



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย
ชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน

โดย สุพจน์ บุญแรง และคณะ

31 กรกฎาคม 2551

สัญญาเลขที่ RDG 5030021 - นายสุพจน์ บุญแรง

รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการ : การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย
ชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน

คณะผู้วิจัย

สุพจน์ บุญแรง

ชาญ ยอดละ

สิริรัตน์ ใจสาม

ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

สนับสนุนโดย : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.)

(ความเห็นในรายงานนี้เป็นของผู้วิจัย สกว. ไม่จำเป็นต้องเห็นด้วยเสมอไป)

บทคัดย่อ

รหัสโครงการ : RDG5030031

ชื่อโครงการ : การพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

ชื่อนักวิจัย: สุพจน์ บุญแรง^{1,2}, ชาญ ยอดเล³ และสิริรัตน์ ใจสาม¹

¹ ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

² คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

³ คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

E-mail address: sboonraeng@hotmail.com

ระยะเวลาโครงการ: เมษายน 2550 ถึง กรกฎาคม 2551

โครงการวิจัยการพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดทำรูปแบบการบริหารจัดการ พัฒนาระบบการเรียนรู้ของครูนักวิจัยให้มีความรู้ ทักษะและเจตคติในการเป็นนักวิจัยที่ดี โดยนำผลที่ได้ไปใช้ในการจัดทำชุดการเรียนรู้ การดำเนินงานเป็นลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการเริ่มตั้งแต่การพัฒนาข้อเสนอโครงการวิจัย การติดตามประเมินผล การจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการจัดกิจกรรมเสริมทักษะวิจัย ได้แก่ การสืบค้น เทคนิคทางสถิติและการเขียนรายงานวิจัย โดยมีการรวบรวมข้อมูล ประเมินผลเป็นระยะจนงานวิจัยของครูเสร็จสิ้น ผลปรากฏว่าครูนักวิจัยมีพัฒนาการด้านความรู้ ทักษะกระบวนการเรียนรู้หลังผ่านการอบรมเชิงปฏิบัติการดีขึ้น มีเทคนิคใหม่ๆในการทำวิจัย มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้องค์ความรู้ใหม่ที่ค้นพบด้วยตนเอง มีความเป็นอิสระทางความคิด รู้จักสร้างสรรค์งานและสามารถบูรณาการงานวิจัยกับการเรียนการสอนได้และยังทำให้เกิดเครือข่ายของครูวิจัยในพื้นที่ นอกจากนี้โครงการวิจัยยังได้สร้างเครื่องมือบริหารจัดการงานวิจัยตั้งแต่การสร้างกรอบความคิดในการวิจัย รูปแบบกระบวนการพัฒนาและถ่ายทอดความรู้ และรูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยเชิงระบบ ผลการประเมินครูนักวิจัยที่เข้าร่วมโครงการพบว่าส่วนใหญ่ยังขาดทักษะการวางแผนและการออกแบบงานวิจัย และการวิเคราะห์ข้อมูล และผลจากการประเมินความสำเร็จของการบริหารจัดการโครงการวิจัยโดยพิจารณาจากรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์จำนวน 14 โครงการพบว่าร้อยละ 80 มีรูปแบบรายงานวิจัย ความสมบูรณ์ของเนื้อหาและการนำไปใช้ประโยชน์อยู่ในเกณฑ์ดีถึงดีมาก

คำหลัก : บริหารจัดการงานวิจัย, กระบวนการเรียนรู้, วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

Abstract

Project Code: RDG5030031

Project Title: Development of the Project Management System: Local Science Project in Upper Northern of Thailand

Investigators: Boonraeng S.^{1,2}, Yodle C.³ and Jaisam S.¹
¹ Local Science Project in Upper Northern of Thailand
² Faculty of Agricultural Technology, Chiang Mai Rajabhat University
³ Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University

Email address: sboonraeng@hotmail.com

Project Duration: April 2007 - July 2008

ABSTRACT

The research project "Development of the Project Management System: Local Science Project in Upper Northern of Thailand" aims to formulate research management model, and to develop teachers' learning process, in order to enhance their better knowledge and attitude towards researching. An action research was applied as a methodology in this research, such as research proposal development, monitoring and evaluation, sharing forum, and supported activities, i.e. an inquiry process, statistical techniques, and writing a research report. Collected data was carried out and then was analyzed for all research steps. The result of this research shows that teachers (researchers) have developed their knowledge, skills and processes. Trained researchers have learnt new research techniques, scientific methods, and also they obtained new body of knowledge which was discovered through their learning. Furthermore, researchers have independent thinking, learning how to be creative, and enable to integrate their research with their teaching job, as well as initiating teachers' network in local area. Nevertheless, research tools for research management were designed such as constructing of a research conceptual framework, a format of development and knowledge transferring process, a format of systematic research management. Result of teachers (researchers) evaluation reveals that most teachers lack of planning and research design skills, as well as data analysis skill. Result of management achievement shows that fourteen research projects were finally completed, more than 80% of these reports were at very good and good level, with a proper report format, contents and its application.

Keywords: Research Management, Learning Process, Local Science

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(1)
Abstract	(2)
สารบัญ	(3)
สารบัญตาราง	(5)
สารบัญภาพ	(6)
 บทที่ 1 บทนำ	 1
1.1 แนวคิดและความเป็นมาของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	1
1.2 โรงเรียนกับชุมชนบทบาทคนละด้านของเหรียญเดียวกัน	2
1.3 โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	9
1.4 ความจำเป็นต้องมีการพัฒนาครู	12
1.5 กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์	14
 บทที่ 2 กลยุทธ์การบริหารจัดการงานวิจัย	 23
2.1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน	23
2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน	25
2.3 กลยุทธ์การพัฒนาโจทย์วิจัย	26
2.4 เครื่องมือในการบริหารจัดการงานวิจัย	38
2.5 ผลการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้	42
2.6 การติดตามและประเมินผลการวิจัย	56
 บทที่ 3 ชุมชนกับการมีส่วนร่วมสร้างหลักสูตรท้องถิ่น	 65
3.1 หลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทเขิน”	66
3.2 หลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ชิง เครื่องดนตรีพื้นบ้าน”	73
 บทที่ 4 พัฒนาการและการประเมินผลการเรียนรู้ของครูผู้วิจัย	 80
4.1 พัฒนาการด้านทักษะปฏิบัติที่เกี่ยวข้องงานวิจัย	80
4.2 เปรียบเทียบพัฒนาการของครู 5 ด้านก่อนและหลังจากเข้าร่วมโครงการ	83
4.3 ผลการประเมินรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้ง 14 โครงการ	96

สารบัญ (ต่อ)

เรื่อง	หน้า
บทที่ 5 สรุปบทเรียนและข้อเสนอแนะ	98
5.1 บทสรุปปัญหาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์	98
5.2 บทเรียนจากการบริหารจัดการงานวิจัย	100
5.3 บทเรียนจากการเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้	103
5.4 บทเรียนที่ครูได้รับ	104
5.5 ธรรมชาติจากการวิจัย	105
5.6 บทเรียนที่นักวิจัยเรียนรู้จากครู	106
5.7 สรุปนิยามเชิงปฏิบัติการ	107
5.8 ข้อเสนอแนะ	108
 บรรณานุกรม	 110
ภาคผนวก	112
ภาคผนวก ก กำหนดการโครงการฝึกอบรมประชุมเชิงปฏิบัติการ	113
ภาคผนวก ข รายนามของผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา	118
ภาคผนวก ค รายนามของผู้เข้าร่วมประชุมพัฒนาโจทย์	127
ภาคผนวก ง แบบประเมินศักยภาพนักวิจัย	136
ภาคผนวก จ แบบฟอร์มการประเมินรายงานฉบับสมบูรณ์	139
ภาคผนวก ฉ เกณฑ์การประเมินรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์	142
ภาคผนวก ช เอกสารประกอบการอบรมสัมมนา	153
ภาคผนวก ซ จดหมายขอเลื่อนส่งรายงานฉบับสมบูรณ์ของครูนักวิจัย	244

สารบัญตาราง

หน้า

ตารางที่

2.1 แบบประเมินความสมบูรณ์ของหัวข้อและรายละเอียดของโครงร่างวิจัย	27
2.2 แบบประเมินเชิงคุณภาพ	29
2.3 ปัญหาในเชิงเทคนิคของงานวิจัย	57
2.4 ปัญหาด้านการบริหารจัดการงานวิจัย	60
2.5 ปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยสภาพแวดล้อม	62
4.1 ความถี่และค่าร้อยละของประเด็นการประเมิน	84
4.2 ผลวิเคราะห์แบบ χ^2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมิน ศักยภาพระหว่างก่อนเข้าร่วมโครงการฯ และหลังจากเข้าร่วมโครงการฯ	89

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพที่

1.1 ปัญหาโครงสร้างทางปัญญา	5
1.2 โครงสร้างทางปัญญาที่ควรจะเป็น	5
1.3 ระบบการศึกษาที่คับแคบ	6
1.4 การเปรียบเทียบอัจฉริยภาพทางปัญญา	8
1.5 ระบบการศึกษาที่ไม่มีคำตอบ	9
2.1 แผนผังกรอบแนวคิดในการวิจัย	24
2.2 วงจรโครงสร้างในการทำงาน	26
2.3 กระบวนการทำวิจัยของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น	37
2.4 มิติการเรียนรู้ การพัฒนาและถ่ายทอดความรู้สู่สังคมของครูในโครงการวิจัย	38
2.5 มุมมอง BSC เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการงานวิจัย	39
2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัย (Deming's Cycle)	42
2.7 นั้งล้อมวงเปิดใจ คลายอารมณ์ก่อนรับรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ	43
2.8 แผนผังมโนทัศน์ของปัญหาการจัดการเรียนการสอน	43
2.9 แผนผังมโนทัศน์ความคาดหวังของครูที่เข้าร่วมโครงการ	44
2.10 ผลงานกิจกรรมกระบวนการสืบค้น	45
2.11 วิธีจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน	46
2.12 กระบวนการเรียนการสอนโดยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นประสบการณ์ จากครูวิจัยรุ่นพี่	47
2.13 บรรยากาศการอบรมสัมมนาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้	48
2.14 บรรยากาศในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้	52
3.1 แผนผังขั้นตอนการเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น	65
3.2 ขั้นตอน วิธีการของการทำหลักสูตรท้องถิ่น	67
3.3 การเสวนาระหว่างคณะผู้วิจัยกับคณะครูโรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นวรรัฐ)	68
3.4 กิจกรรมเวทีชาวบ้าน	68
3.5 การจำแนกประเภทของคนไทยเขิน	70
3.6 การพูดคุยเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร	75
3.7 แผนผังรายละเอียดของมิติการศึกษาของหลักสูตรท้องถิ่น	76
3.8 การบรรยายเรื่อง องค์ความรู้กับทฤษฎีเพื่อวิจัยท้องถิ่น และพลังปัญญา	77

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
3.9 Road Map การเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา	78
4.1 พัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้วิจัย	81
5.1 แสดงปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของความเห็น นักวิจัยในโครงการ	99
5.2 โมเดลการบริหารจัดการงานวิจัย	101
5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสู่การขยายผลของงานวิจัย โดยประยุกต์ใช้แนวคิด เศรษฐกิจพอเพียง	109

บทที่ 1

บทนำ

1.1 แนวคิดและความเป็นมาของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

เมื่อ 2500 กว่าปีมาแล้ว พระพุทธเจ้าได้ทรงตรัสรู้และค้นพบสัจธรรม อันเป็นองค์ความรู้ที่ยิ่งใหญ่เป็นปัญญาสำหรับการดำรงชีวิตอย่างปกติสุขของมนุษย์ นอกจากนั้นพระองค์ยังเป็นนักบริหารจัดการองค์ความรู้ที่มีความสามารถสูงเป็นอย่างยิ่ง จนสามารถสร้างสังคมความรู้ ด้วยการเผยแพร่หลักธรรมให้มนุษย์เรามีความรู้ ความสามารถที่แท้จริงและสามารถนำมาใช้งานให้เป็นประโยชน์หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า “เป็นความรู้จริงของผู้มีปัญญา” ซึ่งในบทสรุปของการศึกษาศักยภาพของการแข่งขันของ International Institute for Management Development (IMD) ประจำปี 2005 ได้ระบุว่า “อันองค์ความรู้ในการสร้างศักยภาพในการแข่งขันนั้นไซ้ ความจริงแล้วองค์ความรู้ที่แท้จริงก็คือ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั่นเอง” โดยจะเห็นได้ว่าประเทศที่มีความก้าวหน้าทางด้านเศรษฐกิจสูงนั้น ต่างก็มีการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีควบคู่ไปด้วย ซึ่งวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีกลายมาเป็นปัจจัยสำคัญที่ถูกนำมาใช้อ้างอิงเป็นตัวชี้วัดในการสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศต่างๆ ในโลก เพราะสามารถนำมาประยุกต์ใช้กับส่วนต่างๆ ของสังคม เพื่อเสริมสร้างทั้งการพัฒนาความสามารถ การเรียนรู้ของบุคลากร และการเสริมสร้างประสิทธิภาพการทำงานและกิจกรรมต่างๆ ให้ดี ทั้งในด้านการบริหารราชการแผ่นดิน การบริการสู่ประชาชน และการพัฒนาการทหารและอื่นๆ ดังนั้นวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ก็คือเครื่องมือสมัยใหม่ที่ใช้ในการสร้างศักยภาพการแข่งขันของประเทศในระบบเศรษฐกิจบนพื้นฐานของความรู้ของตนเอง (รุ่งเรือง, 2549)

หลายปีผ่านมาการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศไทยจึงมักวนเวียนอยู่ระดับท้ายของการจัดลำดับโลก เพราะประเทศไทยขาดความสมดุลในการพัฒนาประเทศ ซึ่งแตกต่างจากประเทศอื่นๆ ที่มีความเจริญสูงสุดอย่างสหรัฐอเมริกา โดยประเทศไทยมีการพัฒนาที่ดีมากในเรื่องของระบบเศรษฐกิจ การบริหารราชการแผ่นดิน และประสิทธิภาพในการผลิต แต่เรื่องโครงสร้างพื้นฐานกลับมีปัญหาไม่สมดุลกับความเจริญที่เกิดขึ้นในส่วนอื่นๆ โดยเฉพาะในเรื่องของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และการศึกษาของประเทศยังมีความอยู่ยาก

การอธิบายถึงความตกต่ำและความถดถอยในเรื่องของการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของประเทศนั้น ส่วนใหญ่มักจะอ้างถึงการรับงบประมาณไม่เพียงพอ หรือไม่มีนักวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (วิศวกร) เรื่องเหล่านี้ไม่เป็นความจริงเลย เนื่องจากคนเก่งๆ ในประเทศไทยนั้นมีมาก แต่เป็นเพราะว่าขาดผู้บริหารองค์กรที่มีความรู้ความสามารถ ซึ่งการทำวิจัยที่จะเป็นตัวขับเคลื่อนระบบของการพัฒนาประเทศนั้น ไม่ได้ขึ้นอยู่กับจำนวนของงบประมาณ แต่ขึ้นอยู่กับความสามารถในการบริหารงานการวิจัยและการพัฒนามากกว่า

ในการที่จะสรุปว่าการพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีของไทยว่าดีมาน้อยแค่ไหนนั้น คงจะต้องเปรียบเทียบกับประเทศอื่นๆ ให้เกิดการเชื่อมโยงด้านความคิดพลังงานพลวัตของการดำเนินงานกับความสำเร็จในการพัฒนาประเทศอย่างเป็นรูปธรรมชัดเจนยิ่งขึ้น (รุ่งเรือง, 2549) ทั้งนี้เมื่อมองในแง่ของการพัฒนาประเทศ สิ่งสำคัญลำดับแรกก็คือ การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์และเครื่องมือที่จะใช้ในการพัฒนา โดยผู้ที่มีบทบาทสำคัญในการขับเคลื่อนกลไกการศึกษา คือ ครู ดังนั้นการพัฒนาครูวิทยาศาสตร์หรือครูให้มีจิตเป็นวิทยาศาสตร์ควรทำอย่างไร และจะเริ่มต้นเช่นใด เพราะการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ด้วยการจัดการศึกษาเป็นหน้าที่โดยตรงของรัฐบาลทุกสมัยต่างก็ให้ความสำคัญมาโดยตลอด และเมื่อพิจารณาสัดส่วนงบประมาณที่จัดสรรให้กับกระทรวงศึกษาธิการในแต่ละปีก็พบว่าเงินจำนวนมากจัดอยู่ในลำดับต้นๆ เมื่อเทียบกับกระทรวงอื่นๆ โดยงบประมาณปี 2550 ได้รับจัดสรรถึง 356,946.30 ล้านบาท คิดเป็นร้อยละ 22.79 ต่องบประมาณของประเทศ (วิทยากร, 2550) อย่างไรก็ตามกลับยังมีเสียงสะท้อนที่ดังก้องมาจากสังคมว่าระบบการศึกษาไทยยังไม่สามารถพัฒนาคนให้ได้ อย่างเต็มศักยภาพแห่งความเป็นมนุษย์ เพราะการศึกษาที่มุ่งเน้นแต่เนื้อหาสาระในตำรา ซึ่งกำหนดโดยหน่วยงานของรัฐบาลส่วนกลาง และดำเนินการจัดการเรียนการสอนที่มีขีดจำกัดเฉพาะภายในสถานศึกษานั้นกลับกลายเป็นความอ่อนแอทางปัญญา ทำให้ผู้เรียนไม่สามารถเชื่อมโยงสาระความรู้เข้ากับความจริงในวิถีชีวิตประจำวันได้ ปัญหาที่กล่าวนี้น่าจะเป็นเหตุผลหนึ่งซึ่งเป็นที่มาของการปฏิรูปการศึกษา และเป็นที่มาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (student center) ที่ยังคงสร้างความสับสนให้กับครูว่าจะจัดการศึกษาอย่างไรให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาพร้อมกันทั้งสติปัญญา และจิตใจให้เป็นผู้ที่มีความรู้คู่คุณธรรม ตรงตามความต้องการของสังคม เป็นคนที่มีคุณภาพของสังคมและกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้าทัดเทียมกับอารยประเทศ

1.2 โรงเรียนกับชุมชนบทบาทคนละด้านของเหรียญเดียวกัน

โรงเรียนเป็นสถานที่จัดการให้การศึกษาแต่ก็ไม่ได้หมายถึงว่าจะเป็นสถานที่อุดมไปด้วยความรู้ ศิลปะวิทยาการได้อย่างสมบูรณ์แบบเพราะวิทยาการความรู้ยังมีอยู่มากมายในชุมชน

โดยเฉพาะอย่างยิ่งความรู้ที่ฝังลึกในตัวคนจนกลายเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สืบทอดต่อกันมาหลายชั่วอายุคนนั้น ยังเป็นมรดกทางปัญญาที่อนุชนรุ่นหลังควรที่จะสืบทอด เรียนรู้และปรับปรุงประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับยุคสมัย ดังนั้นการมอบภาระหน้าที่ในการจัดการศึกษาทั้งหมดให้เป็นบทบาทของโรงเรียนจึงไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้องเสียทีเดียว เนื่องจากโรงเรียนยังต้องอาศัยชุมชนเป็นฐานในการจัดการศึกษา ซึ่งเมื่อพิจารณาถึงการศึกษาไทยมาตั้งแต่อดีตกาลจะเห็นว่าต่างมีบทบาทต่อการศึกษาย่างลึกซึ้งและแน่นแฟ้นเสมือนหนึ่งว่าเป็นหน้าคนละด้านของเหรียญเดียวกัน

จากการดำเนินงานประสานงานชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบนมาตั้งแต่ปี พ.ศ. 2545 เป็นต้นมาได้พัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูนักวิจัยให้ถึงพร้อมด้วยความรู้ ทักษะและทัศนคติในการเป็นนักวิจัยที่มีคุณภาพโดยเน้นกระบวนการแบบมีส่วนร่วม ผสมผสานและเชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ให้เข้ากับวิถีชีวิต วัฒนธรรม และภูมิปัญญาท้องถิ่นภายใต้สภาพแวดล้อมของสังคมไทย อีกทั้งยังได้ประมวลผลงานวิจัยของครูและเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูนักวิจัยอีกด้วย ก่อให้เกิดวัฒนธรรมการเรียนรู้ การร่วมคิดร่วมทำและสร้างสรรค์นวัตกรรมการจัดการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับบริบทของโรงเรียนในชุมชนต่างๆ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญนำไปสู่การพัฒนาการจัดการศึกษาได้อย่างยั่งยืน

1.2.1 ชุมชนแหล่งวิทยาการ (ภูมิปัญญาชาวบ้าน) ที่สำคัญต่อการศึกษา

ในยุคปัจจุบันอาจกล่าวได้ว่าโรงเรียนเป็นเสมือนศูนย์กลางการเรียนรู้ของคนในชุมชน เป็นแหล่งเรียนรู้ที่ทุกคนในชุมชนต้องได้เข้าไปศึกษาหาความรู้ ดังนั้นการใช้โรงเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ เป็นแหล่งรวบรวมภูมิปัญญาท้องถิ่น น่าจะมีความเหมาะสม เนื่องจากเด็กนักเรียนที่กำลังจะเป็นอนาคตของชาติจะได้เรียนรู้ชุมชน รู้จักชุมชนให้มากขึ้น ผนวกกับการทำชุมชนให้เป็นแหล่งการเรียนการสอนที่ดีที่สุด เพื่อให้นักเรียนได้ตระหนักว่าชุมชนของตนเองก็มีสิ่งที่น่าสนใจ อนุรักษ์และสืบทอดไว้ไม่ให้สูญหายไป

