ในการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายยังมีภาพนิ่ง ภาพเคลื่อนไหวและดนตรีประกอบทำให้สะดวก ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าการออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆค่ะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารักมากค่ะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายค่ะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้ค่ะว่า คืออะไร” เป็นต้น

5.1.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง (สถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริง) ซึ่งผู้เรียนได้เคยพบเห็นและรับฟังจากข่าวมาบ้างแล้วนอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) เช่น “เมื่อฟังสถานการณ์ปัญหาจบ ทำให้สงสัยและอยากรหาคำตอบว่าเกิดอะไรขึ้น” “สถานการณ์ปัญหาเป็นเรื่องที่เคยได้ยินจากที่ต่างๆบ่อยๆ ที่เกี่ยวกับโลกร้อน” นอกจากนี้ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า ไม่เคยมีวิชาใดสอนเกี่ยวกับทักษะดังกล่าวมาก่อนและภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

2) แหล่งเรียนรู้ สามารถช่วยให้ผู้เรียนค้นหาสารสนเทศตามที่ต้องการได้ แหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ การออกแบบแหล่งเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาสาระได้ง่ายขึ้น มีการใช้ภาพกราฟิก ภาพเคลื่อนไหว

ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาและทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและง่ายต่อความเข้าใจในเนื้อหา นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นว่า แหล่งเรียนรู้มีความสวยงาม มีการแบ่งหัวข้อต่างๆ ทำให้จดจำได้ง่ายและอ่านง่าย สบายตาในการอ่าน เช่น “แหล่งเรียนรู้สวยมากและอ่านง่าย” “แหล่งเรียนรู้มี www.google.com ให้ออกไปค้นหาจากภายนอกได้ ทำให้สะดวก” “ออกแบบได้อ่านง่าย มีภาพต่างๆ และแบ่งเป็นหัวข้อๆ”

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ นอกจากนี้ยังสามารถเข้าไปใช้งานเพื่อฝึกฝนทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศได้ เช่น “ลองใช้งานศูนย์ส่งเสริม มีแนวคำตอบให้ดูหลังส่งคำตอบ ทำให้เข้าใจมากขึ้น”

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ เช่น “ศูนย์ส่งเสริมนี้ ออกแบบมาให้ใช้งานง่าย และช่วยให้ได้ลองฝึกฝนทักษะต่างๆ” “มีตัวอย่างคำตอบที่เป็นตัวอย่าง ออกแบบได้สวยมากค่ะ”

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น มีความคิดเห็นว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “เมื่อคิดไม่ออก จะเข้าไปดูในศูนย์ช่วยเหลือ ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดมีแผนผังเนื้อหาให้ดู ทำให้นึกออก” ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้อง ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้แหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ เช่น “ศูนย์ช่วยเหลือด้านนี้มีวิธีการใช้งานเมนูต่างๆบอก ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน และออกแบบได้น่าสนใจมากค่ะ มีลูกเล่นในการออกแบบ” และศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ นอกจากนี้ผู้เรียนยังมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่าการออกแบบศูนย์ช่วยเหลือแต่ละศูนย์นั้นออกแบบได้สวยงาม มีการออกแบบเป็นแผนผัง มีภาพประกอบที่สวยงาม มีการเน้นตัวอักษร และมีกรอบข้อความ ช่วยให้อ่านและเข้าใจได้ง่าย

6) ร่วมมือเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พุดคุยและสนทนา ร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ มีห้องสนทนาที่

สามารถเข้าใช้งานได้ง่ายและสะดวก เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากค่ะ พุดคุย ถามข้อสงสัยกันได้ทันที”

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พุดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “สามารถส่งอีเมลถึงคุณครูได้สะดวกมากค่ะ เพราะมีเตรียมไว้ให้แล้วค่ะ” “มีลิง Facebook ให้ด้วยทำให้ติดต่อคุณครูได้ง่ายดีค่ะ”

4.2 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา ในระยะที่ 3 ได้ศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนกลุ่มเป้าหมาย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน โดยผลการศึกษา พบว่า

5.2.1 ด้านเนื้อหา

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความชัดเจน ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีการภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไป เหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน เช่น “เนื้อหาในแหล่งเรียนรู้มีการเน้นข้อความ มีสีต่างๆ ทำให้อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียน ตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าไม่ยากเกินไป” “ออกแบบเนื้อหาได้สวยมากค่ะ อ่านง่าย” เป็นต้น

5.2.2 ด้านสื่อบนเครือข่าย

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ในด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและ

สอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ

5.2.3 ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มาต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ในด้านการ ออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า

1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชม สถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการ ค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของ การฝึกการรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆใน ชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่ง ผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อ แก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้อง คอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ

2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่าง กว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่ เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงค์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติม ได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สี ของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อ การอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ เช่น “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือก ขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหาที่มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น

3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและ เมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ใขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใส น่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึก

ให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น

4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้ มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น

5) ศูนย์ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีเส้นที่สวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนเอง ในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกมาว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าควรทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น

6) ร่วมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น

7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้ งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งาน ได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกลิงก์ไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือก ส่งเมลหรือจะลิงก์ไปยัง Facebook ก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วย สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจ ในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การ เรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไข สถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบ นั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความใส่ใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

5. สรุปและอภิปรายผล

จากผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น สามารถสรุปและอภิปรายผล ได้ดังนี้

5.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา พบว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย มี องค์ประกอบทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) สถานการณ์ปัญหา 2) แหล่งเรียนรู้ 3) ศูนย์ส่งเสริม ทักษะ 21ST Century Skills 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills 5) ร่วมมือเรียนรู้ 6) ศูนย์ ช่วยเหลือ และ 7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บน เครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ในการวิจัยครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุมาลี ชัยเจริญและคณะ (2550) ที่ได้ ทำการศึกษาการพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้าง ความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การ พัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บน เครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และ งานวิจัยของศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ และงานวิจัยของรัชณี ศรีสองเมือง (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน และงานวิจัยของอาภากร สงวน

นาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ และงานวิจัยของไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของสมถวิล ชูเนตร (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ซึ่งผลการศึกษางานวิจัยข้างต้น มีความแตกต่างจากงานวิจัยครั้งนี้ที่มุ่งเน้นการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของผู้เรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ที่มีพื้นฐานเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) ที่สำคัญ 4 พื้นฐาน คือ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน พื้นฐานด้านบริบท และพื้นฐานด้านเทคโนโลยี โดยงานวิจัยข้างต้นมีความสอดคล้องคือมีการนำหลักการ ทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการทำวิจัยและมีองค์ประกอบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่สอดคล้องกัน แต่จะมีความแตกต่างในด้านของการส่งเสริมความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียนที่แตกต่างกันออกไป