เมื่อพิจารณาถึงวิทยาการในชุมชน หรือภูมิปัญญาท้องถิ่น ซึ่งมีความหมายว่า มวลความรู้และมวลประสบการณ์ชาวบ้านที่ใช้ในการดำเนินชีวิตให้เป็นสุข ภูมิปัญญาชาวบ้านจึงเป็นความรู้ของชาวบ้าน ซึ่งเรียนรู้มาจากปู่ ย่า ตา ยาย ญาติพี่น้อง และความเฉลียวฉลาดของแต่ละคน หรือผู้มีความรู้ในหมู่บ้านในท้องถิ่นต่างๆ ภูมิปัญญาเหล่านี้เป็นความรู้ความสามารถที่บรรพบุรุษได้สร้างสรรค์และถ่ายทอดมา จะเห็นได้ว่ามีวิธีการหลายอย่างที่ทำให้ความรู้เหล่านี้เกิดประโยชน์แก่สังคมปัจจุบัน ได้แก่

(1) การอนุรักษ์ คือ การบำรุงรักษาสິงที่ดิงามไว้เช่น ประเพณี พิธีกรรมต่างๆ งานหัตถกรรม และคุณค่าหรือการปฏิบัติตนเพื่อความสัมพันธ์อันดีกับคนและสิ่งแวดล้อม

(2) การฟื้นฟู คือ การรื้อฟื้นสิ่งที่ดิงามที่หายไป เลิกไป หรือกำลังจะเลิก ให้กลับมาเป็นประโยชน์ เช่น การรื้อฟื้นดนตรีและการละเล่นพื้นบ้าน

(3) การประยุกต์ คือ การปรับหรือการผสมผสานความรู้เก่ากับความรู้ใหม่เข้าด้วยกัน ให้เหมาะสมกับสมัยใหม่ เช่น การใช้ยาสมุนไพรในโรงพยาบาล ประสานกับการรักษาสมัยใหม่ การทำพิธีบวงสรวงต้นไม้ เพื่อให้เกิดสำนึกการอนุรักษ์ธรรมชาติ รักษาป่ามากยิ่งขึ้น การประยุกต์ประเพณีการทำบุญข้าวเปลือกที่วัด มาเป็นการสร้างธนาคารข้าว เพื่อช่วยเหลือผู้ที่ขาดแคลน

(4) การสร้างใหม่ คือ การค้นคิดใหม่ที่สัมพันธ์กับความรู้ดั้งเดิม เช่น การประดิษฐ์โปงลาง การคิดโครงการพัฒนาเพื่อแก้ไขปัญหาของชุมชน โดยอาศัยคุณค่าความเอื้ออาทรที่ชาวบ้านเคยมีต่อกันมาหารูปแบบใหม่ เช่น การรวมกลุ่มแม่บ้าน เยาวชน เพื่อทำกิจกรรมกันอย่างมีระบบมากยิ่งขึ้น

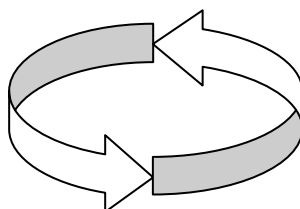
ภูมิปัญญาเป็นความรู้ที่ประกอบไปด้วยคุณธรรม ซึ่งสอดคล้องกับวิถีชีวิตดั้งเดิมนั้น ชีวิตของชาวบ้านไม่ได้แบ่งแยกเป็นส่วนๆ หากแต่ทุกอย่างมีความสัมพันธ์กับการประกอบสัมมาอาชีพ การอยู่ร่วมกันในชุมชน การปฏิบัติกิจกรรมทางศาสนา พิธีกรรมและประเพณี

ความรู้เป็นคุณธรรม เมื่อผู้คนใช้ความรู้นั้นเพื่อสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่าง คนกับคน คนกับธรรมชาติ และคนกับสิ่งเหนือธรรมชาติ ความรู้เหล่านี้เกี่ยวข้องกับ การดำเนินชีวิต เป็นแนวทาง หลักเกณฑ์ วิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกของครอบครัว ความสัมพันธ์กับคนอื่น ความสัมพันธ์กับผู้ล่วงลับไปแล้ว กับสิ่งศักดิ์สิทธิ์ และกับธรรมชาติ

1.2.2 ปัญหาการเรียนการสอนของระบบการศึกษาไทย

ศ.นพ.ประเวศ วะสี (2548) ได้กล่าวเอาไว้ว่า “โครงสร้างทางปัญญาของเรามีปัญหามากมาย ระบบการศึกษาของเราทั้งระบบ เป็นระบบการศึกษาที่อยู่นอกสังคมไม่รู้ร้อนรู้หนาวกับสังคม ไม่รวมทุกข์ร่วมสุข ไม่รวมแก้ปัญหา จึงอ่อนแอทางปัญญายิ่งนัก การเรียนการสอนกักขังอยู่ในโลกของวิชา ไม่ได้สัมพันธ์กับความเป็นจริงของชีวิตและสังคม เป็นแบบที่เรียกว่า วนอยู่ในสุญญากาศ - นภาอากาศ (ภาพที่ 1.1)

ปัญหาโครงสร้างทางปัญญา



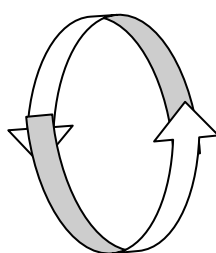
สุญญากาศ – นภากาศ

ดิน = ชีวิตจริง ปฏิบัติจริง

ภาพที่ 1.1 ปัญหาโครงสร้างทางปัญญา

การเรียนการสอนอยู่ในโลกวิชา ซึ่งไม่ได้สัมพันธ์กับชีวิตจริงและสังคมเป็นแบบที่ “วนอยู่ในสุญญากาศ – นภากาศทำให้ประเทศชาติจึงอ่อนแอทางปัญญาประชาชนขาดทักษะในการแก้ปัญหา ฟังพาดตนเองไม่ได้ ชุมชนจึงอ่อนแอ ดังนั้นโครงสร้างทางปัญญาที่ควรจะเป็น ดังภาพที่ 1.2 คือ

ดินสู่ฟ้า – ฟ้าสู่ดิน



ดิน = ชีวิตจริง ปฏิบัติจริง

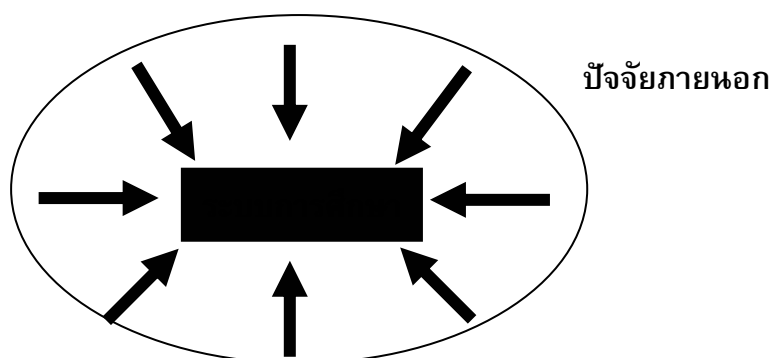
ภาพที่ 1.2 โครงสร้างทางปัญญาที่ควรจะเป็น

การเรียนการสอนเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์จึงควรจะวนจากดิน (การปฏิบัติจริง) สู่ฟ้า (การวิเคราะห์-สังเคราะห์) ไปสร้างปัญญาที่สูงขึ้นแล้วกลับมาสู่การปฏิบัติ ก่อให้เกิดพลังทางปัญญา มีทักษะการแก้ปัญหา ฟังพาดตนเองและมีส่วนช่วยให้ชุมชนเข้มแข็ง

อย่างไรก็ตามปัญหาใหญ่ของการพัฒนาประเทศด้วยการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์นั้นมีอุปสรรคที่เป็นเหมือนภูเขา 4 ลูก กล่าวคือ (ประเวศ, 2550)

1. วัฒนธรรมและโครงสร้างเชิงอำนาจ
2. ระบบข้าราชการและการเมืองที่ด้อยประสิทธิภาพ
3. ระบบการศึกษาที่คับแคบและอ่อนแอ
4. ทิศทางการพัฒนาเน้นเงินนิยม-วัตถุนิยม-บริโภคนิยม

อุปสรรคหรือปัจจัยภายนอกต่างพุ่งเป้าบีบอัดระบบการศึกษาของไทยกลายเป็นความคับแคบที่ไม่ก่อให้เกิดการพัฒนาทางปัญญาและการเจริญงอกงามของจิตใจ (ดังภาพที่ 1.3)



ภาพที่ 1.3 ระบบการศึกษาที่คับแคบ

จากภาพที่ 1.3 ระบบการศึกษาที่คับแคบประดุจกล่องดำเล็กท่ามกลางปริมาตรของสังคมอันใหญ่โต ในกล่องดำเล็กนี้มีครูอยู่ 700,000-800,000 คน “ระบบ” การศึกษานี้ดึงเอาผู้เรียนออกจากความเป็นจริงทางสังคม ท่องวิชากันอย่างแคบๆ ในกล่องดำ ทำให้เกิดสภาวะทำไม่เป็น อยู่ร่วมกันไม่เป็น (ประเวศ, 2550)

ในกล่องดำนี้มีผู้สอนกับผู้ถูกสอน เกือบๆ ไม่มีผู้เรียนเลย ทั้งครูและนักเรียนไม่มีการเรียนรู้ ครูทำการสอนแยกวิชา แยกผู้สอนออกมาจากความเป็นจริงทางสังคม ไม่ได้ใช้การปฏิบัติและความสร้างสรรค์อันหลากหลายในสังคมให้เป็นประโยชน์ต่อการเรียน ทำให้ผู้ถูกสอนเกิดความพิการทางประสาทการรับรู้ทั้ง 6 ไม่สามารถรับรู้ความจริง แล้วนำมาคิดสังเคราะห์ให้เป็นปัญญาที่สูงขึ้น การสอนกับการเรียนต่างกัน การสอนถ้าไม่ระวังจะไปจำกัดการเรียนรู้ของผู้ถูกสอน

การปฏิรูปการศึกษาควรเป็นการปฏิรูปการเรียนรู้ ให้มีการระเบิดการเรียนรู้ของคนทั้งสังคมและองค์กรทุกชนิด โดย

1. เป็นการเรียนรู้ของคนทั้งมวล
2. เป็นการเรียนรู้ของทุกองค์กร
3. เป็นการเรียนรู้ในการปฏิบัติทุกชนิด

4. เป็นการเรียนรู้ร่วมกันในการปฏิบัติ
5. เป็นการเรียนรู้ที่ผนวกความรู้ การวิจัยและการจัดการความรู้ เข้ามาสู่ในกระบวนการเดียวกัน
6. เป็นการเรียนรู้ที่มีการเจริญในสติในกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่มีผล (ปฏิเวธ) เป็นเครื่องกำกับ

ฉะนั้นจำเป็นที่จะต้องหาพลังอำนาจที่จะมาทำลายขุนเขาทั้ง 4 ลูก ซึ่งเป็นอุปสรรคพร้อมกันอย่างบูรณาการ นั่นคือ

1. เศรษฐกิจเงินนิยม-วัตถุนิยม-บริโภคนิยม ปรับเปลี่ยนเป็นเศรษฐกิจธรรมนิยม หรือเศรษฐกิจพอเพียง
2. สังคมเชิงอำนาจแนวดิ่งปรับเปลี่ยนเป็นสังคมแนวราบ (ประชาสังคม)
3. องค์กรอำนาจต่างๆ ปรับเปลี่ยนเป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้
4. ระบบการศึกษาที่คับแคบปรับเปลี่ยนเป็นระบบการเรียนรู้อันไพศาลและแข็งแกร่ง

ทั้ง 4 เรื่องบูรณาการอยู่ในกันและกัน ถ้าทำอย่างใดอย่างหนึ่งไม่ได้ผล เช่น ทิศทางการพัฒนา ถ้ายังเป็นเงินนิยม-วัตถุนิยม-บริโภคนิยม จะดึงให้ทุกอย่างเบี่ยงไปหมด ไปผิดทิศผิดทาง และทอนกำลัง มิอาจพัฒนาทอนกำลังทางปัญญาและทางสังคม สัมมาพัฒนาจึงมีความจำเป็นในการพัฒนาทางปัญญาและสังคม

ที่หยิบยกเอาแนวคิดของ ศ.นพ. ประเวศ วะสี มากล่าวไว้ในที่นี้ต้องการจะชี้ให้เห็นว่า การพัฒนาประเทศชาติให้มีความเจริญก้าวหน้าอยู่ที่การพัฒนาปัญญาของคนในชาติให้มีความรู้ความสามารถและพร้อมต่อการแข่งขันกับอารยะประเทศได้ โดยอาศัยเครื่องมือในการพัฒนาคน คือการจัดการศึกษา เมื่อระบบการจัดการศึกษาเป็นปัญหาเสียเองย่อมส่งผลกระทบทั้งหมด ในขณะที่มีการปฏิรูปการศึกษาขนาดใหญ่ตามพระราชบัญญัติการศึกษา พ.ศ. 2542 นั้น การเปิดโอกาสให้สถานศึกษาได้มีส่วนร่วมพัฒนาหลักสูตรสถานศึกษา หรือหลักสูตรท้องถิ่นโดยอาศัยแหล่งวิทยาการจากชุมชนนั้นเป็นเพียงแนวทางหนึ่งที่จะใช้แก้ปัญหาการศึกษา เนื่องจากความไม่เสมอภาคของการพัฒนา ความหลากหลายทางชาติพันธุ์ วัฒนธรรม ประเพณีและภูมิสังคม นั้นเป็นกรอบใหญ่ที่ทำให้การวัดผลประเมินผลการศึกษาด้วยเครื่องมือวัดของหน่วยงานรัฐบาลกลางเป็นผู้กำหนดไว้อาจไม่เหมาะสมกับสภาพบริบทแต่ละท้องถิ่น และเพื่อให้มองเห็นภาพปัญหาดังกล่าว จึงขอยกตัวอย่างดังภาพที่ 1.4 ดังนี้

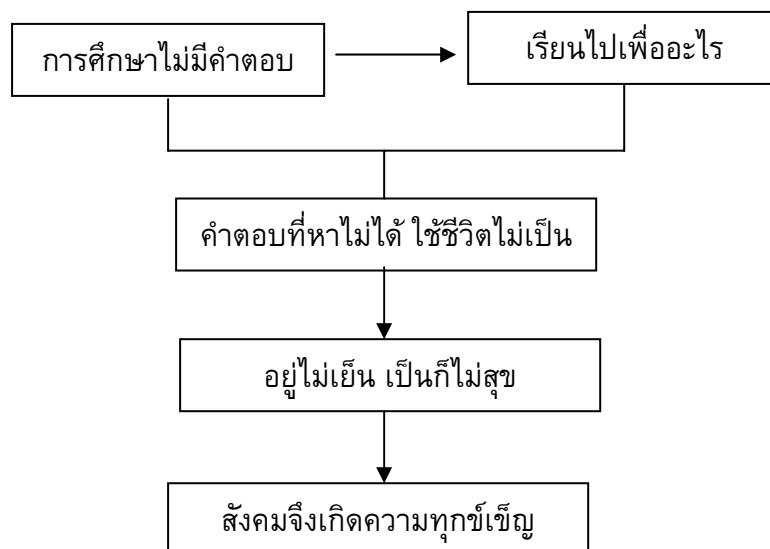
หนูดี ตัวแทนคนที่เกิดมาในสังคมเมือง ชาติตระกูลดี ได้รับโอกาสและเข้าถึงทรัพยากรและแหล่งเรียนรู้มากมาย มีเวลาแสวงหาอิสรภาพทางปัญญาและสุนทรีย์ภาพของชีวิต ขณะที่หนูหิน ตัวแทนคนที่เกิดมาในสังคมชนบทขาดโอกาสที่จะเข้าถึงทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ ไม่มีเวลาแสวงหาอิสรภาพทางปัญญา เพราะชีวิตต้องดิ้นรนต่อสู้เพื่อความอยู่รอด

หนูดีเข้าแข่งขันวัดความสามารถทางสติปัญญาด้วยเกณฑ์การวัดความรู้ที่เป็นสากล แต่หนูหิ้นใช้ชีวิตในชนบท ประกอบสัมมาอาชีพ ดันรนเพื่อปากท้อง จนสามารถใช้ชีวิตรอดได้อย่างปกติสุขคำถามจึงมีว่าสองคนนี้ใครเป็นอัจฉริยะที่แท้จริง?



ภาพที่ 1.4 การเปรียบเทียบอัจฉริยภาพทางปัญญา

เมื่อรัฐบาลจัดการศึกษาโดยกำหนดสาระการเรียนรู้ของหลักสูตรที่มาจากส่วนกลางให้กับคนในชาติเหมือนกันหมด โดยไม่ได้พิจารณาถึงความแตกต่างกันหลาย ๆ ด้านดังที่กล่าวมา จึงเป็นการจัดการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับสภาพความเป็นจริงในชีวิต เป็นการศึกษาที่ไม่มีคำตอบ ผู้เรียนเกิดข้อสงสัยเรียนไปเพื่ออะไร เมื่อหาคำตอบไม่ได้ ก็ใช้ชีวิตไม่เป็น เกิดความทุกข์ที่เข้าสู่รั้วโรงเรียน (ภาพที่ 1.5)



ภาพที่ 1.5 ระบบการศึกษาที่ไม่มีคำตอบ

เมื่อมีการกำหนดให้สถานศึกษาทำหลักสูตรของตนเองได้แล้ว รัฐบาลจึงได้จัดตั้งหน่วยงานหนึ่ง คือ สำนักมาตรฐานการศึกษา หรือ สมศ. เพื่อทำหน้าที่วัดประเมินผลการจัดการศึกษา หรือที่รู้จักกันดีคือ การประกันคุณภาพการศึกษา ผลการประเมินคุณภาพสถานศึกษาชั้นพื้นฐานผ่านเกณฑ์มากน้อยเช่นใดคงเป็นที่ทราบกันดี ทั้งนี้ สมศ. ได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อพัฒนาคุณภาพสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) คือ จัดเป็นวาระของชาติว่าด้วยการปฏิรูปการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนตามมาตรฐานที่ 4 (ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรอง และมีวิสัยทัศน์) มาตรฐานที่ 5 (ผู้เรียนมีความรู้ และทักษะที่จำเป็นตามหลักสูตร) มาตรฐานที่ 6 (ผู้เรียนมีทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รักการเรียนรู้ และพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง) เป็นพิเศษ (วิทยากร, 2550) คำถามตามมามีอยู่ว่า ทำอย่างไรผู้เรียนจึงจะมีคุณลักษณะเป็นไปตามมาตรฐานที่กำหนดเอาไว้

1.3 โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ได้ริเริ่มดำเนินงานชุดโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น เมื่อปี พ.ศ. 2544 โดยมีเป้าหมายหลักคือการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูให้ครูเปลี่ยนสภาพตนเองจากครูผู้สัพพ เป็นครูผู้สร้างองค์ความรู้ สามารถนำเอาความรู้ประสบการณ์ที่ได้จากการทำวิจัยไปสร้างชุดการเรียนรู้แล้วนำไปใช้ในการเรียนการสอนได้

1.3.1 หลักการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นได้ดำเนินการโดยยึดหลัก คือกระบวนการเรียนรู้ และองค์ความรู้แบบองค์รวม ที่เกิดจากกระบวนการคิดแบบมีเหตุผล มีการบันทึกใช้ทักษะ เช่น การสังเกต ตั้งคำถาม ค้นคว้า ทดลอง ค้นหาคำตอบ อธิบาย วิเคราะห์ สังเคราะห์และสรุปผล อย่างเป็นระบบ โดยมีเนื้อหาสาระเชื่อมโยงกับสังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมถึงปัจจัยภายนอกที่ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงต่อการดำเนินชีวิตและสิ่งแวดล้อม ของแต่ละท้องถิ่น ส่งเสริมให้เกิดความเข้าใจแก่ท้องถิ่น นำไปสู่การแก้ปัญหา การพึ่งพาตนเองในการพัฒนาแบบยั่งยืน และการดำเนินชีวิตที่สอดคล้องสอดคล้องกับธรรมชาติ ดังผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่านกล่าวไว้ขอยกตัวอย่างดังนี้ เช่น

(1) วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ การศึกษาเรื่องราวในท้องถิ่นด้วยความรู้ กระบวนการคิดและทักษะทางวิทยาศาสตร์ เพื่อแก้ปัญหาและค้นหาสิ่งใหม่ๆ ในท้องถิ่น (ศ.ดร. วิสุทธิ์ ใบไม้)

(2) ความสำคัญของกระบวนการอยู่ที่มีการเชื่อมโยงกับหลักสูตรสถานศึกษา ซึ่งควรให้เนื้อหาครอบคลุมเรื่องราวในท้องถิ่น นักวิทยาศาสตร์เข้ามาช่วยเหลือครูในการทำคู่มือ เปิดโอกาสให้ครูเป็นผู้วิจัยเพื่อเรียนรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์(ดร.พิศาล สร้อยสุหรั)

(3) เป็นการศึกษาทำความเข้าใจเรื่องใกล้ตัวในท้องถิ่นด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ การฝึกอบรมจะช่วยพัฒนาครูได้บ้าง แต่ควรให้เกิดการเรียนรู้จากเรื่องจริง ต้องเข้าใจแนวคิดเชิงปรัชญาของวิทยาศาสตร์ เพื่อให้เป็นวิทยาศาสตร์ที่จะเจาะจงและเชื่อมโยงกัน ทางความรู้ของเด็กในเมืองและชนบท (รศ.ดร.สมณฑา พรหมบุญ)

1.3.2 ความหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

ดร.สรยุทธ รัตนพจนารถ ผู้ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) ระหว่างปี พ.ศ. 2544 – 2547 ได้กล่าวถึงแนวคิดหลักของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นคือ การพัฒนาศักยภาพครูด้วยกระบวนการวิจัยเพื่อสร้างชุดการเรียนรู้เรื่องที่เป็นประเด็นท้องถิ่น การนำแนวคิดไปแปลเป็นแนวทางปฏิบัติได้ใช้กลยุทธ์ของการเปลี่ยนความอยากรู้ให้เป็นความรู้ โดยกระบวนการมีส่วนร่วมระหว่างโรงเรียน นักวิชาการ นักพัฒนาและชุมชน ประเด็นท้องถิ่นจึงเกิดขึ้นจากพื้นที่ ต่อจากนั้นการเรียนรู้ก็จะเริ่มต้นขึ้นจากการตั้งคำถาม ซึ่งนำไปสู่กระบวนการหาความรู้ขั้นต่อไป ที่ต้องใช้ทั้งทักษะวิจัย และทักษะวิทยาศาสตร์ "เมื่อหัวใจของการเรียนรู้ท้องถิ่นคือการเรียนรู้จากความจริง การออกแบบโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นคือการเรียนรู้จากของจริงด้วยตนเอง เน้นที่ครูต้องสัมผัสเองก่อน ไม่ใช่การสั่งให้นักเรียนทำ ในการบริหารจัดการนั้นได้คำนึงถึงการพัฒนาระยะยาวด้วยการสร้างคนให้สามารถทำหน้าที่ประสานต่อไปได้ด้วย ผลผลิตที่เป็นชุดการเรียนรู้ก็เป็นอีกส่วนหนึ่งที่จะขยายผลออกไปได้" (http://www.trf.or.th/RE/x.asp?Art_ID=54)

1.3.3 จุดหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

จุดหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ การพัฒนาศักยภาพของครู จากที่เคยสอนตามแบบแผนและเนื้อหาที่กำหนดให้ มาเป็นครู “ผู้สร้าง” ความรู้ จากท้องถิ่นด้วยกระบวนการวิจัย เพื่อสร้างชุดการเรียนรู้ที่เป็นประเด็นท้องถิ่น และสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างโรงเรียน และชุมชน (<http://www.biothai.net/news/view.php?id=1037>)

รศ.สุชาติ ชินะจิตร์ ผู้ช่วยผู้อำนวยการ สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) กล่าวไว้ว่า จุดมุ่งหมายของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ การพัฒนาศักยภาพของครู ทำอย่างไรจึงจะสร้างโอกาสให้ครูได้พัฒนาตนเอง ไม่ใช่การหยิบยื่นการอบรมแต่เพียงรูปแบบเดียวที่ครูจะได้รับ คำใหม่ ๆ แนวคิดใหม่ ๆ ในยุคปฏิรูปการศึกษาทำให้ต้องขบคิดเพื่อหาอุปสรรคในการเปลี่ยนไปสู่ภาคปฏิบัติ การสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางคงไม่ได้แปลว่าให้นักเรียนนั่งตรงกลางในขณะที่ครูยังคงเขียนกระดานดำอยู่หน้าชั้น การวิจัยในชั้นเรียนที่ครูจะต้องมีหลักสูตรท้องถิ่น คำว่าท้องถิ่นจะตีความว่าอะไร อย่างไรจึงจะเป็นหลักสูตรท้องถิ่น แนนอน! สิ่งใหม่แนวคิดใหม่ย่อมสร้างความกังวลใจให้แก่ครูไม่น้อย ในที่สุดก็ต้องเกิดคำถามว่าแล้วการพัฒนาครูจะทำได้อย่างไร การพัฒนาครูที่ทำๆ กันอยู่ส่วนใหญ่มักเป็นการอบรมครั้งละหลายร้อยคน อย่างดีก็เป็นการประชุมปฏิบัติการ คือมีภาคปฏิบัตินิดหน่อย เจื่อนไซ้ใหม่ที่ถูกกำหนดขึ้นละครูจะทำได้อย่างไร ผลงานอย่างไรจึงจะเรียกว่าวิจัย ทำอย่างไรครูจึงจะมีผลงานเพื่อสร้างความก้าวหน้าให้กับตัวเอง แต่ที่สำคัญคือทำอย่างไรครูจึงจะสอนให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นการเรียนรู้ที่รู้จักพื้นที่ของตนเอง รู้จักชุมชนรอบๆ สามารถคิดเป็นและเกิดสำนึกในท้องถิ่นไปด้วย โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ สกว. ริเริ่มขึ้นนี้มาจากคำถามต่าง ๆ ข้างต้น วิธีการนี้กระมังที่จะช่วยให้คำตอบต่าง ๆ ได้พร้อม ๆ กัน (http://rescom2006.trf.or.th/display/show_colum_print.php?id_colum=1964)

1.3.4 ขอบเขตของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

การเริ่มต้นงานวิจัยนั้น มีหลักการหลายประการที่ครูส่วนใหญ่ยังเข้าใจไขว่ไขวไป เพราะส่วนหนึ่งเกิดจากความคิดที่ติดยึดกับกรอบเดิม ในมุมมองของคนทั่วไปมักมอง และจำกัดความของคำว่า “วิทยาศาสตร์” ว่ามีนัยที่จำกัดอยู่เฉพาะในตำราหรือ ขอบเขตสาระที่มีการสอน หรือค้นคว้าในตำราเอกสารเท่านั้น เช่น สิ่งที่ว่าด้วยหลักการทางเคมี ชีววิทยา หรือฟิสิกส์ ฯลฯ ซึ่งหากเป็นสิ่งที่ไม่ปรากฏในตำรา หรือเป็นสาระที่ไม่มีการเรียนการสอนในห้องเรียนนั้น มักจะเหมารวมว่าไม่ใช่วิทยาศาสตร์ แต่หากเราพิจารณาถึงนัยที่แท้จริงของคำว่าวิทยาศาสตร์ จะพบว่าวิทยาศาสตร์นั้นเป็นศาสตร์ที่ว่าด้วยความรู้ทั้งมวลซึ่งมนุษย์สามารถเรียนรู้ หรือพิสูจน์ให้เห็นจริงเป็นรูปธรรมได้ ด้วยประสาทสัมผัสทั้งห้า อันได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น สัมผัส ทั้งนี้โดย

หลักการทางวิทยาศาสตร์แล้ว วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ว่าด้วยการศึกษาความเปลี่ยนแปลงของสิ่งต่างๆ โดยอาศัยหลักการของความเป็นเหตุเป็นผล สิ่งใดที่เป็นความเปลี่ยนแปลงที่มนุษย์สามารถพิสูจน์เป็นรูปธรรมได้ เป็นเหตุเป็นผล ก็สามารถจัดอยู่ในขอบเขตวิทยาศาสตร์ได้ทั้งสิ้น ความรู้ในด้านภูมิปัญญาต่างๆ ในแต่ละท้องถิ่น ในอดีตเรามักจะลืมนึกว่าภูมิปัญญาที่เกิดขึ้นในแต่ละท้องถิ่นนั้นผ่านการลองถูกลองผิด มีการต่อยอดองค์ความรู้เป็นลำดับมาเป็นระยะเวลายาวนาน แต่สิ่งที่ขาดไปคือการอธิบายหรือการทำความเข้าใจถึงหลักการทำงานของภูมิปัญญานั้น ว่าแต่ละชิ้นแต่ละส่วนมีการทำงานโดยหลักการใด มีความเป็นไป หรือความเปลี่ยนแปลงเกิดขึ้นอย่างไร เราสามารถนำเอาหลักการทางวิทยาศาสตร์มาอธิบาย และพิสูจน์ให้เห็นจริงได้ โดยใช้เครื่องมือต่างๆ ทดลองสังเกตวัดเพื่อเก็บข้อมูลนำไปพิสูจน์ข้อเท็จจริง ภูมิปัญญาแต่ละชิ้นหรือแต่ละอย่างนั้น หากไม่ใช่เป็นความเชื่อที่ไม่สามารถจับต้องได้ หรือหลักความเชื่อบางอย่างทางศาสนาแล้ว ก็ล้วนจะสามารถอธิบายด้วยเหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันได้ ตัวอย่างเช่น ภูมิปัญญาเรื่องเรือยาวในท้องถิ่นที่ตั้งอยู่ริมแม่น้ำ หากมองในแง่ความเชื่อ จะพบว่าในแต่ละถิ่นมักมีความเชื่อว่า เรือที่ทำด้วยไม้ตะเคียนมักเกิดจากอาถรรพ์ของนางตะเคียนช่วยให้เรือแล่นเร็ว เมื่อนำไปแข่งขันกันทำให้ชนะได้ แต่หากมองในแง่วิทยาศาสตร์แล้ว ความเร็วของเรือนั้นขึ้นกับรูปทรง วัสดุที่ใช้ทำเรือ แรงต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับเรือ เช่น แรงลอยตัว แรงพาย แรงต้านที่เกิดขึ้นขณะพาย สามารถออกแบบเก็บข้อมูลนำมาพิสูจน์ให้เห็นเป็นรูปธรรมได้ แต่หากมองด้วยความเชื่อก็ไม่สามารถเข้าใจ ในปัจจุบันนี้นอกจากวิชาในสาขาวิทยาศาสตร์โดยตรงแล้ว ศาสตร์ในด้านอื่นๆ ก็นำเอาหลักการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ประยุกต์ในการศึกษาค้นคว้า เช่น ด้านสังคมศาสตร์ ด้านการศึกษา ฯลฯ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าสิ่งรอบตัวเรานั้น เมื่อมีความเปลี่ยนแปลงใดๆ เกิดขึ้น เราก็สามารถนำเอาวิทยาศาสตร์มาใช้ อธิบายความเปลี่ยนแปลงของสิ่งนั้นๆ ได้ หากสามารถทำให้เป็นรูปธรรมได้ก็อยู่ในขอบเขตวิทยาศาสตร์ทั้งสิ้น (<http://pls.trf.or.th/html/organization.htm>)

1.4 ความจำเป็นต้องมีการพัฒนาครู

ชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นมีเป้าหมายคือ การส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีกระบวนการ พัฒนาระบบการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ ด้วยรูปแบบสามมิติ ในการสร้างบทเรียนวิทยาศาสตร์ควบคู่กับความเป็นท้องถิ่น เน้นเสริมสร้างคุณภาพการเรียนการสอนอย่างบูรณาการในสาขาต่างๆ ให้เชื่อมโยงกับชีวิตจริงที่ผสมผสานวิทยาศาสตร์กับภูมิปัญญาพื้นบ้านอย่างกลมกลืน สอดคล้องต่อวิถีการเรียนรู้แบบมีกระบวนการควบคู่ไปกับการเรียนรู้ของชุมชนในท้องถิ่น และเป็นการรวบรวมความรู้พัฒนาแนวทางการถ่ายทอดในการปฏิรูปการศึกษาแบบใหม่ของประเทศ โดยมีแนวความคิดในการดำเนินการเพื่อให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ คือ ส่งเสริมการพัฒนา กิจกรรมกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในชุมชนและ

ท้องถิ่น โดยผ่านการดำเนินงานในพื้นที่ และกิจกรรมทางวิชาการ เพื่อวิเคราะห์สังเคราะห์ แนวคิด และแนวทางการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่มีประสิทธิภาพสูง พร้อมทั้งพัฒนาบุคลากรและกิจกรรมส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม และการวิจัย โดยทรัพยากรบุคคลในท้องถิ่นโดยเฉพาะครู อาจารย์ เพื่อการคงอยู่แบบยั่งยืนของความรู้และ ภูมิปัญญาท้องถิ่น โดยการบันทึกในเชิงวิชาการ และการพัฒนาองค์ความรู้ใหม่ที่เกิดในท้องถิ่น ให้เป็นทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น และยังก่อให้เกิดการวิจัยที่บันทึกข้อมูล สืบสานความเป็น ท้องถิ่นไว้แก่บุคคลรุ่นหลัง ที่จะสามารถพัฒนาความรู้ในเชิงงานวิจัย ให้ควบคู่ไปกับการใช้ ผลงานวิจัยตอบสนองต่อชุมชน และท้องถิ่นของตนได้อย่างต่อเนื่อง ด้วยการนำเอากระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ มาอธิบายปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ หรือสังคมในท้องถิ่น รวมถึงทั้งชุมชน ชนบทและชุมชนเมือง และการนำเอาวิทยาศาสตร์ไปแก้ไขปัญหาและพัฒนาท้องถิ่น บทเรียน วิทยาศาสตร์ท้องถิ่นที่ได้ในรูปนวัตกรรมชุดการเรียนรู้ สามารถนำไปใช้ได้จริงโดยไม่มีปัญหา การจัดการความรู้ปลายทาง เพราะว่าการศึกษาวิจัยของบุคคลในท้องถิ่นด้วยกระบวนการเรียนรู้ จะนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมชุดการเรียนรู้อย่างเข้าใจถึงกระบวนการพร้อมความยั่งยืน ครอบคลุมเชื่อมโยงแนวความคิดกับความเป็นจริงทางธรรมชาติได้อย่างลงตัว (<http://pls.trf.or.th/html/plan.htm>)

จากที่กล่าวมาจึงเห็นมีความจำเป็นต้องพัฒนาครูดังนี้

1. การศึกษาที่สัมพันธ์เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงและสังคมของผู้เรียน ครูจำเป็นต้องการ เรียนรู้ตลอดเวลา
2. ครูต้องมีกระบวนการเรียนรู้หรือเป็นการเรียนรู้ที่มีกระบวนการถ่ายทอด มีองค์ ความรู้ และมีความต่อเนื่อง
3. การจัดการและกระบวนการที่เกิดการมีส่วนร่วม
4. ผลกระทบต่อความสัมพันธ์ของบุคคลผู้เกี่ยวข้องหรือชุมชน
5. เนื้อหา รูปแบบ และวิธีการเรียนรู้ที่หลากหลายแตกต่างกันไป
6. เนื้อหาและกระบวนการเรียนรู้แบบเอาปัญหาเป็นตัวตั้ง หรือชุมชนเป็นตัวตั้ง (problem base / community base)
7. เป็นการเรียนรู้ที่อยู่นอกระบบการศึกษาที่เป็นทางการ และไม่อิงกับหลักสูตรที่เป็น ทางการของรัฐ
8. กระบวนการที่มีปฏิสัมพันธ์ (interactive) ระหว่างผู้เรียน
9. ครูต้องมีเจตนาการเรียนรู้หรือเป้าหมาย วัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่ง คือ ด้าน พัฒนาคุณภาพชีวิต ด้านพัฒนาศักยภาพตัวตน โลกทัศน์ ความรู้ และด้านสังคม และชุมชน

1.5 กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์

แนวความคิดในเรื่องของการเรียนรู้ของมนุษย์ ได้รับความสนใจอย่างมากจากนักปรัชญาและนักจิตวิทยามาแต่ในอดีต ซึ่งต่างก็ได้แสดงทัศนะกันไว้อย่างหลากหลาย แนวคิดเหล่านั้นได้มีการเปลี่ยนแปลงและวิวัฒนาการไปในแต่ละยุคแต่ละสมัย รวมทั้งได้ขยายขอบเขตไปสู่เรื่องของการจัดการศึกษาและการสอน การศึกษาแนวคิดในอดีต นอกจากจะเป็นพื้นฐานที่สำคัญที่จะช่วยให้เกิดความเข้าใจในเรื่องของการจัดการศึกษาและเกิดแนวความคิดใหม่ๆ แล้ว ยังเป็นการทบทวนภูมิปัญญาของนักคิดในอดีตซึ่งอาจจะตกหล่นสูญหายหรือเสื่อมความนิยมไปด้วยกาลและสมัยแต่อาจยังทรงคุณค่ามหาศาลต่อการเรียนรู้ของมนุษย์

ทฤษฎีการเรียนรู้เป็นแนวความคิดที่ได้รับการยอมรับว่าสามารถใช้อธิบายลักษณะของการเกิดการเรียนรู้ หรือการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมได้ ส่วนหลักการสอนก็คือ แนวคิดที่เป็นหลักของการปฏิบัติทางการสอนที่สอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ (Smith, 1999) ทฤษฎีการเรียนรู้สามารถแบ่งออกเป็น 3 กลุ่ม ดังต่อไปนี้

1.5.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ช่วงก่อนคริสต์ศตวรรษที่ 20

(1) ทฤษฎีของกลุ่มที่เน้นการฝึกจิตหรือสมอง (Mental Discipline)

นักคิดกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า จิตหรือสมองหรือสติปัญญา (mind) สามารถพัฒนาให้ปราดเปรื่องได้โดยการฝึก ในการฝึกจิตหรือสมองนี้ทำได้โดยให้บุคคลเรียนรู้สิ่งที่ยากๆ ยิ่งยากมากเท่าไร จิตก็จะได้รับการฝึกให้แข็งแกร่งขึ้นเท่านั้น หลักการในการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยการกระตุ้นความรู้ในตัวผู้เรียนให้แสดงออกมา วิธีการสอนแบบโสเครติส (socratic method) และวิธีการสอนแบบบรรยาย (didactic method) เป็นวิธีการสอนตามทฤษฎีนี้ที่ใช้คำถามเพื่อดึงความรู้ในตัวผู้เรียนออกมาให้กระจ่างชัดและช่วยเพิ่มเติมประสบการณ์ให้แก่ผู้เรียน ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี

(2) ทฤษฎีของกลุ่มที่เน้นการพัฒนาไปตามธรรมชาติ (Natural

Unfoldment) นักคิดกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า ธรรมชาติคือแหล่งเรียนรู้สำคัญ เด็กควรจะได้เรียนรู้ไปตามธรรมชาติ การใช้ของจริงเป็นสื่อในการสอนจะช่วยให้เด็กเรียนรู้ได้ดี การเล่นเป็น การเรียนรู้ที่สำคัญของเด็ก เด็กไม่ใช่ผู้ใหญ่ตัวเล็กๆ เด็กมีสภาวะของเด็ก ซึ่งแตกต่างไปจาก วัยอื่น การจัดการศึกษาให้เด็กจึงควรพิจารณาระดับอายุเป็นหลัก การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการจัดประสบการณ์เรียนรู้ให้แก่เด็กจะต้องมีความแตกต่างไปจากการจัดให้ผู้ใหญ่ และยึดเด็กเป็นศูนย์กลางให้เสรีภาพแก่เด็กได้เรียนรู้ตามความต้องการและความสนใจ

ของตน ให้เด็กได้เรียนรู้ตามธรรมชาติและเป็นไปตามธรรมชาติ โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและความพร้อมของเด็ก

(3) **ทฤษฎีของกลุ่มที่เน้นการรับรู้และการเชื่อมโยงความคิด (Apperception)** นักคิดกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การเรียนรู้เกิดจากแรงกระตุ้นภายนอกหรือสิ่งแวดล้อม (neutral - passive) การเรียนรู้เกิดจากการที่บุคคลได้รับประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 (sensation) และความรู้สึก (feeling) คือ การตีความหรือแปลความหมายจากการสัมผัส การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ผ่านทางประสาทสัมผัสทั้ง 5 และสร้างความสัมพันธ์ระหว่างความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้เป็นอย่างดี

1.5.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนรู้ในช่วงคริสต์ศตวรรษที่ 20

(1) **ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพฤติกรรมนิยม (Behaviorism)** นักคิดในกลุ่มนี้มองธรรมชาติของมนุษย์ในลักษณะที่เป็นกลาง คือ ไม่ดี – ไม่เลว การกระทำต่างของมนุษย์เกิดจากอิทธิพลของสิ่งแวดล้อมภายนอก พฤติกรรมของมนุษย์เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้า (stimulus response) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง กลุ่มพฤติกรรมนิยมให้ความสนใจกับ "พฤติกรรม" มากเพราะพฤติกรรมเป็นสิ่งที่เห็นได้ชัด สามารถวัดและทดสอบได้ ทฤษฎีการเรียนรู้ในกลุ่มนี้ ประกอบด้วยแนวคิดสำคัญๆ 3 แนวด้วยกัน คือ

(1.1) **ทฤษฎีการเชื่อมโยง (Classical Connectionism) ของธอร์นไดค์**

Thorndike มีความเชื่อว่าการเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ซึ่งมีหลายรูปแบบ บุคคลจะมีการลองผิดลองถูกปรับเปลี่ยนไปเรื่อยๆ จนกว่าจะพบรูปแบบการตอบสนองที่สามารถให้ผลที่พึงพอใจมากที่สุด เมื่อเกิดการเรียนรู้แล้ว บุคคลจะใช้รูปแบบการตอบสนองที่เหมาะสมเพียงรูปแบบเดียว และจะพยายามใช้รูปแบบนั้นเชื่อมโยงกับสิ่งเร้าในการเรียนรู้ต่อไปเรื่อยๆ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นที่การเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนแบบลองผิดลองถูกบ้าง มีการสำรวจความพร้อมของผู้เรียนซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องกระทำก่อนการสอนบทเรียน เมื่อผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แล้วครูควรฝึกให้ผู้เรียนฝึกการนำการเรียนรู้ไปใช้บ่อยๆ การศึกษาว่าสิ่งใดเป็นสิ่งเร้าหรือรางวัลที่ผู้เรียนพึงพอใจจึงเป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