นอกจากนี้จากการศึกษายังพบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาขึ้นนี้มีคุณภาพทั้งความตรงตามวัตถุประสงค์ โดยสามารถดูได้จากผลการประเมินประสิทธิภาพของสิ่งแวดล้อมในด้านต่างๆของผู้เชี่ยวชาญ ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ โดยผลการประเมิน มีดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา มีความเหมาะสมถูกต้องและครบถ้วนตามหลักสูตรที่กำหนดมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีความเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่าย การออกแบบสื่อบนเครือข่ายมีสีสันสดใส มีความสวยงาม เหมาะสำหรับระดับของผู้เรียน 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ในองค์ประกอบต่างๆ มีคุณภาพ มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับหลักการ กรอบแนวคิดในการออกแบบและช่วยส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ นอกจากนี้ยังมีข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญในด้านต่างๆเพิ่มเติมซึ่งผู้วิจัยได้นำมาปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีประสิทธิภาพสูงสุด และได้มีการศึกษาด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน ซึ่งได้แก่ 1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ 2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ซึ่งผลการศึกษาคือผู้เรียนเกิดทักษะดังกล่าวตามกรอบที่กำหนดไว้ และได้มีการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งพบว่า ผู้เรียนมากกว่าร้อยละ 70 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษา นอกจากนี้ยังได้มีการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) ด้านเนื้อหา มีความชัดเจน ครบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไข

สถานการณ์ปัญหา และเนื้อหาที่นำเสนอมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ มีการใช้ภาพประกอบที่สอดคล้องกับเนื้อหาที่นำเสนอและออกแบบได้สวยงาม น่าสนใจ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย มีการออกแบบเมนูง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน มีการใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้มีการเชื่อมโยงไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆที่ใช้งานได้ง่าย มีช่องทางให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย และ การออกแบบมีการใช้สีที่สวยงาม มีภาพประกอบที่น่ารัก มีภาพการ์ตูน ช่วยดึงดูดความสนใจผู้เรียนอยากเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า การเรียนโดยมีสถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนต้องการค้นหาคำตอบ และภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้องค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ยังสนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และเกิดทักษะในศตวรรษที่ 21 (การรู้สื่อและสารสนเทศ) และส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ วัฒนชัย(2553) ที่ได้ทำการศึกษาการออกแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมานั้นมีความสอดคล้องในด้านการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน นอกจากนี้ในการศึกษาบริบทการใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯยังพบว่า ควรมีการนำเข้าสู่บทเรียนเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ที่จะได้รับก่อนการเรียนรู้ และการจัดกลุ่มให้ผู้เรียน โดยแต่ละกลุ่มมีจำนวนผู้เรียน 3-4 คนต่อหนึ่งกลุ่ม โดยให้แต่ละกลุ่มมีการคละผู้เรียนทั้งเก่งและไม่เก่งให้เรียนรู้ร่วมกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถช่วยเหลือซึ่งกันและกันในการเรียนรู้ และระยะเวลาที่เหมาะสมสำหรับการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา คือ 2 ชั่วโมงต่อ 1 สถานการณ์ปัญหา เพราะภารกิจต่างๆมีค่อนข้างมาก

5.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งผลการวิจัย พบว่า ผู้เรียนมีทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศตรงตามกรอบการส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของเครือข่ายองค์ความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 หรือ Partnership for 21st Century Skills (2007) คือ ทักษะการรู้สื่อ ประกอบด้วย การวิเคราะห์สื่อ (Analyze Media) และการผลิตสื่อ (Create Media Products) และทักษะการรู้สารสนเทศ ประกอบด้วย 1) การเข้าถึงและประเมินสารสนเทศ (Access and Evaluate Information) 2) การใช้และจัดการสารสนเทศ (Use and Manage Information) ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของวิสาลักษณ์ สิทธิขุนทด (2554) ที่ได้ทำการศึกษา การพัฒนาโมเดลเชิงสาเหตุของการรู้เท่าทันสื่อของผู้เรียนมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กรุงเทพมหานครและงานวิจัยของสุดใจ บุชบงค์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษา การจัดกิจกรรมส่งเสริมการรู้สารสนเทศในโรงเรียนและงานวิจัยของ Vrabec N, Polievkov and team (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ การพัฒนาการรับรู้สื่อ ซึ่งเป็นส่วนประกอบของการศึกษา เพื่อความเป็นพลเมือง ประชาธิปไตยและการพัฒนาส่วนบุคคลและการพัฒนาส่วนบุคคลของเด็กและเยาวชนและงานวิจัยของ Cakmak, E. (2013) ที่ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับ ข้อกำหนดทั่วไปของการรับรู้สื่อ ว่าต้องมีความสามารถในการเข้าข้อความ การวิเคราะห์และการประเมินข้อความเหล่านั้นและต้องสามารถสร้างสื่อขึ้นเป็นของตนเองได้ และงานวิจัยของ Sun,Yao และคณะ (2012) ได้จัดทำการศึกษาการบูรณาการระหว่างวิธีการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านสารสนเทศกับวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Jeffryes, Jon และ Johnston, Lisa (2013) ที่ได้ทำการศึกษาการใช้บทเรียนอิเล็กทรอนิกส์ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้เกิดความรู้พื้นฐานด้านข้อมูลสารสนเทศ (DIL)

โดยที่งานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้นจะเน้นศึกษาการรับรู้สื่อและรับรู้สารสนเทศของผู้เรียนในระดับชั้นที่แตกต่างกัน รวมทั้งการส่งเสริม บูรณาการการเรียนรู้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการรู้สื่อและสารสนเทศ ซึ่งงานวิจัยข้างต้นยังมีความแตกต่างกับงานวิจัยในครั้งนี้ที่มุ่งเน้นเพื่อพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยมีการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบและพัฒนา นอกจากนี้ในการศึกษายังปรากฏผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา โดยผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนในระยะเวลาที่ 2 และระยะที่ 3 ซึ่งผลการศึกษาในระยะเวลาที่ 2 มีดังนี้ พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 10 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่

ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 20 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 12 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ซึ่งการจากที่ผู้เรียนไม่ผ่านตามเกณฑ์นั้น อาจเนื่องมาจากระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองมีความเร่งรีบเกินไปและระยะเวลาที่ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะมีระยะเวลาน้อยเกินไปและจากการศึกษาสภาพบริบท ผู้เรียนไม่มีพื้นฐานในด้านการออกแบบสื่อมาก่อนและทักษะทั้งสองด้านยังไม่เคยมีการส่งเสริมมาก่อน ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและการรู้สารสนเทศและผลการศึกษาในระยะที่ 3 มีดังนี้ (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 29 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 21 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ในการศึกษาในระยะที่ 3 จะเห็นว่า ผู้เรียนมีคะแนนทักษะทั้งสองด้านเพิ่มขึ้นและผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจาก ผู้วิจัยได้มีการปรับสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยมีการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ เรื่อง ทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ เพิ่มเข้ามาในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และมีการเพิ่มเวลาในการเรียนของผู้เรียนมากขึ้น ดังนั้นจากผลการศึกษาข้างต้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