(1.2) **ทฤษฎีการวางเงื่อนไข (Conditioning Theory)** ประกอบด้วยทฤษฎีย่อย 4 ทฤษฎี ดังนี้ 1) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบอัตโนมัติของพาฟลอฟ (Pavlov's

classical conditioning) เน้นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข สรุปแนวคิดตามทฤษฎีนี้ได้ว่า การเรียนรู้ของสิ่งมีชีวิตเกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไข 2) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบอิตโนมิติของวัตสัน (Watson's classical conditioning) เน้นการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่วางเงื่อนไขเช่นกัน สรุปแนวคิดตามทฤษฎีนี้ได้ว่า การเรียนรู้จะคงทนถาวรหากมีการให้สิ่งเร้าที่สัมพันธ์กันนั้นควบคู่กันไปอย่างสม่ำเสมอ 3) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบต่อเนื่องของกัทธรี (Guthrie's contiguous conditioning) เน้นหลักการจูงใจ สรุปแนวคิดตามทฤษฎีนี้ได้ว่า การเรียนรู้เมื่อเกิดขึ้นแล้วแม้เพียงครั้งเดียว ก็นับว่าได้เรียนรู้แล้วไม่จำเป็นต้องทำซ้ำอีก 4) ทฤษฎีการวางเงื่อนไขแบบโอเปอเรนต์ของสกินเนอร์ (Skinner's operant conditioning) เน้นการเสริมแรงหรือให้รางวัล สรุปแนวคิดตามทฤษฎีนี้ได้ว่า การกระทำใดๆ ถ้าได้รับการเสริมแรงจะมีแนวโน้มที่จะเกิดขึ้นอีก การเสริมแรงที่แปรเปลี่ยนทำให้การตอบสนองคงทนกว่าการเสริมแรงที่ตายตัว การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงเน้นที่การเสนอสิ่งเร้าในการเรียนการสอน การจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง มีการเสริมแรงหรือให้รางวัลเพื่อให้ผู้เรียนเกิดความพึงพอใจที่จะเรียนรู้ (Krashen, 1982)

(1.3) ทฤษฎีการเรียนรู้ของฮัลล์ (Hull's Systematic Behavior

Theory) มีความเชื่อว่าถ้าร่างกายเมื่อยล้า การเรียนรู้จะลดลง การตอบสนองต่อการเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ดีที่สุดเมื่อได้รับแรงเสริมในเวลาใกล้เคียงเป้าหมาย หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จึงมักคำนึงถึงความพร้อม ความสามารถและเวลาที่ผู้เรียนจะเรียนได้ดีที่สุด การจัดการเรียนการสอนควรให้ทางเลือกที่หลากหลายเพื่อตอบสนองระดับความสามารถของผู้เรียน

(2) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มพุทธินิยม (Cognitivism) เน้นกระบวนการทางปัญญาหรือความคิด ซึ่งเป็นกระบวนการภายในของสมอง นักคิดกลุ่มนี้มีความเชื่อว่าการเรียนรู้ของมนุษย์ไม่ใช่เรื่องของพฤติกรรมที่เกิดจากกระบวนการตอบสนองต่อสิ่งเร้าเพียงเท่านั้น การเรียนรู้ของมนุษย์มีความซับซ้อนยิ่งไปกว่านั้น การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดที่เกิดจากการสะสมข้อมูล การสร้างความหมายและความสัมพันธ์ของข้อมูลและการดึงข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่างๆ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางสติปัญญาของมนุษย์ในการที่จะสร้างความรู้ความเข้าใจให้แก่ตนเอง ทฤษฎีในกลุ่มนี้ที่สำคัญๆ มี 5 ทฤษฎี คือ

(2.1) ทฤษฎีเกสตัลท์ (Gestalt Theory) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกระบวนการทางความคิดซึ่งเป็นกระบวนการภายในตัวมนุษย์ บุคคลจะเรียนรู้จากสิ่งเร้าที่เป็นส่วนรวมได้ดีกว่าส่วนย่อย หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นกระบวนการคิด การสอนโดยเสนอภาพรวมก่อนการเสนอส่วนย่อย ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีประสบการณ์มากและหลากหลายซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดแก้ปัญหา คิดริเริ่มและเกิดการเรียนรู้แบบหยั่งเห็นได้

(2.2) ทฤษฎีสหาม (Field Theory) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เกิดขึ้นเมื่อบุคคลมีแรงจูงใจหรือแรงขับที่จะกระทำไปสู่จุดหมายปลายทางที่ตนต้องการ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการเข้าไปอยู่ใน “โลก” ของผู้เรียน การสร้างแรงจูงใจหรือแรงขับโดยการจัดสิ่งแวดล้อมทั้งทางกายภาพและจิตวิทยาให้ดึงดูดความสนใจและสนองความต้องการของผู้เรียนเป็นสิ่งจำเป็นในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้

(2.3) ทฤษฎีเครื่องหมาย (Sign Theory) ของทอลแมน (Tolman) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เกิดจากการใช้เครื่องหมายเป็นตัวชี้ทางให้แสดงพฤติกรรมไปสู่จุดหมายปลายทาง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการสร้างแรงขับและหรือแรงจูงใจให้ผู้เรียนบรรลุจุดหมายใดๆ โดยใช้เครื่องหมาย สัญลักษณ์หรือสิ่งอื่นๆ ที่เป็นเครื่องชี้ทางควบคุมไปด้วย

(2.4) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญา (Intellectual Development Theory) นักคิดคนสำคัญของทฤษฎีนี้มีอยู่ 2 ท่าน ได้แก่ เพียเจต์ (Piaget) และบรุนเนอร์ (Bruner) แนวความคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้เน้นเรื่องพัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลที่เป็นไปตามวัยและเชื่อว่ามนุษย์เลือกที่จะรับรู้สิ่งที่ตนเองสนใจและการเรียนรู้เกิดจากระบวนการการค้นพบด้วยตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ คำนำถึงพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนและจัดประสบการณ์ให้ผู้เรียนอย่างเหมาะสมกับพัฒนาการนั้น ให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์และมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมมากๆ ควรเด็กได้ค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระและสอนการคิดแบบรวบยอดเพื่อช่วยส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน

(2.5) ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (A Theory of Meaningful Verbal Learning) ของออสซูเบล (Ausubel) เชื่อว่า การเรียนรู้จะมีความหมายแก่ผู้เรียน หากการเรียนรู้นั้นสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่รู้มาก่อน หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ มีการนำเสนอความคิดรวบยอดหรือกรอบโมทัศน์ หรือกรอบแนวคิดในเรื่องใดเรื่องหนึ่งแก่ผู้เรียนก่อนการสอนเนื้อหาสาระนั้นๆ จะช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนเนื้อหาสาระนั้นอย่างมีความหมาย

(3). ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มมนุษยนิยม (Humanism) นักคิดกลุ่มมนุษยนิยมให้ความสำคัญของความเป็นมนุษย์และมองมนุษย์ว่ามีคุณค่า มีความดีงาม มีความสามารถ มีความต้องการ และมีแรงจูงใจภายในที่จะพัฒนาศักยภาพของตน หากบุคคลมีอิสรภาพและเสรีภาพ มนุษย์จะพยายามพัฒนาตนเองไปสู่ความเป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญๆ ในกลุ่มนี้มี 2 ทฤษฎีและ 5 แนวคิด คือ

(3.1) ทฤษฎีการเรียนรู้ของมาสโลว์ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของ ทฤษฎีนี้ คือ มนุษย์ทุกคนมีความต้องการพื้นฐานตามธรรมชาติเป็นลำดับขั้น และต้องการที่จะ รู้จักตนเองและพัฒนาตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการเข้าถึงความ ต้องการพื้นฐานของผู้เรียน และตอบสนองความต้องการพื้นฐานนั้นอย่างพอเพียง ให้อิสรภาพ และเสรีภาพแก่ผู้เรียนในการเรียนรู้ มีการจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ซึ่งช่วยส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริง (Mezirow, 1991)

(3.2) ทฤษฎีการเรียนรู้ของรอเจอร์ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของ ทฤษฎีนี้ คือ มนุษย์สามารถพัฒนาตนเองได้ดีหากอยู่ในสภาวะที่ผ่อนคลายและเป็นอิสระ การ จัดบรรยากาศที่ผ่อนคลายและเอื้อต่อการเรียนรู้นั้นเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยครู เป็นผู้ชี้แนะและทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนและการเรียนรู้จะเน้น กระบวนการเป็นสำคัญ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้เน้นการเรียนรู้กระบวนการ เป็นสำคัญ ควรจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้อบอุ่น ปลอดภัย ครูควรสอนแบบชี้แนะโดย ให้ผู้เรียนเป็นผู้นำทางในการเรียนรู้ของตนและคอยช่วยเหลือผู้เรียนให้เรียนอย่างสะดวกจน บรรลุผล

(3.3) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของโคมส์ เชื่อว่าความรู้สึกของ ผู้เรียนมีความสำคัญต่อการเรียนรู้มาก เพราะความรู้สึกและเจตคติของผู้เรียนมีอิทธิพลต่อ กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน หลักการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้จึงเน้นถึงความรู้สึก ของผู้เรียนเป็นหลัก การสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการ เรียนรู้ได้ดี

(3.4) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของโนลส์ เชื่อว่าผู้เรียนจะเรียนรู้ ได้มากหากมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีอิสระที่จะเรียนและได้รับการส่งเสริมในการพัฒนาด้วย ตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้เน้นการให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการ เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกสิ่งที่เรียนและวิธีเรียนด้วยตนเอง ลงมือกระทำและยอมรับผล ของการตัดสินใจหรือการกระทำของตนเอง

(3.5) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของแฟร์ เชื่อว่าผู้เรียนต้องถูก ปลดปล่อยจากการกดขี่ของครูที่สอนแบบเก่า ผู้เรียนมีศักยภาพและมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ที่ จะกระทำการสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง หลักการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้เน้นการให้อิสรภาพ และเสรีภาพในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน

(3.6) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของอิลลิช เชื่อว่าสังคมแห่งการ เรียนรู้เป็นสังคมที่ต้องล้มเลิกระบบโรงเรียน การศึกษาควรเป็นการศึกษาตลอดชีวิตแบบเป็นไป ตามธรรมชาติ โดยให้ออกาสในการศึกษาเล่าเรียนแก่บุคคลอย่างเต็มที่ หลักการจัดการเรียนการ สอนตามแนวคิดนี้เน้นการจัดการศึกษาต่อเนื่องไปตลอดชีวิตไปตามธรรมชาติ

(3.7) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของhill เชื่อว่ามนุษย์เป็นผู้มีศักดิ์ศรี มีความดีโดยธรรมชาติ หากมนุษย์อยู่ในสภาพแวดล้อมที่อบอุ่น บริบูรณ์ด้วยความรัก มีอิสรภาพและเสรีภาพ มนุษย์จะพัฒนาไปในทางที่ดีทั้งต่อตนเองและสังคม หลักการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดนี้ คือ การให้เสรีภาพอย่างสมบูรณ์แก่ผู้เรียนในการเรียน จัดให้เรียนเมื่อพร้อมจะเรียนจะช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาไปตามธรรมชาติ

(4) ทฤษฎีการเรียนรู้กลุ่มผสมผสานของกานเย (Gagne's eclecticism) แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้ของทฤษฎีนี้ คือ ความรู้มีหลายประเภท บางประเภทสามารถเข้าใจได้อย่างรวดเร็วไม่ต้องใช้ความคิดที่ลึกซึ้ง บางประเภทมีความซับซ้อนมาก จำเป็นต้องใช้ความสามารถในขั้นสูง หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ การจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบซึ่งเริ่มจากง่ายไปหายากมีทั้งหมด 9 ขั้น ดังนี้

- ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (gaining attention)
- ขั้นที่ 2 แจ้งจุดประสงค์ (informing the learning)
- ขั้นที่ 3 กระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่จำเป็น (stimulating recall of prerequisite learned capabilities)
- ขั้นที่ 4 เสนอบทเรียนใหม่ (presenting the stimulus)
- ขั้นที่ 5 ให้แนวทางการเรียนรู้ (providing learning guidance)
- ขั้นที่ 6 ให้ลงมือปฏิบัติ (eliciting the performance)
- ขั้นที่ 7 ให้ข้อมูลป้อนกลับ (feedback)
- ขั้นที่ 8 ประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ (assessing the performance)
- ขั้นที่ 9 ส่งเสริมความแม่นยำและการถ่ายโอนการเรียนรู้ (enhancing retention and transfer)

1.5.3 ทฤษฎีการเรียนรู้และการสอนร่วมสมัย

(1) ทฤษฎีกระบวนการทางสมองในการประมวลข้อมูล (Information Processing Theory) เป็นทฤษฎีที่สนใจศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการพัฒนาสติปัญญาของมนุษย์ โดยให้ความสนใจเกี่ยวกับการทำงานของสมอง ทฤษฎีนี้มีแนวคิดว่าการทำงานของสมองมนุษย์มีความคล้ายคลึงกับการทำงานของคอมพิวเตอร์ หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ การนำเสนอสิ่งเร้าที่ผู้เรียนรู้จักหรือมีข้อมูลอยู่จะสามารถช่วยให้ผู้เรียนหันมาใส่ใจและรับรู้สิ่งนั้น จัดสิ่งเร้าในการเรียนรู้ให้ตรงกับความสนใจของผู้เรียน สอนให้ฝึกการจำโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย หากต้องการให้ผู้เรียนจดจำเนื้อหาสาระใดๆ ได้เป็นเวลานาน สาระนั้นจะต้องได้รับการเข้ารหัส (encoding) เพื่อนำไปเข้าหน่วยความจำระยะ

ยาว วิธีการเข้ารหัสสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การท่องจำซ้ำๆ การทบทวน หรือการใช้กระบวนการขยายความคิด

(2) ทฤษฎีพหุปัญญา (Theory of Multiple Intelligences) ทฤษฎีนี้มีความเชื่อพื้นฐานที่สำคัญ 2 ประการ คือ

(2.1) เชาวน์ปัญญาของบุคคลมิได้มีเพียงความสามารถทางภาษาและทางคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่มีอยู่อย่างหลากหลายถึง 8 ประเภทด้วยกัน ประกอบด้วย

- เชาวน์ปัญญาด้านภาษา (Linguistic intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านคณิตศาสตร์หรือการใช้เหตุผลเชิงตรรกะ (logical mathematical intelligence)
- สติปัญญาด้านมิติสัมพันธ์ (spatial intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านดนตรี (musical intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านการเคลื่อนไหวร่างกายและกล้ามเนื้อ (bodily kinesthetic intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านความสัมพันธ์กับผู้อื่น (interpersonal intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านความเข้าใจตนเอง (intrapersonal intelligence)
- เชาวน์ปัญญาด้านความเข้าใจธรรมชาติ (naturalist intelligence)

เชาวน์ปัญญาของแต่ละคนอาจจะมีมากกว่านี้ คนแต่ละคนจะมีความสามารถเฉพาะด้านที่แตกต่างไปจากคนอื่น และมีความสามารถในด้านต่างๆ ไม่เท่ากัน ความสามารถที่ผสมผสานกันออกมา ทำให้บุคคลแต่ละคนมีแบบแผนซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตน

(2.2) เชาวน์ปัญญาของแต่ละบุคคลจะไม่ยู่คงที่อยู่ที่ระดับที่ตนมีตอนเกิด แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ หากได้รับการส่งเสริมที่เหมาะสม

หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายที่สามารถส่งเสริมเชาวน์ปัญญาหลายๆ ด้าน ให้เหมาะสมกับขั้นพัฒนาการของผู้เรียน การสอนควรเน้นการส่งเสริมความเป็นเอกลักษณ์ของผู้เรียน ครูควรสอนโดนเน้นให้ผู้เรียนค้นหาเอกลักษณ์ของตน ภาควิชาในเอกลักษณ์ของตนเอง และเคารพในเอกลักษณ์ของผู้อื่น รวมทั้งเห็นคุณค่าและเรียนรู้ที่จะใช้ความแตกต่างของแต่ละบุคคลให้เป็นประโยชน์ต่อส่วนรวม ระบบการวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินหลายๆ ด้าน และในแต่ละด้านควรเป็นการประเมินในสภาพการณ์ของปัญหาที่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยอุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเชาวน์ปัญญาด้านนั้นๆ การประเมินจะต้องครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหา

หรือการสร้างสรรค์ผลงานโดยใช้อุปกรณ์ที่สัมพันธ์กับเชาวน์ปัญญาด้านนั้นๆ อีกวิธีหนึ่ง (Säljö, 1979)

(3) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (Constructivism) เป็นทฤษฎีที่ให้ความสำคัญกับกระบวนการและวิธีการของบุคคลในการสร้างความรู้ความเข้าใจจากประสบการณ์ รวมทั้งโครงสร้างทางปัญญาและความเชื่อที่ใช้ในการแปลความหมายเหตุการณ์และสิ่งต่างๆ เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูล นอกจากกระบวนการเรียนรู้จะเป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ภายในสมองแล้ว ยังเป็นกระบวนการทางสังคมด้วย การสร้างความรู้จึงเป็นกระบวนการทั้งด้านสติปัญญาและสังคมควบคู่กันไป หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) เป้าหมายของการสอนจะเปลี่ยนจากการถ่ายทอดให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัว ไปสู่การสาธิตกระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายามสร้างบรรยากาศทางสังคมจริยธรรมให้เกิดขึ้น ผู้เรียนได้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มที่โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ บทบาทของครูจะเป็นผู้ให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวกและช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ การประเมินผลการเรียนรู้ตามทฤษฎีนี้มีลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล การประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย การวัดผลจะต้องใช้กิจกรรมหรืองานในบริบทจริงด้วย ซึ่งในกรณีที่ต้องจำต้องจำลองของจริงมา ก็สามารถทำได้ แต่เกณฑ์ที่ใช้ควรเป็นเกณฑ์ที่ใช้ในโลกความจริงด้วย (Hartley, 1998)

(4) ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยการสร้างสรรค์ชิ้นงาน (Constructionism) แนวคิดของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเอง หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงานโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้ความคิดเห็นนั้นเป็นรูปธรรมมากยิ่งขึ้น หลักการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้ คือ ครูจะต้องทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้แก่ผู้เรียน ให้คำปรึกษาชี้แนะแก่ผู้เรียน เกื้อหนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ ในการประเมินผลนั้นต้องมีการประเมินทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการซึ่งสามารถใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยใช้แฟ้มสะสมงาน

(5) ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning) แนวคิดของทฤษฎีนี้ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 – 6 คน ช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม โดยผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันในลักษณะแข่งขันกัน ต่างคนต่างเรียนและร่วมมือกัน

หรือช่วยกันในการเรียนรู้ การจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีนี้จะเน้นให้ผู้เรียนช่วยกันในการเรียนรู้ โดยมีกิจกรรมที่ให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาอาศัยกันในการเรียนรู้ มีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด มีการสัมพันธ์กัน มีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม มีการวิเคราะห์กระบวนการของกลุ่ม และมีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบงานร่วมกัน ส่วนการประเมินผลการเรียนรู้ควรมีการประเมินทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยวิธีการที่หลากหลายและควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน และครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาในการวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม (Merriam and Caffarella, 1998)

ดังนั้นการใช้งานวิจัยเป็นเครื่องมือพัฒนาครูจึงน่าจะช่วยแก้ไขปัญหา เรื่องผลสัมฤทธิ์ การศึกษาในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งได้คะแนนดีเท่ากับประเทศอื่นๆ เพราะปัญหาสำคัญ มาจากขาดแคลนครูทั้งปริมาณและคุณภาพ (วิทยากร, 2550)

จากที่กล่าวมาทั้งหมดจึงเป็นเหตุผลหนึ่งที่ต้องมีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครู เพื่อให้ครูเป็นต้นแบบแห่งการเรียนรู้และถ่ายทอดสู่ผู้เรียน โดยสรุปเป็นวัตถุประสงค์ของการวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นดังนี้

(1) เพื่อพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูนักวิจัยให้ถึงพร้อมด้วยความรู้ ทักษะและทัศนคติในการเป็นนักวิจัยที่มีคุณภาพโดยเน้นกระบวนการแบบมีส่วนร่วม

(2) เพื่อสังเคราะห์รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยเชิงระบบภายใต้บริบทของชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

(3) เพื่อเป็นศูนย์ประสานงานในการบริหารจัดการงานวิจัยและเป็นเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของครูนักวิจัยในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน

บทที่ 2

กลยุทธ์การบริหารจัดการงานวิจัย

การบริหารจัดการงานวิจัยชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ซึ่งประกอบด้วยโครงการวิจัยย่อยจำนวน 15 โครงการ จำแนกเป็นในจังหวัดเชียงราย 4 โครงการ จังหวัดพะเยา 1 โครงการ จังหวัดลำปาง 3 โครงการ จังหวัดเชียงใหม่ 3 โครงการ และจังหวัดแม่ฮ่องสอน 4 โครงการ นอกจากนี้ยังมีโครงการพิเศษซึ่งเป็นกรณีศึกษา อีก 2 โครงการ รวมทั้งสิ้นเป็น 17 โครงการ

การดำเนินงานวิจัยเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย เป็นไปในลักษณะการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (action research) เพื่อหารูปแบบที่เหมาะสมในการขับเคลื่อนกิจกรรมการบริหารจัดการโครงการวิจัย ให้เป็นไปตามเป้าหมายทั้งของชุดโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น และเป้าหมายของครุณักวิจัยซึ่งต่างมุ่งหวังจะพัฒนาตนเอง แต่มีคำถามเกิดขึ้นว่าจะมีวิธีการใดที่ทำให้บรรลุเป้าหมายทั้งสองอย่างพร้อมๆกัน อะไรจะเป็นกลไกสำคัญที่เชื่อมเป้าหมายดังกล่าวให้ร้อยเรียงสอดคล้องกันได้อย่างลงตัวภายใต้ข้อจำกัดและเงื่อนไขทั้งระยะเวลา ความห่างไกลของโครงการในพื้นที่ รวมทั้งความยุ่งยากในการติดต่อสื่อสาร และการประสานงาน

2.1 กรอบแนวคิดในการดำเนินงาน

การดำเนินงานวิจัยพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัยชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบนมีจุดเริ่มต้นจากคำถามสำคัญ 3 ข้อ คือ

ข้อที่ 1 เป้าหมายของชุดโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือการพัฒนาครูสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานด้วยการใช้งานวิจัยเป็นเครื่องมือ จะมีวิธีการใดที่ทำให้ครูได้รับการพัฒนาอย่างมีประสิทธิภาพภายในระยะเวลาเพียง 1 ปี

ข้อที่ 2 เป้าหมายของครุณักวิจัยที่เข้าร่วมโครงการคืออะไร จะค้นหาด้วยวิธีการใด

ข้อที่ 3 จะทำอย่างไรให้บรรลุเป้าหมายทั้งของชุดโครงการและเป้าหมายของครู

จากคำถามทั้ง 3 ข้อดังกล่าวได้กลายมาเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยมี 3 ชั้นคือ

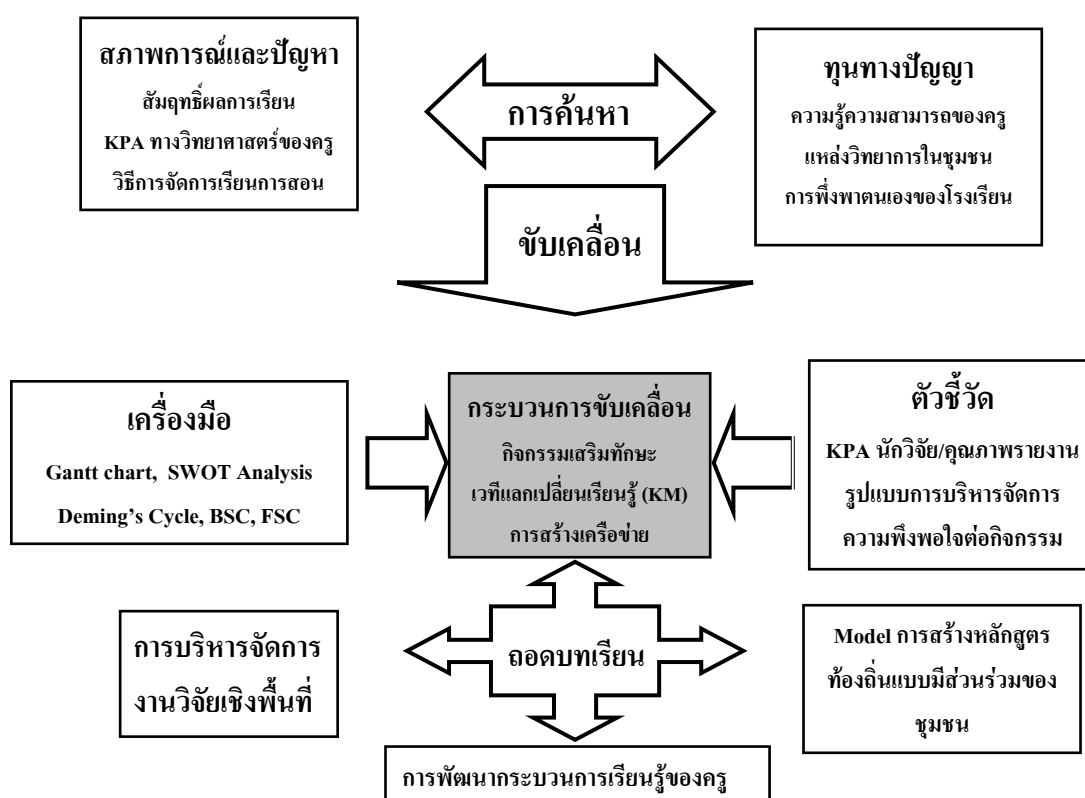
(1) **ชั้นการค้นหา** กล่าวคือ เป็นการค้นหาสภาพการณ์และปัญหาการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนทั้งเรื่องสัมฤทธิ์ผลทางการเรียน และเทคนิควิธีการจัดการเรียนการ

สอน ในขณะเดียวกันก็ได้ค้นหาทุนทางปัญญา ได้แก่ ความรู้ความสามารถของครู แหล่งวิทยากรในท้องถิ่น และการพึ่งพาตนเองของโรงเรียน โดยเฉพาะโรงเรียนที่อยู่ในถิ่นทุรกันดารขนาดเล็ก ที่ขาดแคลนทุกๆด้าน

(2) **ขั้นการขับเคลื่อน** ประกอบด้วย เครื่องมือที่ใช้ในการขับเคลื่อน ได้แก่ Gantt Chart, SWOT Analysis, Deming's Cycle, Balanced Score Card และ Future Search Conference (FSC) ซึ่งมีกิจกรรมต่างๆ ได้แก่ กิจกรรมเสริมทักษะในการวิจัยแก่ครู เวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการสร้างเครือข่าย โดยการขับเคลื่อนนี้มีตัวชี้วัด คือ KPA ของคุณนักรวิจัย คุณภาพรายงานวิจัย รูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย และความพึงพอใจต่อกิจกรรม

(3) **ขั้นการถอดบทเรียน** ได้แก่ การถอดบทเรียนเป็นรูปแบบ (model) การบริหารจัดการงานวิจัยพื้นที่ภาคเหนือตอนบนเฉพาะกรณีศึกษาโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครู และรูปแบบการสร้างหลักสูตรท้องถิ่นแบบมีส่วนร่วมของชุมชนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

กรอบแนวคิดในการวิจัยแสดงได้ดังแผนผังในภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 แผนผังกรอบแนวคิดในการวิจัย

2.2 ขั้นตอนการดำเนินงาน

การดำเนินงานโครงการวิจัยเริ่มต้นจากการค้นหาครูที่มีความประสงค์จะเข้าร่วมโครงการวิจัย ได้แก่ประชาสัมพันธ์เชิญชวนครูอาจารย์ในโรงเรียนภายใต้สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ การการศึกษาขั้นพื้นฐานที่มีความสนใจเข้าร่วมกิจกรรมการพัฒนาหัวข้อ/โจทย์วิจัย โดยประสานงานผ่านทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาในพื้นที่เป้าหมายและติดต่อไปยังโรงเรียนที่สนใจ

(1) จัดประชุมและฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการให้ความรู้ในการเขียนข้อเสนอโครงร่างวิจัย สำหรับงานวิจัยในโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น (สกว.) จำนวน 3 ครั้ง จนได้โครงร่างที่มีความสมบูรณ์

(2) รวบรวมข้อเสนอโครงร่างวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์แล้ว ส่งให้ผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณา คัดเลือกโครงร่างวิจัยที่มีความสมบูรณ์ เพื่ออนุมัติทุนวิจัยและทำสัญญาระหว่างผู้ให้ทุนและผู้รับทุน

(3) ติดตามและประเมินผลการดำเนินงานของโครงการวิจัยที่ได้รับทุน เป็นระยะเวลา 1 ปี วิธีการติดตามประเมินผลมีทั้งการจัดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ การติดตามเยี่ยมในพื้นที่

(4) จัดประชุมเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาทักษะความรู้ด้านต่างๆที่จำเป็นต่อการดำเนินงานวิจัยของครูจำนวน 3 ครั้ง

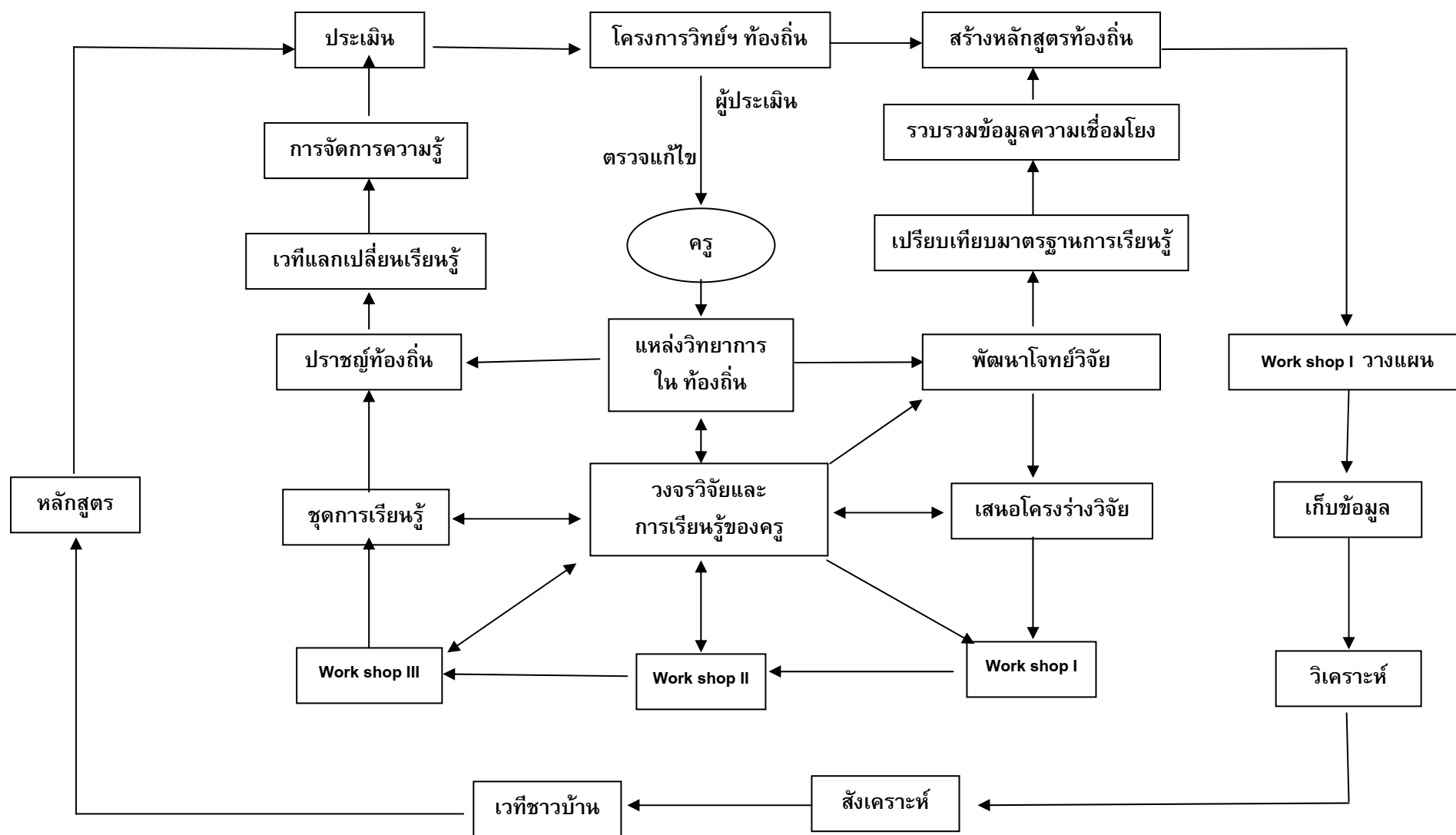
โดยนำเสนอขั้นตอนการดำเนินการเป็นวงจร โครงสร้างในการทำงานดังภาพที่ 2.2

2.3 กลยุทธ์การพัฒนาโจทย์วิจัย

ภายหลังประชาสัมพันธ์เชิญชวนครูเข้าร่วมโครงการได้นัดหมายวันเวลา สถานที่สำหรับ จัดฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการครูที่สนใจ โดยครั้งแรกจะให้นำเสนอเอกสารเชิงหลักการ (concept paper) เบื้องต้นหลังจากที่ครูได้รับฟังข้อมูลรายละเอียดของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น หลังจากนั้นให้ครูนำไปปรับแก้ไขให้เป็นโครงร่าง และมีการประเมิน วิพากษ์วิจารณ์ โครงการ ในครั้งที่ 2 และครั้งที่ 3 เป็นการประชุมชี้แจงเพื่อแก้ไขให้สมบูรณ์

การพัฒนาโจทย์วิจัยได้สร้างเครื่องมือการประเมินโครงร่างงานวิจัย 2 ลักษณะคือ แบบ ประเมินความสมบูรณ์ของหัวข้อและรายละเอียด ดังตารางที่ 2.1 และแบบประเมินเชิงคุณภาพที่มีเกณฑ์การพิจารณาที่ชัดเจน ดังตารางที่ 2.2

ภายหลังจากได้โครงร่างวิจัยที่สมบูรณ์แล้ว ได้จัดทำเกณฑ์การประเมินคุณภาพโครงร่างงานวิจัยโดยกำหนดเป็นคะแนนในแต่ละหัวข้อและมีคะแนนรวมเท่ากับ 100 คะแนน การประเมินจะให้เกรด และคิดคะแนนแบบค่าเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนัก



ภาพที่ 2.2 วงจรโครงสร้างในการทำงาน

ตารางที่ 2.1 แบบประเมินความสมบูรณ์ของหัวข้อและรายละเอียดของโครงร่างวิจัย

สัญลักษณ์	✓	คือ	ผ่านไม่ต้องปรับปรุงแก้ไข
	X	คือ	ไม่ผ่านต้องปรับปรุงแก้ไข
	NOT	คือ	ไม่มีหัวข้อนี้ต้องเพิ่มเติม

[illegible]

เกณฑ์เชิงคุณภาพสำหรับการประเมินโครงงานวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ปี 2550 – 51
พื้นที่ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

ชี้แจง การพิจารณาประเมินโครงงานวิจัยนี้ จะใช้ระดับคะแนน A – D เป็นเกณฑ์โดยระดับคะแนนที่ได้มีความหมายดังนี้

โดยกำหนดว่า	ถ้าเกรด A	แสดงว่ามีระดับคะแนนเทียบเท่ากับ	4
	ถ้าเกรด B	แสดงว่ามีระดับคะแนนเทียบเท่ากับ	3
	ถ้าเกรด C	แสดงว่ามีระดับคะแนนเทียบเท่ากับ	2
	ถ้าเกรด D	แสดงว่ามีระดับคะแนนเทียบเท่ากับ	1

เมื่อรวมทุกองค์ประกอบแล้วได้คะแนนประเมินจากคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก แปลความหมายของผลคะแนนเฉลี่ยดังนี้

A	≥	3.60	ดีเยี่ยม
B ⁺	=	3.30 – 3.59	ดีมาก
B	=	3.00 – 3.29	ดี
C ⁺	=	2.50 – 2.99	ปานกลาง
C	=	2.00- 2.49	ปรับปรุงเล็กน้อย
D ⁺	=	1.51 – 1.99	ควรปรับปรุง
D	≤	1.50	ต้องปรับปรุง

กำหนดคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักของแต่ละหัวข้อของ
 องค์ประกอบโครงงานวิจัย โดยให้คะแนนถ่วงน้ำหนักรวม
 ทั้งหมดเท่ากับ 100 คะแนน)

$$(W_i = \sum W_i = 100)$$

$$\text{ผลการประเมิน} \quad \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{16} W_i X_i}{100}$$

โดย X หมายถึงระดับผลคะแนน (เกรด)

ตารางที่ 2.2 แบบประเมินเชิงคุณภาพ

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
1	ชื่อโครงการวิจัย / โจทย์วิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 5 คะแนน)	มีความน่าสนใจมาก ครอบคลุมขอบเขตของการศึกษา สื่อถึงกระบวนการเรียนรู้ได้ชัดเจน มีผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และมีแนวทางพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสื่อถึงแผนกิจกรรม แผนการเรียนรู้ได้เชื่อมโยงบริบทของท้องถิ่นได้อย่างชัดเจน	มีความน่าสนใจ ครอบคลุมขอบเขตของการศึกษา สื่อถึงกระบวนการเรียนรู้ได้ชัดเจน มีผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และมีแนวทางพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่ครบทุกกระบวนการ แผนกิจกรรม แผนการเรียนรู้ได้ เชื่อมโยงบริบทของท้องถิ่นได้ไม่ชัดเจนเท่าที่ควร	มีความน่าสนใจแต่ไม่มากนัก ไม่ครอบคลุมขอบเขตของการศึกษา สื่อถึงกระบวนการเรียนรู้ได้แต่ไม่มีความชัดเจน ไม่ระบุผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และมีแนวทางพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แผนกิจกรรมและแผนการเรียนรู้เชื่อมโยงบริบทของท้องถิ่นได้แต่ไม่ชัดเจน คลุมเครือในการเขียน	ไม่มีความน่าสนใจ ไม่ครอบคลุมขอบเขตของการศึกษา ไม่สื่อถึงกระบวนการเรียนรู้ขาดผลกระทบทางวิทยาศาสตร์และแนวทางพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แผนกิจกรรม และแผนการเรียนรู้ได้ ไม่เชื่อมโยงบริบทของท้องถิ่น
2	ความสำคัญ ที่มาและเอกสารที่เกี่ยวข้อง (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 10 คะแนน)	สาระความสำคัญของเนื้อหาเชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่นอย่างชัดเจน ร้อยเรียงเป็นเนื้อความเดียวกัน ชี้เหตุผลและความจำเป็นที่ต้องศึกษา และสามารถนำไปประยุกต์กับการเรียนการสอนได้อย่างชัดเจน	สาระความสำคัญของเนื้อหาเชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่นอย่างชัดเจน แต่ไม่ครอบคลุมกระบวนการเขียนมีความคลุมเครือ ชี้ให้เห็นเหตุผลในการศึกษา น้อย นำไปประยุกต์ใช้ได้บางส่วนเท่านั้น	สาระความสำคัญของเนื้อหาเชื่อมโยงกับบริบทท้องถิ่นอย่างไม่ชัดเจน เนื้อความที่ร้อยเรียงมาจับประเด็นไม่ได้ อ่านแล้วไม่เข้าใจว่าจะสื่อถึงอะไร ไม่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้	สาระความสำคัญของเนื้อหาไม่สมบูรณ์ ไม่ชัดเจน ไม่เกี่ยวข้องกับเรื่องที่จะศึกษา ไม่สื่อถึงความสำคัญถึงเรื่องที่จะทำ ไม่ระบุว่าทำไมต้องสนใจศึกษา แล้วจะได้อะไรเป็นแนวทางก่อนที่จะลงมือศึกษากันอย่างจริงจัง

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
3	วัตถุประสงค์ของโครงการวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 5 คะแนน)	ระบุลำดับความสำคัญได้ถูกต้อง มีเป้าหมายชี้ให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้อย่างชัดเจน สามารถทดลองและพิสูจน์ได้ มีตัวชี้วัดสอดคล้องกับโจทย์วิจัย สามารถบ่งชี้ถึงแผนกิจกรรมหรือแผนการทดลองได้อย่างชัดเจน มีความสมบูรณ์ในเนื้อหาที่ระบุ	ระบุลำดับความสำคัญถูกต้อง บางส่วนมีเป้าหมายชี้ให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ แต่ขาดความชัดเจน สามารถทำการทดลองและพิสูจน์ได้ ตัวชี้วัดไม่สอดคล้องกับโจทย์ บ่งชี้ถึงแผนกิจกรรมและแผนการทดลองได้อย่างคลุมเครือ	ระบุลำดับความสำคัญของเรื่องที่จะศึกษาไม่ถูกต้อง มีเป้าหมายแต่ไม่ชี้แสดงให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ บางอย่างไม่สามารถทดลองและพิสูจน์ได้ บ่งชี้แผนกิจกรรมและแผนการทดลองได้บางส่วนเท่านั้น บางข้อระบุนอกขอบเขตของการศึกษา	ไม่มีใจความที่สื่อแสดงให้เห็นว่า จะศึกษาอะไร เป็นการศึกษาที่ไม่สอดคล้องกับโจทย์ ไม่มีเป้าหมายที่จะชี้ให้เห็นถึงกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถทดลองพิสูจน์ได้ ไม่มีตัวชี้วัดในกระบวนการที่จะศึกษา หาข้อที่จะพิสูจน์ทางวิทยาศาสตร์ไม่ได้
4	ทฤษฎี สมมติฐานและแนวคิดในการวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 8 คะแนน)	ระบุทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิจัยได้อย่างครอบคลุม มีการตั้งสมมติฐานและแนวคิดบนพื้นฐานของการมีทฤษฎีรองรับ และมีความเป็นไปได้ของการทดสอบสมมติฐาน	ระบุทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิจัยได้อย่างครอบคลุม แต่ไม่ชัดเจน สมมติฐานและแนวคิดมีความเป็นไปได้บางส่วน บางส่วนไม่มีความเป็นไปได้	ระบุทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับประเด็นวิจัยคลุมเครือ ไม่ชัดเจน การตั้งสมมติฐานและแนวคิดมีส่วนใหญ่มีความเป็นไปได้ไม่ได้ และไม่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการมีทฤษฎีรองรับ	ระบุทฤษฎีที่ไม่มีความเกี่ยวข้องกับงานวิจัย ตั้งสมมติฐานและแนวคิดที่มีความเป็นไปได้ไม่ได้ ไม่ตั้งอยู่บนพื้นฐานของการมีทฤษฎีรองรับ ขาดการศึกษาและพิจารณาถึงหลักการที่แท้จริง