จากข้อค้นพบข้างต้นแสดงให้เห็นว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศได้ ซึ่งทักษะทั้งสองเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับผู้เรียนในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

5.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยม

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คนและระยะที่ 3 ได้แก่ โรงเรียนกุดขอนแก่น วิทยาเขต 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาเขต 56 คน รวม 173 คน ที่เรียนรายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 ผู้เรียนทั้งสองโรงเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนดทั้ง 2 โรงเรียน โดยการศึกษาในระยะที่ โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม

128 คน ผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้และในการศึกษาในระยะที่ 3 ผลการศึกษาพบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

ซึ่งข้อค้นพบในครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ และงานวิจัยของอาภากร สงวนนาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์และงานวิจัยของไพศาล เอกวัฒน์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียนและงานวิจัยของสมถวิล ชูเนตร (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง วิชาภาษาอังกฤษ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และงานวิจัยของศุภนันท์ พิมพ์ (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมอง เรื่องอาชีพ วิชาภาษาอังกฤษ ซึ่งงานวิจัยที่ได้กล่าวมาข้างต้น มีผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ที่สอดคล้องกับงานวิจัยในครั้งนี้ คือ หลังจากที่ผู้เรียนได้เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่พัฒนาโดยมีการนำหลักการทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานพบว่า ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ที่ผ่านตามเกณฑ์ที่กำหนด

5.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ

ซึ่งผลจากการศึกษาในครั้งนี้มีความสอดคล้องกับงานวิจัยของสุชาติ วัฒนชัย(2553) ที่ได้ทำการศึกษารูปแบบและพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้ และงานวิจัยของจารุณี ชามาตย์ (2552) ที่ได้ทำการศึกษาเรื่อง การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา และงานวิจัยของอิศรา ก้านจักร (2552) ได้ศึกษาการพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมเมนทอลโมเดลแบบผู้เชี่ยวชาญ และงานวิจัยของอาภากร สงวนนาม (2550) ที่ได้ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของรัชนิ ศรีสองเมือง (2550) ที่ได้ศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิเคราะห์ของผู้เรียน

ซึ่งผลการศึกษา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นต่อด้านต่างๆ ดังนี้ **ด้านเนื้อหา** ผู้เรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า เนื้อหาที่น่าสนใจมีความชัดเจน ไม่ยากและง่ายเกินไป ครอบคลุมในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ตัวหนังสือมีขนาดพอดี” “เนื้อหาอ่านแล้วไม่น่าเบื่อ มีภาพประกอบ” “เนื้อหาเอามาใช้แก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีเนื้อหาพอดี ไม่เยอะเกินไป” “เนื้อหาออกแบบมาน่ารักดีคะ อ่านง่าย” “เนื้อหาที่ได้เรียน ตอนแรกคิดว่ายาก แต่พอได้ลงมือทำ ทำให้รู้ว่าจะไม่ยากเกินไป” เป็นต้น **ด้านสื่อบนเครือข่าย** ผู้เรียนมีความคิดเห็นตรงกันว่า การออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกันทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆ ภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้ผู้เรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวกใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ห้องแชทใช้งานง่ายมากๆคะ” “เมนูออกแบบได้สวยและน่ารักมากเลย” “เว็บออกแบบได้น่ารักมากคะ ทำให้อยากเรียน” “เมนูคลิกไปที่ต่างๆในเว็บได้ง่ายคะ เห็นแค่สัญลักษณ์ก็รู้คะว่า คืออะไร” เป็นต้น และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า 1) สถานการณ์ปัญหา ทำให้ผู้เรียนทุกคนเห็นว่า เมื่อได้ฟังและชมสถานการณ์ปัญหาจนจบ สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการ

ค้นหาคำตอบ สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของภารกิจการเรียนรู้ยังช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สื่อและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งจะเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “สถานการณ์ปัญหาเรื่องภาวะโลกร้อน เป็นเรื่องที่เคยได้ยินบ่อยๆในชีวิตประจำวัน” “ภารกิจที่ทำได้ฝึกค้นหาข้อมูลต่างๆ และได้รู้วิธีการเลือกใช้ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ” ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆเพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ 2) แหล่งเรียนรู้ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ ซึ่งเห็นได้จากความคิดเห็นของผู้เรียน เช่น “ในแหล่งเรียนรู้มีลิงค์ของ google ให้สามารถค้นหาข้อมูลเพิ่มเติมได้” “แหล่งเรียนรู้มีเนื้อหาที่สำคัญให้เข้าไปศึกษาเพื่อตอบภารกิจ” “แหล่งเรียนรู้ออกแบบได้น่ารักมากค่ะ สามารถเลือกขยายเนื้อหาให้ใหญ่ขึ้นได้” “เนื้อหา มีการออกแบบที่อ่านง่าย เข้าใจง่ายและช่วยให้จำได้ง่าย” เป็นต้น 3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันทัดตาส่งเสริมสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน เช่น “ศูนย์ส่งเสริมมีแบบฝึกให้ได้ลองทำ ทำให้ได้ฝึกทักษะหลายๆครั้ง” “ในศูนย์ส่งเสริมมีแนวทางตอบคำถาม ทำให้รู้ว่าทำถูกหรือไม่” เป็นต้น 4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills ผู้เรียนมีความเห็นว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย เช่น “ในศูนย์ส่งเสริมนี้ มีให้ฝึกทักษะ 4 ข้อ พอได้ลองทำ ทำให้เกิดความชำนาญขึ้น” “ออกแบบแนวทางตอบคำถามได้สวยงามมากค่ะ ดูง่ายและเข้าใจได้ทันที” เป็นต้น 5) ศูนย์

ช่วยเหลือ ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีที่สวยงาน น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้เกลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ เช่น “ด้านความคิดรวบยอด พอเข้าไปดูแล้ว ทำให้พอที่จะคิดออกว่า ควรจะตอบภารกิจไปในแนวทางไหน” “ด้านความคิด ออกแบบเป็นขั้นบอกว่าควรทำอะไรก่อนดีค่ะ” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ สามารถเลือกเมนูๆดูวิธีการใช้งานเมนูต่างๆได้” “ศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์มีบอกคิดหาคำตอบค่ะ แล้วออกแบบได้สวยงามค่ะ สามารถคลิกไปมาได้เลย” เป็นต้น 6) ร่วมมือเรียนรู้ ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ พูดคุย สอบถามเรื่องต่างๆและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อน ครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน เช่น “chat on ใช้งานง่ายค่ะ” “ห้องแชทเข้าไปสามารถพูดคุยกันได้เลยนะคะ ง่ายมากๆ” “มีทุกอย่างเตรียมไว้ให้หมดเลยนะคะ ไม่ต้องออกไปคุยกันนอกเว็บเลย ทำให้สะดวกมากๆ” เป็นต้น) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อ พูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก เช่น “เวลาอยากติดต่อคุณครู สามารถคลิกลิงค์ไปได้เลย สะดวกมากค่ะ” “มีให้เลือกส่งเมลหรือจะลิงค์ไปยัง Facebook ก็ได้ ใช้งานง่ายดีค่ะ” เป็นต้น

นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจในเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

บทที่ 6

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยาและเพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการศึกษาและสรุปผลการวิจัยดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. วิธีดำเนินการวิจัย
3. สรุปผลการวิจัย
4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1.1 เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.2 เพื่อศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.3 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 1.4 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2. วิธีดำเนินการวิจัย

2.1 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 กลุ่ม ซึ่งรายละเอียด ดังนี้

- 2.1.1 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน
- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน
- 3) ครูผู้สอนวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

2.1.2 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย
 - (1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
 - (2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
 - (3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน
 - (4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

- 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

2.1.3 กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน ที่เรียนวิชาชีววิทยา ในสภาพจริง

2.2 ตัวแปรที่ศึกษา

2.2.1 ตัวแปรต้น คือ วิธีการเรียนของผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

2.2.2 ตัวแปรตาม

- 1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
- 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา
- 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.3 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยครั้งนี้ประยุกต์จากรูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา รูปแบบที่ 1 (Developmental Research Type 1) (Richey, Klein, and Nelson, 2004) ซึ่งเป็นรูปแบบการวิจัยที่มุ่งเน้นการวิจัยเพื่อออกแบบและพัฒนาเครื่องมือและผลิตภัณฑ์ทางเทคโนโลยีการศึกษา คือ 1) การออกแบบและพัฒนา (Design and development) 2) การประเมินคุณภาพ (Evaluation) 3) การหาความตรง (Validation)

2.4 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา

ระยะการออกแบบและพัฒนา มุ่งเน้นออกแบบ สร้างและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งกระบวนการในการวิจัยประกอบด้วย การวิจัยเอกสาร การศึกษาบริบทการเรียนการสอน การสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ และการสร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยมีวิธีดำเนินการวิจัย ดังรายละเอียดต่อไปนี้

2.4.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.4.2 กลุ่มเป้าหมาย

1) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 301 คน

3) ครูผู้วิชาชีพวิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 2 คน โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 2 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 1 คน รวม 5 คน

2.4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

วิธีการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.4.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระยะการออกแบบและพัฒนา ใช้การวิจัย 4 รูปแบบ ประกอบด้วย (1) การวิจัยเอกสาร (Document analysis) (2) การวิจัยเชิงสำรวจ (Survey) (3) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (4) กรณีศึกษา (Case study) ซึ่งมีการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพ

2.4.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 1 การสร้างและการพัฒนา

- 1) แบบบันทึกการตรวจสอบและวิเคราะห์เอกสาร
- 2) แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการเรียนรู้
- 3) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี
- 4) แบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้

2.4.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการเก็บรวบรวมข้อมูลในระหว่างการออกแบบและพัฒนา ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

- 1) ศึกษาวิเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสืบค้นรวบรวม จัดหมวดหมู่ ศึกษาและวิเคราะห์หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ทฤษฎีกลุ่มพุทธิปัญญาทฤษฎีสื่อ ศาสตร์การสอน แนวคิดเกี่ยวกับการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และบริบทการเรียนการสอนโดยบันทึกในแบบบันทึกและตรวจสอบเอกสาร และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 2) สังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี (Theoretical framework) โดยทบทวนทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งสามารถสังเคราะห์เป็นพื้นฐาน 4 ด้าน ได้แก่ พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 3) ศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยาเป็นการสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการการเรียนรู้ในรายวิชาชีววิทยา โดยใช้แบบสำรวจความคิดเห็นของครูและนักเรียนเกี่ยวกับบริหารจัดการการเรียนรู้และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ
- 4) สังเคราะห์กรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งอาศัยพื้นฐานจากกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีและการศึกษาบริบทเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยบันทึกในแบบบันทึกการสังเคราะห์กรอบแนวคิดในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสิ่ง ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

5) สร้างสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกรอบแนวคิดการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

6) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญเพื่อทำการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ จากนั้นนำผลการวิเคราะห์ข้อมูลและคำแนะนำไปเป็นพื้นฐานในการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

7) นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความตรงระหว่างสิ่งแวดล้อมที่สร้างขึ้น กับกรอบแนวคิดการออกแบบ

2.5 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation)

ในระหว่างการประเมิน มุ่งเน้นการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ โดยประยุกต์จากพื้นฐานการประเมินสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ของสุมาลี ชัยเจริญ (2554) ประกอบด้วย (1) การประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (2) การประเมินด้านความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน (3) การประเมินด้านความคิดเห็นของผู้เรียนและ (4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ดังมีวิธีดำเนินการวิจัย ต่อไปนี้

2.5.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.5.2 กลุ่มเป้าหมาย

2.5.2.1 ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

- 1) ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา จำนวน 3 คน
- 2) ผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย จำนวน 3 คน
- 3) ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา จำนวน 3 คน
- 4) ผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล เพื่อทำการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย จำนวน 3 คน

2.5.2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านไผ่พิทยาคม 128 คน

2.5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

คุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ซึ่งในที่นี้ คือ

- 1) ความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดการออกแบบและสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมในการใช้สื่อ
- 2) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน
- 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ
- 4) การประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ

2.5.4 รูปแบบการวิจัย

การวิจัยในระบะการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ใช้การวิจัย 2 รูปแบบ คือ (1) การประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ (Expert review) และ (2) การวิจัยเชิงสำรวจ โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ

2.5.5 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ระยะที่ 2 การประเมิน

- 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา
- 2) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ สำหรับผู้เชี่ยวชาญ
- 3) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านความสามารถทางสติปัญญา ในที่นี้คือ แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ใช้สำหรับศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียน
- 4) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ เป็นแบบทดสอบที่ใช้สำหรับทดสอบหลังเรียนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม
- 5) แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ด้านความคิดเห็นของผู้เรียน ในที่นี้คือ แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

2.5.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในระบะการประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ มีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระบะการออกแบบและพัฒนานำเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ซึ่งมีการประเมินด้านเนื้อหา ด้านสื่อและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ โดยใช้แบบประเมินคุณภาพสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ และทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยการบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2) นำสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ ที่ผ่านการออกแบบและพัฒนาในระบะการออกแบบและพัฒนาไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมาย จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศเพื่อประเมินคุณภาพด้านความสามารถทางสติปัญญา ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความคิดเห็นของผู้เรียนเพื่อประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

(1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

(2) จัดแบ่งผู้เรียน จำนวน3-4คน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ

(3) ให้ผู้เรียนเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ

(4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมง

(5) หลังจากการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

(6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล โดยข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ และข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

2.6 วิธีดำเนินการวิจัยในระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation)

การตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง (Richey, Klein, and Nelson, 2004) และเพื่อตรวจสอบความตรงของผลจากการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้กับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้

2.6.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

เพื่อตรวจสอบความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.6.2 กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกุดขอนแก่นวิทยาคม 117 คน และโรงเรียนบ้านลานวิทยาคม 56 คน รวม 173 คน เพื่อใช้ในการศึกษาผลกระทบของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย

2.6.3 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษาระยะที่ 3 คือ ความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ โดยการศึกษาผลจาก

1) ทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

2.6.4 รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการวิจัยในการศึกษาในระยะการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ (Survey research)

2.6.5 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา

ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือ เพื่อใช้ในการศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบด้วยเครื่องมือต่าง ๆ ดังนี้

2.6.5.1 เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา ที่มีผ่านการออกแบบและพัฒนา ตลอดจนการประเมินคุณภาพ ในระยะที่ 1 และระยะที่ 2 แล้ว และมีการปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบในระยะที่ 2

2.6.5.2 เครื่องมือที่ใช้สำหรับการตรวจสอบความตรง ประกอบด้วย (1) แบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3)

แบบสำรวจความคิดเห็นผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งได้อธิบายวิธีการสร้างและพัฒนาในระยะที่ 2

2.6.6 การเก็บรวบรวมข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้นำสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อค้นพบจากการศึกษาในระยะที่ 1 และ 2 ไปใช้กับผู้เรียนที่เป็นกลุ่มเป้าหมายในภาพจริง จากนั้นจะทำการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ และความคิดเห็นของผู้เรียนที่เรียน โดยมีกระบวนการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1) นำเข้าสู่บทเรียนโดยการเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับเรื่องที่ศึกษา คือ เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

2) จัดแบ่งผู้เรียน ออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 3-4 คน

3) ให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

4) สรุปบทเรียนร่วมกันระหว่างผู้วิจัยผู้สอนและผู้เรียนในท้ายชั่วโมงทุกครั้ง

5) หลังจากการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ให้ผู้เรียนทำแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน

6) หลังจากนั้นทำการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

6.1 ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ทำการวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.2 ข้อมูลที่ได้จากแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิเคราะห์โดยใช้ค่าสถิติเชิงบรรยายได้แก่ ค่าเฉลี่ยค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

6.3 ข้อมูลจากแบบสำรวจความคิดเห็นของผู้เรียน วิเคราะห์โดยใช้การบรรยายเชิงวิเคราะห์และสรุปตีความ

3. สรุปผลการวิจัย

3.1 ผลการออกแบบและพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

ระยะที่ 1 การออกแบบและพัฒนา (Design and development) พบว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีพื้นฐานเชิงทฤษฎีที่สำคัญ 4 พื้นฐาน ประกอบด้วย พื้นฐานด้านจิตวิทยาการเรียนรู้ (Psychological base) พื้นฐานด้านศาสตร์การสอน (Pedagogies base) พื้นฐานด้านเทคโนโลยี (Technologies base) และพื้นฐานด้านบริบท (Contextual base) ซึ่งนำมา

เป็นพื้นฐานในการสังเคราะห์องค์ประกอบต่างๆของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ทั้งหมด 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ

ระยะที่ 2 การประเมิน (Evaluation) พบว่า ในการประเมินด้านผลผลิตของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยานั้นมีคุณภาพ ซึ่งแสดงได้จากผลการประเมินคุณภาพของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผลการประเมิน พบว่า โดยผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา พบว่า เนื้อหา เรื่องมนุษย์กับทรัพยากรธรรมชาติ รายวิชาชีววิทยา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่นำเสนอในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีถูกต้องตรงตามเนื้อหาที่กำหนดและมีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า การออกแบบนั้นเหมาะสมและสอดคล้องตามคุณลักษณะของสื่อบนเครือข่ายและยังมีการออกแบบที่สวยงาม ดึงดูดความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนและเหมาะสมสำหรับระดับของนักเรียน ผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า การออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ที่ประกอบไปด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) สถานการณ์ปัญหา (2) แหล่งเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills (5) ร่วมมือเรียนรู้ (6) ศูนย์ช่วยเหลือ (7) ปรึกษาผู้เชี่ยวชาญ มีความเหมาะสม สอดคล้องกับกรอบแนวคิดในการออกแบบและช่วยส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสุดท้ายผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญด้านวัดและประเมินผล พบว่า แบบประเมินต่างๆ มีความสอดคล้องตรงตามหลักการและทฤษฎีการออกแบบ นอกจากนี้ในการประเมินคุณภาพด้านสติปัญญา จากผลการศึกษา พบว่า (1) ความสามารถทางสติปัญญาของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศโดย ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ และทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้และทักษะการจำแนก (Classifying) และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) โดยผู้เรียนผ่านเกณฑ์ที่ได้กำหนด (2) การประเมินคุณภาพด้านความคิดเห็นของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ มีความเหมาะสม มีความสวยงาม ดึงดูดให้ผู้เรียนสนใจในการเรียนรู้และส่งเสริมให้ผู้เรียนส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (3) การประเมินคุณภาพ

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียน พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 70 ผ่านเกณฑ์ตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปได้ว่า สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีคุณภาพและสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สือ การรู้สารสนเทศ ทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

ระยะที่ 3 การหาความตรง (Validation) เป็นการศึกษาความตรงของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ เป็นกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical process) ที่แสดงถึงประสิทธิผลของการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ในสภาพจริง ซึ่งผลการศึกษาพบว่าสิ่งแวดล้อมมีความตรงตามวัตถุประสงค์ ซึ่งความตรงแสดงให้เห็นได้จากผลการศึกษา (1) ทักษะการรู้สือและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ของผู้เรียน ในด้านทักษะการรู้สือ ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สือที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ และด้านทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สือและสารสนเทศตามกรอบการส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ของ เครือข่ายองค์กรความร่วมมือเพื่อทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (Partnership for 21ST Century Skills) (2) ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูลของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ทักษะการจำแนก (Classifying) ผู้เรียนร้อยละ 96.56 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล (Communication) ผู้เรียนร้อยละ 89.66 ของผู้เรียนทั้งหมด ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนด ไว้ ซึ่งแสดงให้เห็นว่าผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science) (3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา พบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สือและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ (3) ความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ พบว่า ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายมีความเหมาะสม มีการออกแบบที่สวยงาม ง่ายต่อการใช้งาน และสนองต่อการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

จากการศึกษาผลทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 64 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 50 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 128 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 77 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 60 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้ ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 2 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 นั้นสามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศได้ และผลการศึกษาในระยะที่ 3 พบว่า (1) ทักษะการรู้สื่อ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีผู้เรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สื่อที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ (2) ทักษะการรู้สารสนเทศ พบว่า ผู้เรียนทั้งหมด 173 คน มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ทักษะการรู้สารสนเทศที่กำหนดไว้ทั้งหมด 125 คน โดยคิดเป็นร้อยละ 72.41 ของผู้เรียนทั้งหมด ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้ ในการหาความตรงในระยะที่ 3 นี้ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และสูงกว่าการศึกษาในระยะที่ 2 ซึ่งผลการศึกษาที่เพิ่มขึ้น อาจเนื่องมาจากการปรับปรุงสิ่งแวดล้อมโดยมีการเพิ่มแหล่งเรียนรู้ด้านสื่อและด้านสารสนเทศและยังมีการแบ่งเวลาในการเรียนของผู้เรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย ดังนั้นจึงสามารถสรุปผลการประเมิน ในระยะที่ 3 ได้ว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีความตรงตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อย่างส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

3.3 ผลการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา

จากการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในกลุ่มเป้าหมายในระยะที่ 2 พบว่า ผู้เรียนร้อยละ 75 ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีพวิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้ และในระยะที่ 3 พบว่า ผู้เรียนทุกคนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย ที่ส่งเสริมทักษะใน

ศตวรรษที่ 21 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าเกณฑ์ ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มตามที่สถานศึกษากำหนดไว้

3.4 ผลการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา

จากการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ทั้งในระยะที่ 2 และระยะที่ 3 โดยความคิดเห็นของผู้เรียนที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา มีความสอดคล้องกันในทุกด้าน ซึ่งในการศึกษาความคิดเห็นของผู้เรียนฯ ได้ทำการศึกษาความคิดเห็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านสื่อบนเครือข่ายและด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายฯ ซึ่งผลการศึกษาได้ดังนี้ 1) ด้านเนื้อหา พบว่า ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่าเนื้อหา มีความเหมาะสมกับการเรียนไม่เยิ่นเย้อเกินไปและน้อยจนเกินไป พอเพียงในการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ เพียงพอต่อการนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหา สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และเนื้อหาที่น่าสนใจมีการใช้ภาษาที่อ่านแล้วง่ายต่อการทำความเข้าใจ การใช้ภาพประกอบมีความเหมาะสม สวยงาม มีภาพการ์ตูน มีการเลือกใช้สีต่างๆ มีการเน้นหัวข้อ ทำให้สามารถจดจำได้และเนื้อหาไม่ยากเกินไปเหมาะกับระดับชั้นของผู้เรียน ด้านสื่อบนเครือข่าย ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ซึ่งทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอนสามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน นักเรียนสามารถมองเห็นสัญลักษณ์และเข้าใจได้ทันทีว่าเมนูนี้เกี่ยวกับอะไร นอกจากนี้ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูดความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ 2) ด้านสื่อบนเครือข่าย พบว่า ผู้เรียนทุกคนเห็นด้วยกับการออกแบบเมนูที่มีลักษณะคล้ายกัน ทำให้ง่ายต่อการมองเห็นของผู้เรียน การใช้สัญลักษณ์ที่เป็นไอคอน สามารถสื่อความหมายที่เกี่ยวข้องกับสารสนเทศได้อย่างชัดเจน ภายในสิ่งแวดล้อมมีการเชื่อมโยง หรือ Link ไปยังแหล่งสารสนเทศต่างๆภายในได้ง่าย สะดวก มีกระดานสนทนาและห้องสนทนาให้นักเรียนได้สนทนาผ่านเครือข่ายที่สะดวก ใช้งานง่าย ในด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมบนเครือข่ายมีการใช้ภาพต่างๆประกอบ ที่มีสีสันสวยงาม น่าสนใจและสอดคล้องกับเนื้อหาที่น่าสนใจ มีการใช้แฟลชแกลเลอรีในการนำเสนอเนื้อหา ซึ่งถือเป็นลูกเล่นที่ทำให้ที่น่าสนใจไม่น่าเบื่อและดึงดูด

ความสนใจในการเรียนของผู้เรียนมากกว่าการเรียนแบบปกติ 3) ด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ พบว่า (1) สถานการณ์ปัญหา พบว่า สถานการณ์ปัญหานั้นทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยและกระตุ้นให้ต้องการค้นหาคำตอบ เนื้อหาในสถานการณ์ปัญหามีความสอดคล้องกับเนื้อหาในบทเรียน สถานการณ์ปัญหานั้นเป็นตามสภาพจริง สถานการณ์ปัญหาไม่ยากหรือง่ายจนเกินไป เนื้อหาที่ใช้ในสถานการณ์ปัญหาทำให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาที่เกิดขึ้นจริง นอกจากนี้ในส่วนของการจัดการเรียนรู้อย่างช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะ การรู้สือและสารสนเทศและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งผู้เรียนมีความคิดเห็นเพิ่มเติมว่า การเรียนผ่านสถานการณ์ปัญหาทำให้ผู้เรียนได้หาข้อมูลต่างๆ เพื่อแก้ไขปัญหาด้วยตัวเอง ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และสามารถเกิดทักษะขึ้นเองได้ โดยที่ครูไม่ต้องคอยบอกเนื้อหาหรือบอกคำตอบ (2) แหล่งเรียนรู้ พบว่า เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสามารถค้นหาสารสนเทศได้อย่างกว้างขวางทั้งจากในสิ่งแวดล้อมและจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ผู้เรียนสามารถเลือกศึกษาสารสนเทศที่เตรียมไว้ให้ได้ตามที่ต้องการ ซึ่งแหล่งเรียนรู้มีข้อมูลเพียงพอที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและภารกิจต่างๆ ในด้านการออกแบบแหล่งเรียนรู้ ผู้เรียนมีความคิดเห็นว่ เนื้อหาภายในแหล่งเรียนรู้มีการแบ่งเป็นหัวข้อ มีการใช้ภาพประกอบ ใช้สีของข้อความที่แตกต่างกันออกไป มีการออกแบบเนื้อหาเป็นกรอบ แผนผังและแผนภาพ ทำให้ง่ายต่อการอ่านและสามารถจดจำได้ง่าย นอกจากนี้ยังมีการใช้ภาพการ์ตูน มีภาพเคลื่อนไหวจัดเตรียมไว้ให้ ทำให้ผู้เรียนสนใจและใส่ใจในการเรียนรู้ (3) ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills พบว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ทักษะการรู้สือและสารสนเทศและเมื่อเข้าไปศึกษาแล้วสามารถนำไปใช้ในการแก้ไขภารกิจได้ และผู้เรียนยังเห็นว่าในการออกแบบศูนย์ส่งเสริมทักษะ 21ST Century Skills มีการแบ่งหัวข้อที่จะส่งเสริมชัดเจน มีสีสันที่สดใส น่าสนใจ ภาพประกอบต่างๆ และมีช่องสำหรับรับคำตอบ ทำให้ง่ายต่อการใช้งาน (4) ศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills พบว่า ศูนย์ส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้ผู้เรียนได้ฝึกฝน ทักษะการจำแนกประเภทและทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูลและสามารถนำความรู้ที่ได้จากการเข้าไปฝึกฝนและดูแนวทางตอบคำถามภายในศูนย์ สามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการแก้ไขภารกิจต่างๆได้ และการออกแบบศูนย์ส่งเสริม Science Process Skills มีตัวอย่างของทักษะการจัดกระทำ/การสื่อความหมายข้อมูล ที่ออกแบบไว้ให้ผู้เรียนได้ดู ซึ่งการออกแบบมีความสวยงาม น่าสนใจและสามารถเข้าใจได้ง่าย (5) ศูนย์ช่วยเหลือ พบว่า ในด้านความคิดเห็นเกี่ยวกับศูนย์ช่วยเหลือนั้น ผู้เรียนทุกคนมีความคิดเห็นตรงกันว่า ศูนย์ช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด ช่วยให้ผู้เรียนสามารถสร้างความคิดรวบยอดของเนื้อหาแล้วนำความคิดรวบยอดนี้ไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ มีการออกแบบที่แบ่งเป็นแผนภาพที่ชัดเจน ง่ายต่อการอ่านและการทำความเข้าใจ ออกแบบได้สวยงามและมีการใช้สีสันที่สวยงาม น่าสนใจ ศูนย์ช่วยเหลือด้านการคิด ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบวิธีการคิดของตนในระหว่างที่เรียนรู้ได้อย่างถูกต้องและมีการออกแบบที่เป็นแผนภาพแสดงวิธีการในการคิดที่