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
5	เอกสารอ้างอิง (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 3 คะแนน)	ระบุที่มาของข้อมูลทุกอย่างที่ใช้ประกอบการเขียนโครงร่างอย่างชัดเจน เขียนได้ถูกต้องตามแบบฟอร์มการเขียน มีการศึกษาเอกสารและตำราหลากหลาย รวมทั้งข้อมูลบางส่วนจากปราชญ์ท้องถิ่นหรือจากเว็บไซต์	ระบุที่มาของข้อมูลทุกอย่างที่ใช้ประกอบการเขียนโครงร่างอย่างชัดเจน เขียนได้ไม่ถูกต้องตามแบบฟอร์มการเขียน มีการศึกษาเอกสารและตำราหลากหลาย แต่ศึกษาน้อยเล่ม	ระบุที่มาของข้อมูลทุกอย่างที่ใช้ประกอบการเขียนโครงร่างคลุมเครือ แจกรายละเอียดไม่หมด เขียนได้ไม่ถูกต้องตามแบบฟอร์มการเขียน มีการศึกษาเอกสารและตำราค่อนข้างน้อย ไม่มีความหลากหลายของแหล่งอ้างอิง	ระบุที่มาของข้อมูลที่ใช้ประกอบการเขียนโครงร่างอย่างค่อนข้างน้อยหรือไม่ระบุเลย เขียนไม่ถูกต้องตามแบบฟอร์ม มีการศึกษาเอกสารและตำรามาเพียงเล่มเดียวหรือสองเล่ม
6	อุปกรณ์และครุภัณฑ์วิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 5 คะแนน)	ระบุเครื่องมืออุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน ครบถ้วน มีการแยกเป็นหมวดหมู่ ระบุแยกชนิดอย่างเป็นขั้นตอน แต่มีระเบียบอย่างเห็นได้ชัด	ระบุเครื่องมืออุปกรณ์ได้อย่างชัดเจน แต่ไม่มีการแยกเป็นหมวดหมู่ตามแผนการทดลองที่ระบุไว้	ระบุเครื่องมืออุปกรณ์ที่จะศึกษา ไม่ครบถ้วน ไม่แยกเป็นหมวดหมู่และไม่สอดคล้องกับการทดลองที่จะทำ	ไม่ระบุว่าจะใช้อุปกรณ์เครื่องมืออะไร ระบุเพียงอุปกรณ์ที่ใช้ในการตรวจวัดอะไร ไม่สามารถจำแนกได้ว่าเครื่องมือชิ้นไหนใช้วัดอะไร ไม่ชัดเจน
7	ขอบเขตของโครงการวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 2 คะแนน)	มีความเชื่อมโยงสอดคล้องกับโจทย์วิจัย ระบุเป็นกลุ่มตัวอย่างประชากร พื้นที่ระยะเวลา วิธีการเก็บชัดเจน มองเห็นภาพ ไม่คลุมเครือมีทิศทางเป็นไปตามวัตถุประสงค์	สอดคล้องกับโจทย์วิจัย แต่ระบุขอบเขตไม่ครอบคลุมทั้งหมดที่ศึกษา มีทิศทางที่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์บางส่วนเท่านั้น บางส่วนก็ระบุนอกเหนือจากที่ศึกษา	ไม่มีความสอดคล้องกับโจทย์วิจัยระบุขอบเขตสิ่งต่างๆที่จะศึกษามีความคลุมเครือ ทิศทางการศึกษาไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ	ไม่ระบุขอบเขตการศึกษา ที่จะชี้ชัดว่าจะศึกษาอะไร มองไม่เห็นภาพของขอบเขตการศึกษา ไม่มีทิศทางใดที่จะระบุได้ว่าสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่จะศึกษาหรือไม่

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
8	ระยะเวลาและสถานที่ทำวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 3 คะแนน)	ระบุวัน เวลาและสถานที่ได้อย่างชัดเจน มีการจัดทำตารางปฏิบัติงานโดยระบุวันเวลาที่แน่นอน	ระบุวัน เวลาและสถานที่ได้อย่างชัดเจน จัดทำเป็นตารางปฏิบัติงานแต่ไม่ระบุว่าช่วงไหนทำอะไร เขียนโดยภาพรวม	ระบุเฉพาะวัน เวลาและสถานที่ ไม่มีการกำหนดเวลาที่แน่นอนว่าช่วงไหนจะทำอะไร	ไม่มีระบุว่าจะทำวิจัยที่ไหน เมื่อไหร่ ทำให้ไม่สามารถทราบได้ว่าจะทำวิจัยในช่วงเวลาไหน สถานที่ทำคือที่ไหน
9	แผนกิจกรรม (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 10 คะแนน)	ระบุขั้นตอนกิจกรรมที่จะดำเนินงานตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลจนถึงสิ้นสุดกิจกรรม ระบุผู้รับผิดชอบแต่ละกิจกรรม และระบุช่วงเวลายุ่งภายใต้ขอบเขตโครงการวิจัย และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการวิจัยอย่างชัดเจน	ระบุขั้นตอนกิจกรรมที่จะดำเนินงานตั้งแต่การสืบค้นข้อมูลแต่ไม่ระบุจนถึงสิ้นสุดกิจกรรม ระบุช่วงเวลาของกิจกรรมแต่ไม่ระบุผู้รับผิดชอบแต่ละกิจกรรม บางส่วนไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์	ระบุขั้นตอนกิจกรรมที่จะดำเนินงานไม่สิ้นสุดกระบวนการ มีความคลุมเครือไม่ชัดเจนในรายละเอียด ไม่ระบุช่วงเวลา และผู้รับผิดชอบแต่ละกิจกรรม บางกิจกรรมไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์โครงการวิจัย	ระบุแผนกิจกรรมเป็นข้อๆ โดยไม่จัดทำเป็นตารางแสดงรายละเอียด ไม่สอดคล้องกับโครงการและวัตถุประสงค์ ไม่ระบุช่วงเวลาและผู้รับผิดชอบในแต่ละกิจกรรม

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
10	แผนการเรียนรู้ (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 15 คะแนน)	ระบุถึงวิธีการศึกษา การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล ระบุตัวแปรที่มีการศึกษา กรณีที่ทำสำรวจ มีการสุ่มตัวอย่าง และระบุเทคนิคที่จะนำมาวิเคราะห์ทางสถิติได้ชัดเจน	ระบุถึงวิธีการศึกษา การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลแต่ไม่มีความชัดเจน รายละเอียดที่นำเสนอไม่สมบูรณ์ ระบุตัวแปร มีการวางแผนการทดลอง แต่ไม่มีการระบุเทคนิคการวิเคราะห์ทางสถิติ	ระบุวิธีการศึกษา การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูลและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลไม่ระบุแผนการเรียนรู้บางขั้นตอนไม่แสดงผลที่สื่อถึงกระบวนการทำไม่ละเอียดทำให้การตีความผิดพลาดหากปฏิบัติตามขั้นตอนที่ศึกษา	ไม่เขียนระบุวิธีการศึกษาใดๆ หรือมีเพียงน้อยนิดที่สื่อความหมายแล้วเกิดความสับสนไม่เข้าใจในกระบวนการ ไม่ระบุตัวแปรและเทคนิคใดๆที่จะทำการศึกษา ซึ่งไม่สามารถนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ได้
11	กระบวนการเรียนรู้ (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 12 คะแนน)	โครงการ 1 เรื่องจะประกอบด้วยกระบวนการเรียนรู้เพียง 1 กระบวนการเท่านั้นจึงจะถือว่าเหมาะสม และครอบคลุมโจทย์ที่ศึกษา ตอบวัตถุประสงค์ได้อย่างชัดเจน มีตัวชี้วัดข้อมูลอธิบายการเปลี่ยนแปลงต่างๆ เพื่อนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ได้	กระบวนการเรียนรู้ไม่ค่อยชัดเจน ครอบคลุมประเด็นที่สำคัญไม่ได้ ครอบคลุมโจทย์ที่ศึกษาไม่ทั้งหมด ตอบวัตถุประสงค์ได้แต่ไม่ค่อยชัดเจน มีตัวชี้วัดข้อมูลบางตัวที่ไม่สามารถอธิบายกระบวนการเรียนรู้ได้	กระบวนการเรียนรู้ที่มากกว่า 1 ตอบวัตถุประสงค์ของการวิจัยไม่ชัดเจน ครอบคลุม มีตัวบ่งชี้ข้อมูลไม่สามารถอธิบายกระบวนการเรียนรู้ได้ รวมถึงไม่สามารถอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในกระบวนการได้	กระบวนการเรียนรู้มีมากจนเกินความจำเป็น ตอบโจทย์วิจัยไม่ได้ ไม่มีตัวชี้วัด การเปลี่ยนแปลงต่างๆ ไม่สื่อถึงกระบวนการเรียนรู้ ไม่มีความเป็นไปได้ในกระบวนการเรียนรู้ที่ระบุ

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
12	งบประมาณในการวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 10 คะแนน)	งบประมาณที่เสนอสมเหตุสมผลกับแผนกิจกรรม มีการแยกหมวดหมู่ชัดเจน (คำตอบแทนค่าใช้จ่ายและค่าวัสดุ) โดยมีการแจงรายละเอียดตัวเลขที่ชัดเจนว่าแต่ละหมวดหมู่ต้องใช้งบประมาณในการบริหารจัดการเท่าใด	งบประมาณที่เสนอสมเหตุสมผลกับบางแผนกิจกรรม แต่บางแผนกิจกรรมระบุมากเกินไป ไม่มีการแยกรายละเอียดออกเป็นหมวดหมู่ ปะปนกันในรายละเอียด	งบประมาณที่ขอไม่สอดคล้องกับแผนกิจกรรม ไม่สามารถระบุได้ว่าต้องการงบประมาณเพื่อใช้ในการใด มากน้อยแค่ไหน บางส่วนมากเกินไป คลุมเครือในเรื่องตัวเลขของงบที่ขอ ไม่มีความชัดเจน	ระบุงบประมาณมา แต่ไม่ระบุว่างบประมาณที่ขอมาจะนำไปใช้ในการใด หรือระบุมาแต่ตัวเลขรวมทั้งหมด โดยขาดการแจงรายละเอียดว่าต้องใช้ในกิจกรรมหรือการศึกษาด้านใดบ้าง
13	ผลสำเร็จของการวิจัยที่คาดว่าจะได้รับ (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 2 คะแนน)	ระบุชัดเจนว่าผลที่ได้จากการทำวิจัยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจะได้อะไรบ้าง สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา และให้ผลที่ได้ในหลายลักษณะ โดยการจัดจำแนกเป็นข้อๆ	ระบุว่าผลที่ได้จากการทำวิจัยเมื่อเสร็จสิ้นกระบวนการแล้วจะได้อะไรบ้าง แต่ไม่ทั้งหมดบางข้อก็มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ บางข้อไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ทำให้การตีความผิดพลาด	ระบุผลที่ได้จากการทำวิจัยมีความคลุมเครือ ไม่ชัดเจน ส่วนใหญ่ไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ ขาดความเชื่อมโยงกับโจทย์ที่ทำ	ระบุผลที่ได้จากการศึกษาวิจัยไม่สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ทำ ระบุไม่ตรงประเด็นที่ศึกษา ไม่เชื่อมโยงกับโครงการที่ทำ ระบุขึ้นมาโดยไม่ทราบของแหล่งที่มาของกระบวนการศึกษา

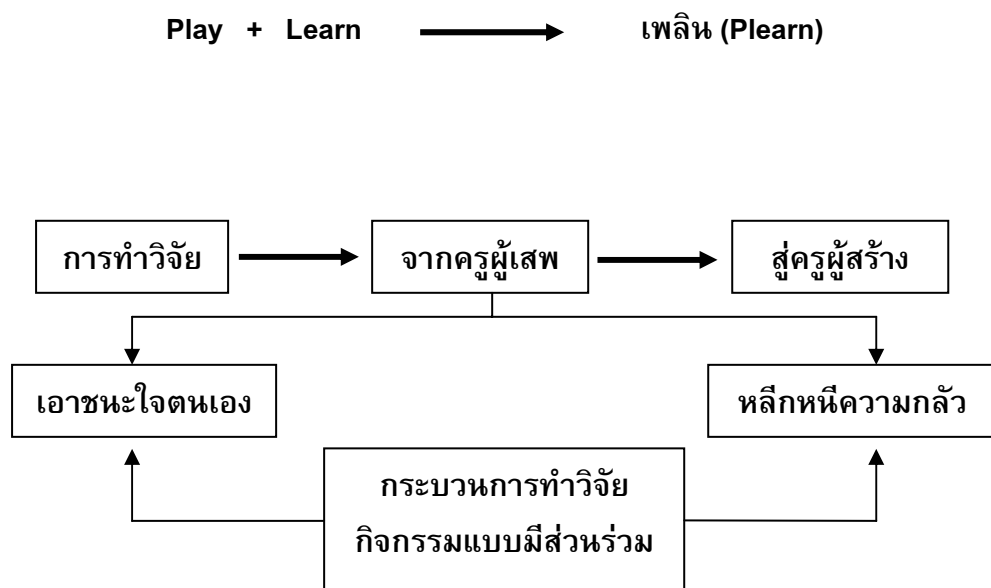
ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
14	การนำผลการวิจัยไปใช้ประโยชน์ (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 3 คะแนน)	ระบุชัดเจนว่างานวิจัยที่ศึกษาสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านใด ใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาใด สนับสนุนวัตถุประสงค์ และมีความชัดเจนของผู้จะได้รับประโยชน์	ระบุถึงงานวิจัยที่ศึกษาว่าสามารถนำไปใช้ประโยชน์ด้านใด แต่ไม่ครอบคลุมทั้งหมด ไม่ระบุว่าใช้ในกระบวนการเรียนการสอนวิชาใด สนับสนุนวัตถุประสงค์ได้บางประเด็นเท่านั้น	ระบุการนำไปใช้ประโยชน์ได้ไม่ครอบคลุม ขาดความชัดเจนว่าหากทำสำเร็จจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการใดได้บ้าง นอกจากกระบวนการเรียนการสอน และการสนับสนุนวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	ไม่ระบุว่าจะนำเอาผลงานที่ได้ไปใช้ประโยชน์ทางด้านใดบ้าง นอกจากใช้หนังสือการเรียนการสอนเท่านั้น ไม่เอื้อประโยชน์ใดๆ ต่อกิจกรรมอื่นของสังคมหรือบุคคลใดที่สามารถนำไปใช้ได้
15	ผลกระทบต่อมนุษย์และสภาพแวดล้อม (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 2 คะแนน)	ระบุชัดเจนว่างานวิจัยที่ทำมีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร ทางด้านบวกอย่างไร ทางด้านลบอย่างไร หรือระบุว่าจะเกิดผลดีต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง	ระบุชัดเจนว่างานวิจัยที่ทำมีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีด้านบวกและด้านลบ แต่ไม่มีความชัดเจนกลุ่มเครือข่ายประเด็น ไม่ระบุถึงผลดีต่อบุคคลที่เกี่ยวข้องอย่างไรบ้าง	ระบุเพียงด้านเดียว คือทางบวกอย่างเดียว หรือทางลบอย่างเดียว หรือระบุผลกระทบต่อมนุษย์หรือสิ่งแวดล้อมอย่างไรอย่างหนึ่งเท่านั้น โดยบางคุณลักษณะที่ศึกษาไม่ตรงกับเรื่องที่จะศึกษา	ระบุ แต่ไม่ใช่ผลกระทบ ไม่มีความเข้าใจในหัวข้อและกระบวนการเขียน ระบุเป็นเรื่องอื่นที่ไม่สอดคล้องกับเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษา

ตารางที่ 2.2 (ต่อ)

ที่	องค์ประกอบการวิจัยที่ประเมิน	รายละเอียดของระดับการประเมิน			
		A = 4	B = 3	C = 2	D = 1
16	แผนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้จากการวิจัย (คะแนนถ่วงน้ำหนัก 5 คะแนน)	แผนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ที่ระบุมีความชัดเจน และมองเห็นภาพได้ ระบุการเผยแพร่ การนำเสนอ การเอื้อสิ่งที่ได้ต่อสังคม ต่อคนรอบข้าง และต่อชุมชนอย่างไรบ้าง มีรูปแบบที่ชัดเจนและมีเป้าหมายที่ชัดเจน	แผนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ชัดเจนในระดับที่สามารถทำความเข้าใจได้ ขาดเป้าหมายและการนำเสนอของการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ มีรูปแบบที่คลุมเครือไม่มีความชัดเจน	แผนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ ไม่ชัดเจน ไม่มีความเข้าใจในกระบวนการที่นำเสนอ ไม่มีเป้าหมายและแผนการนำเสนอต่อสังคมหรือชุมชน	แผนการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ไม่ระบุว่าถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้อย่างไร เป้าหมายคือใคร หรือมีการระบุในลักษณะอื่นที่ไม่สื่อความหมายว่าจะนำเสนอกระบวนการเรียนรู้ได้อย่างไร

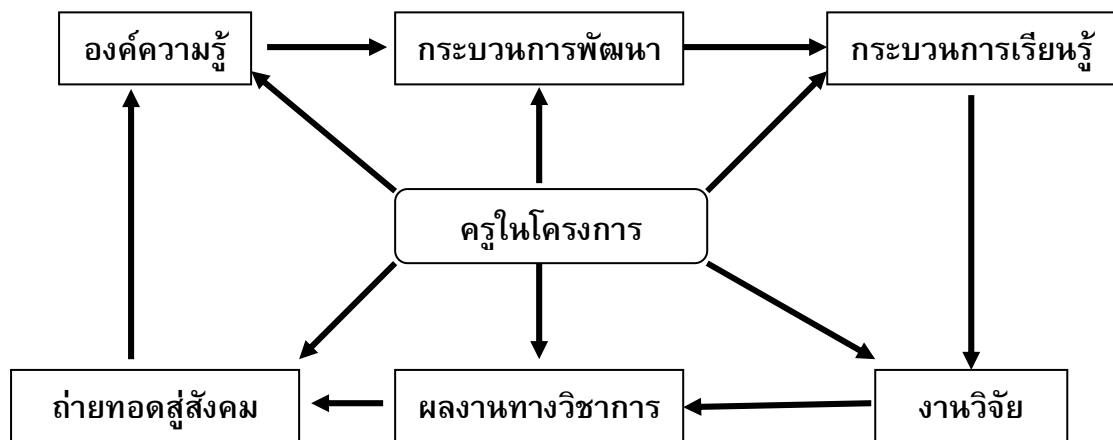
เมื่อเริ่มต้นดำเนินการวิจัย ครูส่วนใหญ่ยังไม่มี ความกระจ่างในวิธีการทำวิจัยของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ไม่เข้าใจว่าตนเองสอนภาษาอังกฤษ สอนคณิตศาสตร์ หรือสอนสังคมจะทำวิจัยแล้วนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ได้หรือไม่ นอกจากนั้นก็ยังเกิดความกลัว “กลัวที่จะทำวิจัย” โดยคิดไปเองว่าการทำวิจัยเป็นเรื่องที่ยากและเป็นเรื่องที่ไกลตัว ซึ่งกระบวนการทำวิจัยของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นแสดง (ดังภาพที่ 2.3) พยายามเน้นการมีส่วนร่วม คือร่วมคิด ร่วมปฏิบัติ ร่วมประเมินผล โดยสร้างบรรยากาศให้สนุก ได้รู้จักการใช้ความคิดของตนเองผนวกเข้ากับแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น และทำสิ่งนั้นให้เกิดความสุขเหมือนกำลังเล่นอยู่กับการเรียนรู้ ทำให้เกิดสาระทางวิทยาศาสตร์โดยไม่รู้ตัว เหมือนกับใช้คำ 2 คำ มาผสมกัน คือ



ภาพที่ 2.3 กระบวนการทำวิจัยของโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

ผลจากการจัดกิจกรรมเช่นนี้ โดยมีครูสะท้อนความเห็นออกมาในเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ว่า “วิธีที่จะทำให้ความขลาด ความกลัวหมดไปจากใจ จงใช้องค์ความรู้ที่มีอยู่ในตัวเองเอาชนะใจตัวเอง สรรหาแหล่งเรียนรู้ที่อยู่ใกล้ตัวแล้วนำมาผนวกเป็นบทเรียนที่จะสั่งสอนลูกศิษย์ให้เรียนรู้ และรู้สึกหวงแหนชุมชนของตนเอง เรียนรู้ที่จะนำองค์ความรู้ในท้องถิ่นมาพัฒนา มาอนุรักษ์ เพื่อสร้างสรรค์เป็นบทเรียนที่ทรงคุณค่า ให้นักเรียนได้เรียนรู้จริง ได้ปฏิบัติจริง จนเกิดเป็นชิ้นงานที่มีคุณภาพออกมา”

จากเสียงสะท้อนดังกล่าว ครูได้ช่วยขยายความคิดจากกระบวนการทำวิจัย ซึ่งได้องค์ความรู้ ไปมิตีการเรียนรู้ การพัฒนาและถ่ายทอดความรู้สู่สังคม ดังภาพที่ 2.4



ภาพที่ 2.4 มิติการเรียนรู้ การพัฒนาและถ่ายทอดความรู้สู่สังคมของครูในโครงการวิจัย

2.4 เครื่องมือในการบริหารจัดการงานวิจัย

การบริหารจัดการงานวิจัยโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น ซึ่งประกอบด้วยโครงการย่อยจำนวน 17 โครงการ ที่มีความแตกต่างกันในรายละเอียดของสาระและขั้นตอนการทำงานนั้น ได้อาศัยเครื่องมือดังนี้

2.4.1 Balanced Scorecard

Balanced Scorecard (BSC) เป็นเครื่องมือซึ่งเกิดจากแนวความคิดที่ช่วยให้องค์กรในการแปลงจากกลยุทธ์ให้เป็นการปฏิบัติ โดยเริ่มต้นที่วิสัยทัศน์ ภารกิจ และกลยุทธ์ขององค์กรซึ่งเป็นขั้นของการกำหนดปัจจัยสำคัญต่อความสำเร็จ และจากนั้นก็เป็นการสร้างดัชนีวัดผลสำเร็จ (key performance indicators) ขึ้นเพื่อเป็นตัวบ่งชี้ถึงเป้าหมายและใช้วัดผลการดำเนินงานในส่วนที่สำคัญต่อกลยุทธ์ จึงถือได้ว่า BSC เป็นระบบการวัดผลการดำเนินงานที่ถ่ายทอดวิสัยทัศน์และกลยุทธ์ขององค์กรสู่การปฏิบัติ และสะท้อนการดำเนินงาน (दनัย, 2544)

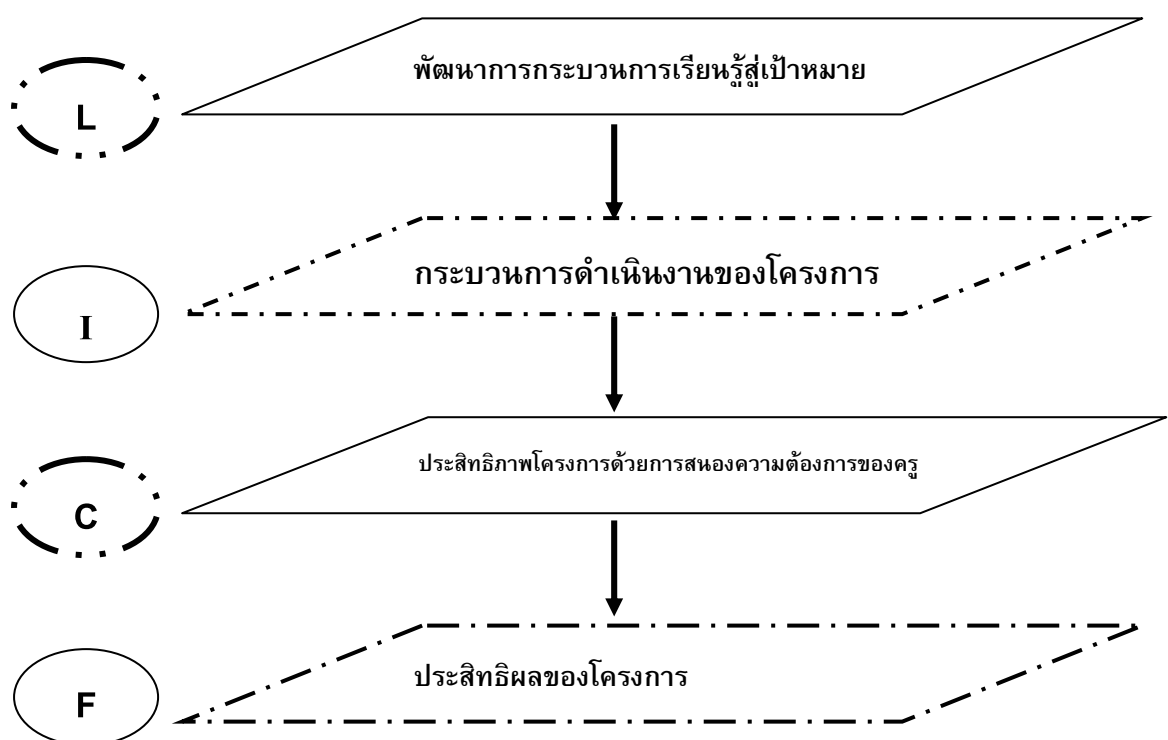
วิธีการของ Balanced Scorecard คือ ให้มององค์กรให้เป็น โดยใช้ “มุมมอง 4 ด้าน” คือ ดังภาพที่ 2.5

1. The financial perspective เป็นมุมมองด้านการเงิน สำหรับการบริหารจัดการงานวิจัย งบประมาณที่ได้รับจะเป็นตัวขับเคลื่อนให้กระบวนการทุกอย่างดำเนินไปจนบรรลุเป้าหมาย เกิดประสิทธิผลของโครงการอย่างไร

2. The internal process perspective เป็นมุมมองด้านกระบวนการทำงานภายในองค์กร เช่นการจัดโครงสร้างองค์กรที่มีประสิทธิภาพ การประสานงานภายในองค์กร การติดต่อประสานงาน ระบบและเครื่องมือดำเนินงานที่ทันสมัย ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่เพื่อความรวดเร็ว และประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดเอาไว้

3. The customer perspective เป็นมุมมองด้านลูกค้า ในที่นี้คือครูนักวิจัยที่ร่วมโครงการ มีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใดในความรู้ ประสบการณ์ การบริการให้ความช่วยเหลือ ข้อเสนอแนะที่ได้รับจากของศูนย์ประสานงานฯ มีประสิทธิภาพมากน้อยอย่างไร

4. The learning and growth perspective เป็นมุมมองด้านการเรียนรู้และการเติบโต เช่น การพัฒนาความรู้ความสามารถของครูนักวิจัย ความพึงพอใจของครูนักวิจัย พัฒนาระบบอำนวยความสะดวกในการให้ความช่วยเหลือและให้ข้อเสนอแนะ ทักษะในการทำวิจัย รวมถึงระบบสารสนเทศที่ทันสมัยในการประสานงาน เป็นต้น

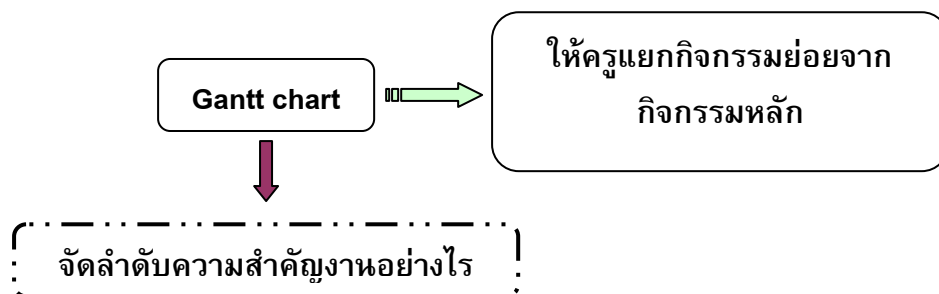


ภาพที่ 2.5 มุมมอง BSC เครื่องมือที่ใช้เป็นแนวทางในการบริหารจัดการงานวิจัย

2.4.2 เครื่องมือที่ใช้ดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัย

2.4.2.1 Gantt chart

การเริ่มต้นโครงการนั้นสิ่งที่ต้องพิจารณาคือ พิจารณาถึงความเป็นไปได้ของโครงการ การจัดการเวลาทำงาน การบริหารกิจกรรม และสมาชิกในทีมที่ทำโครงการ ซึ่งทั้งหมดนี้คือ ส่วนสำคัญในการทำให้โครงการนั้นเป็นไปได้อย่างราบรื่น และประสบความสำเร็จ การจัดการโครงการต้องมีการควบคุมงานโดยการกำหนดตารางเวลาในการทำกิจกรรมต่างๆ ภายในโครงการ และบริหารให้กิจกรรมต่างๆ นั้นได้ออกมาอย่างมีประสิทธิภาพผล ผลิตเวลาที่กำหนด ซึ่งหลักการบริหารงานในลักษณะนี้ สามารถใช้วิธี ผังแกนต์มาช่วยบริหารโครงการได้



2.4.2.2 Swot Analysis กลยุทธ์เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นสำหรับองค์กรเพราะองค์กรใช้กลยุทธ์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ของตน โดยกลยุทธ์ของแต่ละองค์กรจะถูกกำหนดตามธรรมชาติและลักษณะขององค์กรนั้น ๆ ทั้งนี้ องค์กรจะกำหนดกลยุทธ์ได้นั้นต้องรู้สภาพหรือสภาวะขององค์กรของตนเสียก่อน นอกจากนี้ยังต้องมีกระบวนการกำหนดกลยุทธ์ที่เหมาะสมสำหรับตนเอง วิธีการและเทคนิคในการวิเคราะห์สภาวะขององค์กรและกระบวนการกำหนดกลยุทธ์มีหลายวิธีด้วยกัน หนึ่งในวิธีการเหล่านี้ คือกระบวนการวิเคราะห์ SWOT ซึ่งเป็นวิธีการที่รู้จักและใช้กันอย่างแพร่หลาย

SWOT เป็นคำย่อมาจากคำว่า Strengths, Weaknesses, Opportunities, and Threats โดย

Strengths คือ จุดแข็ง หมายถึง ความสามารถและสถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นบวก ซึ่งองค์กรนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ดี

Weaknesses คือ จุดอ่อน หมายถึง สถานการณ์ภายในองค์กรที่เป็นลบและด้อยความสามารถ ซึ่งองค์กรไม่สามารถนำมาใช้เป็นประโยชน์ในการทำงานเพื่อบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง การดำเนินงานภายในที่องค์กรทำได้ไม่ดี

Opportunities คือ โอกาส หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่เอื้ออำนวยให้การทำงานขององค์กรบรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึง สภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินการขององค์กร

Threats คืออุปสรรค หมายถึง ปัจจัยและสถานการณ์ภายนอกที่ขัดขวางการทำงานขององค์กรไม่บรรลุวัตถุประสงค์ หรือหมายถึงสภาพแวดล้อมภายนอกที่เป็นปัญหาต่อองค์กร บางครั้งการจำแนกโอกาสและอุปสรรคเป็นสิ่งที่ทำได้ยาก เพราะทั้งสองสิ่งนี้สามารถเปลี่ยนแปลงไป ซึ่งการเปลี่ยนแปลงอาจทำให้สถานการณ์ที่เคยเป็นโอกาสกลับกลายเป็นอุปสรรคได้ และในทางกลับกัน อุปสรรคอาจกลับกลายเป็นโอกาสได้เช่นกัน ด้วยเหตุนี้องค์กรมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ของตนให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์แวดล้อม

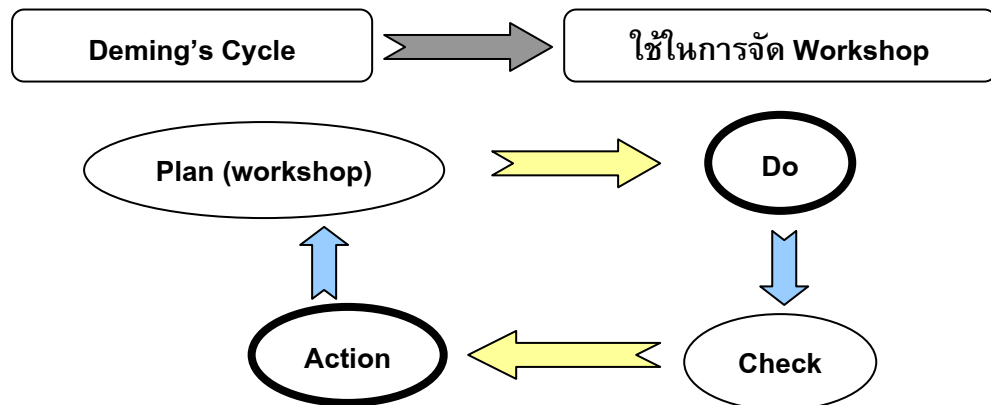
2.4.2.3 วงจรเดมมิง เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาในการจัดกิจกรรมงานวิจัย โดยรายละเอียดประกอบด้วย

1. P (Plan) :การวางแผน คือ ศึกษาสภาวะปัจจุบัน ศึกษาระบบที่เป็นสาเหตุซึ่งนำไปสู่ปัญหา จากนั้นระบุปัญหา กำหนดเป้าหมาย วางแผนในการปรับปรุง และแก้ไขให้ชัดเจน

2. D (Do): ปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบผลของงานและวิธีที่ทำเป็นระยะๆ โดยเปรียบเทียบผลที่ได้จากการปฏิบัติงานจริงกับแผนที่วางเอาไว้

3. C (Check) : การตรวจสอบผลที่ปฏิบัติ คือ ตรวจสอบวิธีการใช้งานของแผนการตรวจสอบว่ามีข้อมูลอะไรใหม่ๆ เกิดขึ้นบ้าง รวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่มีความจำเป็นไว้เพื่อวิเคราะห์เพิ่มเติม

4. A (Action) : การดำเนินงานให้เหมาะสม ถ้าแผนที่ทำได้ผลดีให้จัดทำเป็นมาตรฐานและหาวิธีในการขยายผล



ภาพที่ 2.6 เครื่องมือที่ใช้ในการดำเนินกิจกรรมโครงการวิจัย (Deming's Cycle)

2.5 ผลการจัดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้

การจัดกิจกรรมพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครูนักวิจัยได้ยึดหลัก เข้าใจ เข้าถึงและพัฒนา รวมทั้งคำนึงถึงภาวะของสมองที่เหมาะสมที่สุดต่อการเรียนรู้คือ ความตื่นตัวแบบผ่อนคลาย (relaxed alertness) และการเรียนรู้จะประสบความสำเร็จที่สุดเมื่อกิจกรรมการเรียนรู้เกี่ยวข้องโดยตรงกับประสบการณ์ทางกายภาพที่เป็นรูปธรรมจับต้องได้ ผลจากการจัดกิจกรรมที่ผ่านมา 3 ครั้ง มีรายละเอียดดังนี้

2.5.1 กิจกรรมครั้งที่ 1

การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “การสืบค้นกับกระบวนการเรียนรู้” วันเสาร์ที่ 9 มิถุนายน 2550 – วันอาทิตย์ที่ 10 มิถุนายน 2550 ณ บ้านกลางดอยโรงแรมและรีสอร์ท อำเภอดง จังหวัดเชียงใหม่

(1) บรรยายโดยทั่วไป

สถานที่ในการจัดกิจกรรมได้คัดเลือกสถานที่ที่มีความร่มรื่นเงียบสงบ หลีกหนีสภาพเดิมที่คุ้นชินของครู และมีการปรับคลื่นอารมณ์ของผู้เข้าร่วมกิจกรรมด้วยการนั่งล้อมวงคุยกันหลากหลายเรื่องราวก่อนเข้าสู่เนื้อหา ดังภาพที่ 2.7 การจัดเวทีให้ครูเปิดใจเพื่อลดละความหวงกังวลและผ่อนคลายความเครียดจากภาระงานประจำจากโรงเรียน และงานอื่นๆเป็นการปลด-ปล่อยความทุกข์ด้วยการยกประเด็นปัญหาการเรียนการสอนในโรงเรียนเป็นหัวข้อหลักในการสนทนาด้วยการให้ครูเขียนและสะท้อนออกมา แล้วจัดสรุปความคิดเห็นเป็นหมวดหมู่ด้วยแผนผังมโนทัศน์ (mind map) ดังภาพที่ 2.8

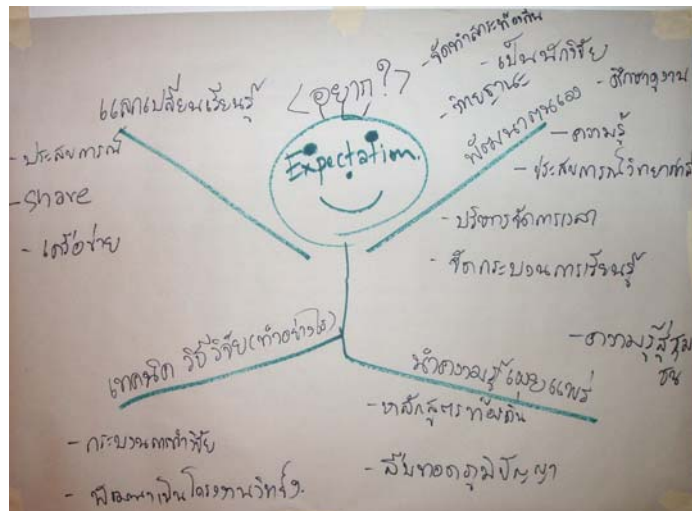


ภาพที่ 2.7 นั่งล้อมวงเปิดใจ คลายอารมณ์ก่อนรับรู้และเรียนรู้สิ่งใหม่ๆ

ภายหลังจากผู้เข้าร่วมกิจกรรมทุกท่านได้เขียนปัญหาแล้วได้ให้นำเสนอความคาดหวังที่ต้องการในการทำวิจัยแล้วนำมาสรุปเป็น mind map ดังภาพที่ 2.9



ภาพที่ 2.8 แผนผังมโนทัศน์ของปัญหาการจัดการเรียนการสอน



ภาพที่ 2.9 แผนผังมโนทัศน์ความคาดหวังของครูที่เข้าร่วมโครงการ

จากภาพที่ 2.8 และ 2.9 เป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ซึ่งเมื่อเกิดปัญหาก็จะร่วมกันแสดงความคิดเห็น โดยใช้เทคนิควิธีการต่างๆ อันจะนำไปสู่การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ตามหลักของ BSC ซึ่งปัญหาที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่จะเป็นปัญหาด้านการเรียนการสอน แต่ในอีกแง่หนึ่ง เมื่อเกิดปัญหามากมายครูก็ต้องทำให้ปัญหานั้นคลี่คลาย มีความหวังที่อยากจะเห็นการเปลี่ยนแปลงที่จะนำไปสู่ระบบการเรียนการสอนแบบใหม่ โดยโครงการวิทยาสตรท้องถิ่น ที่เข้ามาช่วยเหลือและเปลี่ยนแปลงในลักษณะที่ใช้ความต้องการของครู เข้ามาเป็นเป้าหมายในการพัฒนา และส่งเสริมแนะนำเพื่อให้ครูได้สิ่งที่หวังด้วยกระบวนการทำวิจัย

(2) กิจกรรมกระบวนการสืบค้น

การสืบค้น (inquiry) เป็นกิจกรรมที่สามารถจัดได้กับผู้เข้าร่วมทุกวัย ความซับซ้อนของงานขึ้นอยู่กับประสบการณ์ ทักษะการสังเกต การตั้งคำถามเป็นสำคัญ การจัดกิจกรรมแบ่งครูออกเป็นกลุ่มเล็กๆ กลุ่มละ 4-5 คน มอบหมายให้ลองสังเกตสิ่งแวดลอมรอบๆ ตัว ก่อนนำเข้าสู่ขั้นตอนกิจกรรมตามลำดับ



ภาพที่ 2.10 ผลงานกิจกรรมกระบวนการสืบค้น

หลังจากได้จัดทำกิจกรรมนี้ผ่านไป ครูที่เข้าร่วมกิจกรรมได้สะท้อนเรื่องราวความรู้สึกลายประเด็นดังนี้

1. ได้กลับไปเป็นเด็กมีความสุขสนุกสนานในการเรียนรู้
2. ได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ที่สามารถนำมาปรับปรุงใช้กับการเรียนการสอน
3. ได้เปิดมุมมองการเรียนรู้และการวิจัยที่กว้างขึ้น ไม่อยู่ในบริบทแคบๆ เหมือนเช่นเดิม
4. ได้มีเพื่อนใหม่ต่างโรงเรียน ต่างสาขาวิชาที่ทำการสอนอยู่
5. ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ระหว่างเพื่อนนักวิจัย และเพื่อนครูด้วยกัน
6. ได้ความเป็นตัวตนของตัวเองกลับคืนมา รู้เส้นทางและระเบียบแบบแผนของการทำงาน ทั้งงานทางด้านการสอนและการทำวิจัย
7. ได้มีความสุขสนุกสนาน เพลิดเพลิน และได้พักผ่อนคลายเครียดจากการทำงาน
8. ได้เรียนรู้โลกกว้างที่ยังมีอะไรให้ค้นหาอีกมากมาย
9. ได้รู้ว่าแม้ไม่ใช่ครูวิทยาศาสตร์ก็สามารถที่จะทำวิจัยได้
10. ได้แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันและกัน ทั้งต่อเพื่อวิจัยและต่อวิทยากร

(3) การเสริมเครื่องมือบริหารจัดการงานวิจัยสำหรับครู

ในการสัมมนาเชิงปฏิบัติการได้เสริมเครื่องมือการบริหารจัดการงานวิจัยสำหรับครูแต่ละครั้งได้มีการเสริมเครื่องมือสำหรับการบริหารจัดการงานวิจัยสำหรับครู ซึ่งเครื่องมือที่สรุปได้ดังนี้

1. การจัดลำดับความสำคัญของงาน

ได้ให้ครูพิจารณากิจกรรมในงานวิจัยของตนเองทั้งหมด กับระยะเวลาที่จะดำเนินการจากกิจกรรมแต่ละอย่างให้แตกกิจกรรมเป็นงานที่ต้องปฏิบัติ เช่น กิจกรรมการสืบค้นข้อมูลจากปราชญ์ชาวบ้าน ประกอบไปด้วยงานการนัดหมายปราชญ์ชาวบ้าน การเตรียมอุปกรณ์จัดบันทึก การจัดหาพาหนะในการเดินทางเป็นต้น จากงานดังกล่าวก็มาจัดลำดับความสำคัญก่อนหลัง นำมาเขียนลงในตารางเมทริกซ์ ดังภาพที่ 2.11

ความสำคัญ (มาก)			
ปานกลาง			
(น้อย)			
	(น้อย)	ปานกลาง	(มาก)
	ความเร่งด่วน		

ภาพที่ 2.11 วิธีจัดลำดับความสำคัญของการทำงาน

หลังจากนั้นก็พิจารณาว่างานแต่ละอย่างมีความสำคัญน้อยไปหามาก และมีความเร่งด่วนน้อยไปหามากสัมพันธ์กันอย่างไร งานที่มีความสำคัญมากและมีความเร่งด่วนมากก็จะดำเนินการเป็นอันดับแรก

2. การจัดทำปฏิทินปฏิบัติงาน

เมื่อจัดลำดับความสำคัญของงานได้แล้ว ก็จัดทำปฏิทินปฏิบัติงานประจำเดือนโดยเอางานมาจัดเรียงตามลำดับก่อนหลัง ทำเป็นปฏิทินแบบ Gantt 's chart

2.5.2 กิจกรรมครั้งที่ 2

การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “สถิติกับการวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย” วันเสาร์ที่ 20 ตุลาคม 2550 – วันจันทร์ที่ 22 ตุลาคม 2550 ณ วังธารีรีสอร์ท อำเภอ ดอยสะเก็ด จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 27 คน