ชัดเจน เข้าใจง่าย ศูนย์ช่วยเหลือด้านกระบวนการ มีการแนะนำวิธีการใช้งานแหล่งการเรียนรู้และองค์ประกอบต่างๆในสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ฯ ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถใช้งานสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในการออกแบบนั้นมีการใช้กลเลอรี่ให้ผู้เรียนเลือกคลิกเพื่อดูรายละเอียดการใช้งานเครื่องมือต่างๆได้ง่ายและน่าสนใจ สำหรับศูนย์ช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์เพื่อตัดสินใจเลือกวิธีการและคำตอบไปใช้ในการแก้ไขสถานการณ์ปัญหาได้ (6) ร่วมมือเรียนรู้ พบว่า ใช้งานได้ง่ายและสะดวก ช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้พูดคุยและสนทนาร่วมกันระหว่างเพื่อนและครูผู้สอน มีกระดานสนทนาให้ผู้เรียนสามารถตั้งกระทู้ได้ และมีห้องสนทนาจัดเตรียมไว้ให้ผู้เรียน และ (7) ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ มีช่องทางให้สามารถติดต่อพูดคุยกับผู้เชี่ยวชาญที่ใช้งานง่ายและสะดวก โดยมีช่องให้ส่งอีเมลหาผู้เชี่ยวชาญเตรียมไว้ให้ ผู้เรียนคิดว่าสามารถใช้งานได้สะดวก ไม่ยุ่งยาก นอกจากนี้ยังมีความคิดเห็นของผู้เรียนเพิ่มเติมว่า ในการเรียนรู้ที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายนี้ มีความสนุกสนาน น่าสนใจและสามารถทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างมาก นอกจากนี้ผู้เรียนยังได้ฝึกทักษะต่างๆที่อยู่ในรูปแบบของภารกิจ ทำให้การเรียนรู้ไม่น่าเบื่อ ผู้เรียนได้ช่วยกันเรียนรู้ ช่วยกันค้นหาข้อมูลและสารสนเทศต่างๆเพื่อนำมาแก้ไขสถานการณ์ปัญหาและผู้เรียนยังเห็นว่าสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ผู้วิจัยได้ออกแบบนั้น มีความสวยงาม สะดุดตา ชวนให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ มีสมาธิและสนใจในการเรียน

4. ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

4.1 ข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัย

4.1.1 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับกรอบการส่งเสริมทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งได้แก่ ทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ

4.1.2 ควรศึกษาทำความเข้าใจเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ ทักษะการจำแนกและทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล

4.2 ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

4.2.1 ผลการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมทักษะการรู้สื่อและสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในวิชาชีววิทยา ข้อค้นพบต่างๆสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้อื่นๆที่เกี่ยวข้องได้

4.2.2 ผลการศึกษาทักษะการรู้สื่อและทักษะการรู้สารสนเทศ ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองได้และสามารถนำไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นๆได้

4.2.3 ผลการศึกษาทักษะการจำแนก และทักษะการจัดกระทำ สื่อความหมายข้อมูล ที่เป็นข้อค้นพบสามารถนำไปใช้เป็นพื้นฐานในการออกแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ด้วยตนเองได้และสามารถนำไปประยุกต์กับรายวิชาอื่นๆหรือเนื้อหาอื่นๆได้

บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**

กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์แห่งประเทศไทย.

กิดานันท์ มะลิทอง. (2543). **เทคโนโลยีการศึกษาและนวัตกรรม.** กรุงเทพฯ: ภาควิชาโสตทัศนศึกษา

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จารุณี ชามาตย์. (2552). **การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา.** วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิตรา เบ็ญทอง. (2548). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์และการออกแบบการสอน สำหรับนักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา.** รายงานการศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จุไรรัตน์ สุริยงค์. (2551). **ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ฐิตินา กำลั้งเลิศ. (2553). **การพัฒนาโมเดลการสร้างความรู้ที่ส่งเสริมการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ สำหรับผู้เรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ณัฏฐ มุสิกบุญเลิศ. (2550). **ความสัมพันธ์ระหว่างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิจารณ์ และคุณลักษณะที่เอื้อต่อการวิจัยของนักศึกษาคณะศึกษาศาสตร์/ครุศาสตร์ ระดับปริญญาตรี ของมหาวิทยาลัยในจังหวัดนครปฐม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาพัฒนศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร.

ณอมพร เลาหจรัสแสง. (2544). **การสอนบนเว็บ (Web-Based Instruction) นวัตกรรมเพื่อคุณภาพการเรียนการสอน.** วารสารศึกษาศาสตร์สาร, 28(1), 87-94.

พยอม ศรีสมย์. (2551). **ความสัมพันธ์ระหว่างความคิดวิจารณ์ ความคิดสร้างสรรค์และ ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

ไพศาล เอกวัฒน์ (2550). **ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงสังเคราะห์ของผู้เรียน.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายมัธยมศึกษา (ศึกษาศาสตร์). **เกี่ยวกับโรงเรียน.** ค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557, จาก <http://www.sec.satit.kku.ac.th>

ศิริพงษ์ เสาภายน. (2546) **การวิจัยทางการศึกษา.** กรุงเทพฯ: บุ๊ค พอยท์.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). หนังสือเรียน รายวิชาเพิ่มเติม ชีววิทยา

เล่ม 1. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ สกสค.

สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. ผลสอบ O-NET ม.6 ปีการศึกษา 2556. ค้นเมื่อ 20 กันยายน

2557, จาก http://www.enn.co.th/uploads/contents/20140327154737_1.pdf

สุชาติ วัฒนชัย. (2553). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์

ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาและการถ่ายโยงการเรียนรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต

สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2554). เทคโนโลยีการศึกษา: หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น:

โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.

_____. (2557). การออกแบบหลักการทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น: โรงพิมพ์คลังน่านวิทยา.

สุมาลี ชัยเจริญและคณะ. (2546). เอกสารประกอบวิชาเทคโนโลยีร่วมสมัย. ขอนแก่น:

ภาควิชาเทคโนโลยีการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

_____. (2550). รายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เรื่อง การพัฒนาโมเดลต้นแบบสิ่งแวดล้อมทางการ

เรียนรู้บนเครือข่ายที่ส่งเสริมการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์. ขอนแก่น:

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สุรกิจ ปรางสร. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนด้วยเว็บเควสท์โดยใช้ปัญหาเป็นหลักเพื่อ

พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักศึกษาระดับปริญญาตรี

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลรัตนโกสินทร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชา

เทคโนโลยีเทคนิคศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าพระนครเหนือ.

เสกสรรค์ แยมพินิจ. (2554). การพัฒนาโมเดลการสร้างความรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมกระบวนการ

แก้ปัญหาที่มีโครงสร้างซับซ้อนของนักศึกษาครุศาสตร์อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี. วิทยานิพนธ์ปริญญา

ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาธารณ. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: เดอะ

โนว์เลจ เซ็นเตอร์.

สำนักคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 (ฉบับที่ 3) พ.ศ.

2553. กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.

เสาวคนธ์ สมาน. (2555). การพัฒนาโมเดลสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้มีลติมีเดียวิชาเคมีที่ส่งเสริมการคิดเชิง

วิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

วีระยุทธ์ มั่นกลาง. (2557). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ เพื่อ

ส่งเสริมการแก้ปัญหา กลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่อง คอมพิวเตอร์ เบื้องต้น

สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านสามเหลี่ยมสังกัดเทศบาล นครขอนแก่น. รายงาน

การศึกษาระดับปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยี การศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

- อาภากร สงวนนาม. (2550). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดเชิงประยุกต์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อิศรา ก้านจักร. (2547). ผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนว Constructivism: Open learning Environments (OLEs) สำหรับนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- อุษา จินเจนกิจ. (2544). การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทดลอง ทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิศวกรรมเคมีชั้นปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนด้วยคอมพิวเตอร์ช่วยสอน ประกอบการทดลอง เรื่อง การวิเคราะห์ตัวอย่างน้ำ. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- Atlas, R.S. (1996). *Problem solving and study of examples in training exercises*. Ph.D. Dissertation, Rice University, U.S.A.
- Brown, J.S., Collins, A., & Duguid, P. (1989). Situated cognition and the culture of learning. *Educational researcher*, 18(1), 32-43.
- Cai, Y., Snel, I., Cheng, B., Bharathi, B.S., Klein, C., & Seetharaman, J.K. (2005). BioSim- a biomedical character-based problem solving environment. *Future Generation Computer Systems*, 21(7), 1145-1156.
- Childress, V.W. (1994). *The Effects of Technology Education, Science, and Mathematics Integration Upon Eighth Grader's Technological Problem-Solving Ability*. Ph.D. Dissertation, Department of Vocational and Technical Education, Virginia Polytechnic Institute and State University, U.S.A.
- Daniels, M., Carbone, A., Hauer, A., & Moore, D. (2007, October). *Panel-Ill-Structured Problem Solving in Engineering Education*. Paper presented at the 37th ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, Milwaukee, WI.
- Gijbels, D., van de Watering, G., Dochy, F., & van den Bossche, P. (2006). New learning environments and constructivism: The students' perspective. *Instructional Science*, 34, 13-226.
- Hannafin, R.D. (1999). Introduction to special issue on instructional technology and teacher education. *Educational Technology Research and Development*, 47(4), 27-28.
- Jonassen, D.H. (1997). Instructional design model for well-structured and ill-structured problem solving learning outcomes. *Educational Technology: Research and Development*, 45(1), 65-95.
- _____. (1999). Designing Constructivist Learning Environments. In C.M. Reigeluth (Ed.).

- Instructional-Design Theories and Models.** (pp. 215-239). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Klausmeier, H.J. (1985). **Educational psychology.** 5th ed. New York: Harper & Row.
- Kozma, R.B. (1991). Learning with media. **Review of Educational Research, 61,** 179-211.
- _____. (1994). The Influence of Media on Learning: The Debate Continues. **School Library Media Research, 22.**
- Liu, Y., Sheng, Z., Liu, H., Wen, D., He, Q., Wang, S., et al. (2009). Juvenile hormone counteracts the bHLH-PAS transcription factors MET and GCE to prevent caspase-dependent programmed cell death in *Drosophila*. **Development, 136**(12), 2015-2025.
- Mayer, R.E. (1996). Learning strategies for making sense out of expository text: the SOI model for guiding three cognitive processes in knowledge construction. **Educational psychology review, 8,** 357-371.
- _____. (1999). Designing instruction for constructivist learning. In C.M. Reigeluth (Ed.). **Instructional design theories and models: A new paradigm of instructional theory.** (pp. 141-159). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- McLellan, H. (1996). Evaluation in a situated learning environment. In H. McLellan (Ed.). **Situated learning perspectives.** (pp. 263-278). New Jersey: Educational technology publications.
- McPherson, M.A., Nunes, J.M., & Zafeiriou, G. (2003). New Tutoring Skills for Online Learning: Are e-Tutors adequately prepared for e-learning delivery?. **Proceedings of EDEN 2003 The Quality Dialogue; Integrating Quality Cultures in Flexible, Distance and e-learning.** (pp. 347-350). Greece: Rhodes.
- Piaget, J. (2001). **The Psychology of Intelligence.** 2nd ed. New York: Routledge.
- Ren, C. (2009, May). **Research on Constructivist Collaborative Learning System Based on Blog Platform.** Paper presented at the 2009 International Conference on E-Business and Information System Security, Wuhan.
- Salomon, G. (1979). **Interaction of Media, Cognition, and Learning.** San Francisco: Jossey-Bass.
- _____. (1981). **Communication and Education.** Beverly Hills, CA: Sage.
- Tsai, F.H., Yu, K.C., & Hsiao, H.S. (2007, March). **Designing constructivist learning environment in online game.** Paper presented at the First IEEE International Workshop on Digital Game and Intelligent Toy Enhances Learning, National Central University, Taiwan.