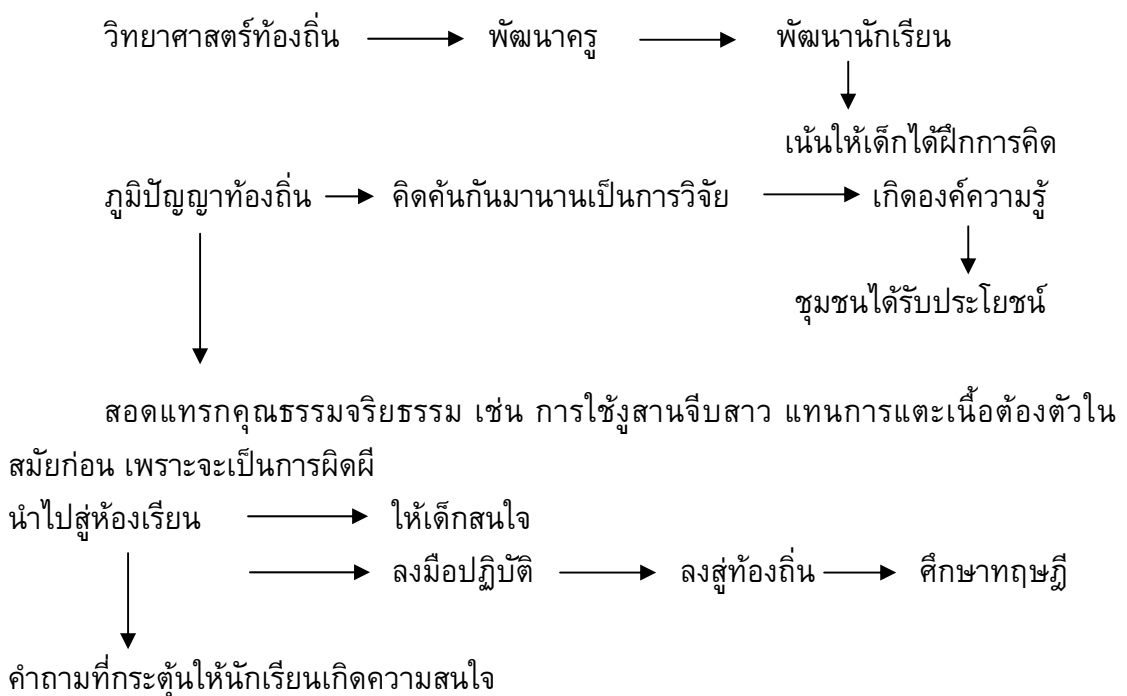
การจัดกิจกรรมเสริมทักษะทางด้านสถิติเพื่อวิเคราะห์ข้อมูลงานวิจัย ได้กำหนดเนื้อหาทางสถิติ 2 ประเด็นใหญ่ๆ

1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยการแปลงเป็นข้อมูลเชิงปริมาณ โดยวิธีการแจกแจงความถี่

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ จะเน้นสถิติอ้างอิง เพื่อทดสอบสมมติฐาน
ในรูปแบบการฝึกอบรมจะใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ได้แก่ Excel SPSS การให้ความรู้เริ่มต้นจากขั้นตอนที่ง่าย ไปหาที่ยากตามลำดับ พยายามให้ครูได้คุ้นเคยกับการใช้โปรแกรมสำเร็จรูป นอกจากจะมีตัวอย่างเป็นกรณีศึกษาแล้ว ยังมีแบบฝึกหัดให้ฝึกฝนเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชำนาญ

กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ศูนย์ประสานงานฯ ได้เชิญครูที่ผ่านประสบการณ์เข้าร่วมโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นมาหลัง 2 ปี จนปัจจุบันกำลังดำเนินการวิจัยชุดการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ คือ อาจารย์ไพโรจน์ งามสมพรพงศ์ และอาจารย์ณัฐรงค์ หลวงสุวรรณ ได้เล่าประสบการณ์และตอบข้อสงสัยความกังวลใจ ปัญหาต่างๆ ที่ครูกำลังประสบอยู่ว่าควรจะมีแนวทางอย่างไร บทเรียนจากวิทยากรทั้ง 2 ท่าน ที่เข้าร่วมโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น สรุปได้ดังนี้



ภาพที่ 2.12 แสดงกระบวนการเรียนการสอนโดยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นประสบการณ์จากครูวิจัยรุ่นพี่

2.5.3 กิจกรรมครั้งที่ 3

การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องเรื่อง “การประมวลผลข้อมูลและการเขียนรายงานการวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ในการวิจัยชั้นเรียน วันเสาร์ที่ 15 มีนาคม 2551 – วันจันทร์ที่ 17 มีนาคม 2551 ณ Life up Longstay อำเภอสนทราย จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 24 คน



ภาพที่ 2.13 บรรยากาศการอบรมสัมมนาและแลกเปลี่ยนเรียนรู้

กิจกรรมของการจัดอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เริ่มต้นด้วยการให้นักวิจัยในโครงการฯ ร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความคาดหวังที่จะได้จากกิจกรรมอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการ โดยสามารถสรุปออกมาเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. อยากได้รับการชี้แนะเกี่ยวกับสถิติวิจัย
2. สามารถนำข้อมูลที่มีอยู่ไปวิเคราะห์ผล ประเมินผลได้ทันตามกำหนด
3. อยากได้ความรู้ที่กว้างและกระจ่าง แต่ขอความสงบด้วย เพราะตอนนี้รู้ร้อน
4. อยากได้ทางออกสำหรับการทำงานที่มีผลต่อทั้งตัวเองและคนรอบข้าง
5. รู้ว่ามานานแล้วต้องได้สิ่งดีๆ กลับไปมากมาย
6. อยากได้ความรู้เพื่อทำหลักสูตรท้องถิ่นจากกระบวนการวิจัย
7. อยากได้แนวทางการเขียนโครงร่างเพื่อพัฒนาและปรับปรุงชุดการเรียนรู้
8. อยากได้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ประสบการณ์ในการทำวิจัยในแต่ละพื้นที่
9. อยากได้ประสบการณ์ใหม่ๆ แนวคิดด้านการศึกษา ตลอดจนการวิจัยในชั้นเรียน
10. อยากได้รูปแบบการเขียนรายงานการวิจัยที่ถูกต้องสมบูรณ์
11. อยากได้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากผู้ร่วมสัมมนา (กัลยาณมิตร)
12. อยากได้ความผ่อนคลายความคิด อยู่กับธรรมชาติ ไม่เครียด
13. อยากเห็นตัวอย่างผลงานที่เผยแพร่ได้
14. อยากได้แนวทางจากผู้รู้ เช่น ด้านการศึกษา การวิจัยและอื่นๆ

15. อยากรู้ข้อมูลเกี่ยวกับงานวิจัยที่ทำอยู่ว่ามีข้อบกพร่องตรงไหน ต้องทำการแก้ไขแบบใด
16. อยากรู้ได้รับทราบความก้าวหน้าของโครงการอื่นๆด้วย
17. ต้องการทราบปัญหาและวิธีการแก้ปัญหาในการทำวิจัย
18. อยากรู้ทราบวิธีการประยุกต์ใช้ในการวิจัยในชั้นเรียน การสรุปรายงานวิจัย และการนำแผนการทำวิจัยสู่การเรียนการสอน
19. สามารถนำความรู้ที่ได้ไปจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้กับนักเรียน
20. การประมวลผลข้อมูล และการเลือกใช้สถิติให้เหมาะสมกับการข้อมูล

การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างท่านวิทยากรและนักวิจัยในโครงการฯ โดยวิทยากร คือ พระอาจารย์สรยุทธ ชยปัญโญ รักษาการเจ้าอาวาสวัดพระบรมธาตุดอยผาส้ม อ. สะเมิง จ. เชียงใหม่ ท่านเป็นพระนักพัฒนาที่มีโครงการเกี่ยวกับการพัฒนาท้องถิ่นอยู่ในความดูแลมากมาย โดยเฉพาะโครงการที่เชื่อมต่อท้องถิ่น ด้วยการน้อมนำเอาแนวพระราชดำรัส ปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงเข้ามาบริหารจัดการรวมทั้งการจัดตั้ง Home school ขึ้นที่วัด โดยได้รับการอนุมัติจากกระทรวงศึกษาธิการ ในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการจัดการเรียนการสอน และการทำวิจัยเกี่ยวกับท้องถิ่นสามารถสรุปออกมาเป็นประเด็นได้ดังนี้

1. วิทยาศาสตร์มีเหตุผลในตัวของมันเอง
2. การสร้างคนต้องให้สามารถนำเอาองค์ความรู้ที่ได้ ไปถ่ายทอดให้กับคนอื่น ๆต่อไปได้ ถือว่าประสบความสำเร็จในการสอน
3. การอบรม การจัดค่ายคุณธรรมให้เด็ก เป็นการให้ความรู้ช่วงระยะเวลาหนึ่งเท่านั้น ซึ่งการทำอะไรถ้าหากไม่มีการทำอย่างสม่ำเสมอ เว้นช่วงระยะยาวก็ไม่สามารถประสบความสำเร็จได้
4. การประสานระหว่างคน บ้าน วัด และท้องถิ่นเข้าด้วยกัน ให้มีส่วนร่วมมีความเกี่ยวข้องกัน มักจะเกิดประโยชน์มากยิ่งขึ้น ทำอย่างไรจะให้วิชาที่เรียนเป็นวิถีชีวิตมากกว่าการเป็นวิชาเรียนที่เน้นการท่องจำและการสอบประเมิน
5. บทเรียนที่สามารถเรียนรู้ได้จากประสบการณ์จริง การทำวิจัยเป็นการบูรณาการโดยการนำเรื่องแต่ละเรื่องมาเชื่อมโยงกันได้
6. การไปเรียนต่อเมืองนอกถ้าหากว่ารู้จักเรียน รู้จักเก็บเกี่ยวประสบการณ์ก็จะสามารถนำมาพัฒนาการเรียนการสอนได้
7. คนที่จบปริญญามีมากมาย ส่วนใหญ่จะเน้นการผลิตบัณฑิตที่ขาดการคิดถึงความต้องการของชุมชนและท้องถิ่น

8. เป้าหมายของการศึกษาในประเทศไทยเน้นแต่ความต้องการของส่วนกลางเป็นสำคัญ เน้นวิชาการ เน้นการท่องจำ เน้นการปฏิบัติตามนโยบายที่สั่งมา ซึ่งทำให้การเรียนการสอนไม่ตอบสนองกรอบครัว ไม่ตอบสนองอาชีพของกรอบครัว 99 % เด็กส่วนใหญ่มักจะมีความคิดที่ว่าเมื่อจบออกมาแล้วจะต้องมีงานทำที่ดีๆ มีรายได้ดี โดยขาดสำนึกถึงรากฐานของตัวเอง

9. การประเมินผล ประเมินผลสัมฤทธิ์ทำให้ครูในปัจจุบันไม่สามารถทำอะไรได้เต็มที่ทำงานยากมากยิ่งขึ้น

10. เด็กนักเรียนส่วนใหญ่จะเรียนเพื่อปูทางสำหรับการสอบเอนทรานซ์เท่านั้น ไม่ได้เรียนเพื่อชุมชน ไม่ได้เรียนเพื่อจะนำมาพัฒนาท้องถิ่นหรือชุมชนของตัวเอง

11. วัตถุประสงค์ของการเรียนในปัจจุบันจะเป็นการเรียนเพื่อเศรษฐกิจ เน้นจีดีพี (GDP) สร้างคนมาเป็นตลาดแรงงาน ให้นายจ้างได้เลือก ตอบสนองเศรษฐกิจแต่ขาดความสนใจในท้องถิ่นที่ไร้คนดูแลเอาใจใส่

12. การศึกษาปัจจุบันเป็นการสร้างหนี้ทางอ้อม การเรียนเป็นการลงทุนมหาศาล เพราะการศึกษามันไม่ย้อนกลับเข้ามาในท้องถิ่นของตัวเอง แต่มันเข้าเมืองเพื่อแสวงหาการทำงานที่มีนายจ้าง

13. การศึกษาของประเทศเรากำลังทำลายตัวเอง การที่จะมุ่งผลิตบัณฑิตเพียงอย่างเดียว เช่น มหาวิทยาลัยจะก่อตั้งคณะใหม่ก็ต้องเอียงตามนโยบายของชาติเป็นสำคัญแต่ไม่มุ่งเน้นท้องถิ่น

14. การเรียนแบบแยกส่วน / การคิดแบบแยกส่วน โดยเฉพาะการคิดแบบแยกส่วนที่กำหนดว่าต้องเรียนวิชานั้นวิชานี้ก่อนถึงจะทำอย่างอื่นได้ ซึ่งความคิดแบบนี้เป็นความคิดที่ทำลายประเทศชาติ

15. การศึกษาขั้นต้นด้วยหลักสูตรส่วนใหญ่ไม่ได้ใช้ เสียทั้งเวลา เสียทั้งทรัพยากร ซึ่งสิ่งที่ควรจะทำก็คือการพัฒนาหลักสูตรเป็นรายบุคคล

16. การเรียนรู้แบบองค์รวม คือ การเรียนรู้ 1 เรื่อง แต่สามารถนำมาแตกออกเป็นหลายวิชาได้

17. การเรียนในปัจจุบันส่วนใหญ่จะเน้นเรียนเพื่อการทำงานมากกว่าการเรียนเพื่อการพัฒนาตนเอง

18. การเรียนวิชาท้องถิ่นถ้าหากไม่สอดคล้องกับวิถีการดำเนินชีวิต ก็ไม่ใช่สิ่งที่ถูกต้อง

19. ปัญหาที่สำคัญในปัจจุบัน

1. การขาดแคลนน้ำ
2. ชีวิต การเพาะปลูก อาหาร ยา และการพึ่งตนเอง
3. พลังงาน

20. เด็กสามารถมีเงินเก็บได้ตั้งแต่เรียนยังไม่จบ ถ้าหากครูรู้จักปลูกฝังอาชีพให้กับเขา

21. การศึกษาต้องสอนให้เด็กนักเรียนรู้จักการพอเพียงด้วย ถ้าทุกคนทำได้ก็จะตอบ
โจทย์ของครอบครัวได้ และนำเอาการเรียนรู้มาใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงๆ เช่น

1. โครงการวิจัยเรื่องข้าวหมาก เนื่องจากการหมักแอลกอฮอล์จะได้เอทานอล
และเอทานอลผสมกับเบนซินก็จะได้เป็นแก๊สโซฮอล์
2. การเพาะเลี้ยงเห็ดหำถ้ามีความเป็นไปได้ ก็จะเป็นการเพิ่มอาชีพให้กับคน
ในชุมชนได้

22. การศึกษาของประเทศไทยเป็นการเดินตามต่างประเทศ ทำอย่างไรจึงจะสามารถจัด
การศึกษาให้ตอบสนองต่อชีวิตจริงได้ และสามารถนำไปใช้ได้จริง

23. การเรียนรู้นำไปสู่การพัฒนาที่ยั่งยืน ซึ่งเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้ได้จริง คือการ
ทำวิจัย

24. ทำอย่างไรที่จะทำให้เด็กสามารถที่จะเรียนรู้ได้ทันปัจจุบัน เรียนเพื่อเตรียมตัวให้
รับมือกับความเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้น

25. วิชาร่วมกันในปัจจุบันเป็นความรู้ที่มีหลักการ มีการกำหนดขึ้นมา มีในเอกสาร
ตำรา แต่จะเชื่อมโยงความรู้เหล่านี้เข้ามาเป็นองค์รวมแห่งการเรียนรู้ที่สามารถผูกเข้ากับท้องถิ่น
ได้

26. การศึกษาในปัจจุบันมักเป็นการศึกษาที่ไม่มีคำตอบ มักเป็นความรู้ที่พยายามยัด
เยียดให้กับเด็ก

27. คนรู้จักตัวเอง ชุมชนรู้จักตัวเองมันจะนำมาซึ่งความสัมพันธ์และเชื่อมโยงเป็น
อันหนึ่งอันเดียวกัน

28. วัด บ้าน และโรงเรียน จะเป็นรากฐานของการขับเคลื่อนในด้านการพัฒนา และ
นำเอาเครื่องมือของการบริหารจัดการแบบใหม่เข้ามาช่วย และวัดกันด้วยดัชนีตัวชี้วัด

29. การวิจัยต้องเกิดจากคนในชุมชน คนภายนอกไม่สามารถทำได้ ซึ่งจะนำไปสู่การ
เรียนรู้เพื่อพัฒนาชุมชนอย่างยั่งยืน

30. การเรียนไม่ว่าจะเป็นการเรียนในห้องเรียน เรียนในไร่ เรียนในสวน มันจะเป็นตัว
เชื่อมโยงโรงเรียนกับบ้านได้เป็นอย่างดี ถ้าหากรู้จักแนวทางการประยุกต์หาแนวทางการปฏิบัติ
ที่เหมาะสม

31. เศรษฐกิจพอเพียงทำให้เกิดแนวความคิดที่ว่า “ใบปริญญาหรือวุฒิทางการศึกษา
ไม่ใช่ของจริง” แต่ทุกวันนี้เป็นการสร้างภาพ ซึ่งไม่สามารถเอาตัวรอดได้

32. อาชีพของคนในชุมชนสามารถเข้ามาเชื่อมโยงกับ 8 สาระวิชาได้

33. ถ้าเด็กมีรายได้น้อย และมีแนวความคิดที่ว่าทำอย่างไรถึงจะมีรายได้ระหว่างเรียน
ได้ ทำวิชาเรียนให้เป็นเศรษฐกิจพอเพียง

34. การศึกษาในปัจจุบันกำลังมาถึงจุดเปลี่ยนที่จะกลับไปสู่แบบเดิม คือ ระบบกันกฎที่
คอยหล่อหลอมและซึมซับคนให้เป็นคนดีและรู้จักการดำเนินชีวิต

35. ความคาดหวังของผู้ปกครองจะมีความคิดที่ว่า อยากให้ลูกเรียนสูง อยากให้ทำงานที่ดีๆทำ จนลืมคิดถึงรากฐานหรือพื้นฐานของความคร่ำ

36. ไม่มีคำว่าสายสำหรับการเรียนรู้ เรียนต่อเมื่อไหร่ก็ได้ แต่การเรียนรู้ในปัจจุบันจุดประสงค์สำคัญก็คือวุฒิทางการศึกษา

37. ความพยายามจะต้องเริ่มจากจุดเล็กๆ ก่อน ไม่ควรทำอะไรที่ใหญ่เกินตัวเพราะมันอาจจะล้มเหลวและผิดพลาดได้ง่ายๆ



ภาพที่ 2.14 บรรยากาศในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ในการจัดอบรมสัมมนาในครั้งนี้ มีช่วงหนึ่งของกิจกรรมที่ให้นักวิจัยได้นำเสนอผลงานของตัวเองว่ามีความเป็นไปอย่างไร จะนำเสนอรูปแบบการเขียนรูปเล่มที่สมบูรณ์ออกมาในลักษณะใด พบว่าแต่ละโครงการได้สะท้อนกระบวนการ วิธีการและข้อคิดในการทำสรุปได้ดังนี้

1. โครงการหลักสูตรท้องถิ่น “ภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทยเขิน”

การนำศิลปวัฒนธรรมเข้ามาเกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน และนำเอาความเป็นท้องถิ่นเข้ามาโดยให้เด็กได้ซึมซับและรับเอาไว้ในวิถีการดำเนินชีวิตมาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียน ซึ่งศึกษา 8 หัวข้อประกอบด้วย

- ตำนานชาวไทยเขิน ได้กระบวนการการเรียนรู้ด้านวิชาสังคมศึกษา ประวัติศาสตร์
- เดินตามรอยวัฒนธรรม ได้กระบวนการการเรียนรู้ด้านวัฒนธรรม ประเพณี ความเชื่อ
- คุณค่าล้ำลายทอผ้า ได้กระบวนการการเรียนรู้ด้านศิลปะด้านลวดลาย ทำฮายาสมุนไพรร ได้กระบวนการการเรียนรู้ทางพฤกษศาสตร์ สุขศึกษา การแพทย์
- สุขใจเสียงดนตรี ได้กระบวนการทางด้านวิชาดนตรี

- วิถีชีวิตสองฝั่งخان ได้กระบวนการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ การดำเนินชีวิต
- ขั้ขานเพลงกล่อมเด็ก ได้กระบวนการเรียนรู้ด้านภาษา บทควม บทกลอนที่ร้อยเรียงเป็นเสียงเพลงและเสียงดนตรี
- ดีเหล็กไว้ใจก้าน ได้กระบวนการเรียนรู้ทางฟิสิกส์ เช่น ทางด้านวัสดุ สสาร การเปลี่ยนรูป พลังงาน เป็นต้น

2. โครงการงานและพลังงานของเครื่องสีข้าวโบราณ (โหลย) ในอำเภอแม่สะเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน

สามารถเชื่อมโยงเข้ากับ 8 สาระด้านวิทยาศาสตร์ โดยเฉพาะด้านแรงและการเคลื่อนที่ และด้านคณิตศาสตร์ที่การนำความเป็นตัวเลขมาเกี่ยวข้องในการคำนวณ

3. โครงการวิธีการสกัดสีจากพืชเพื่อย้อมเส้นด้ายแบบดั้งเดิมของชาวกะเหรี่ยง บ้านนาจิว อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน

- การใช้สีเ้าในการย้อมสีจะทำให้การติดสีดีขึ้น ติดทน เนื่องจากมีสภาพเป็นด่าง แต่ถ้าหากใช้มากเกินไปก็จะทำให้เส้นด้ายขาดง่ายไม่คงทน
- การนำใบส้มป่อยมาใช้จะช่วยให้การย้อมสีติดดีขึ้น
- ผลไม้รสเปรี้ยวทำให้โทนสีที่ย้อมเปลี่ยนไป เพราะโครงสร้างทางเคมีเปลี่ยนไป

ข้อเสนอแนะ : ด้านการติดสีน่าจะเอายางกล้วยมาประยุกต์ใช้ด้านความคงทนของการติดสี

4. โครงการการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงฉุดของเครื่องบิน

- การทดแทนโฟมด้วยไม้จ้าว เป็นการลดมลภาวะด้านสิ่งแวดล้อม และสามารถเพิ่มแรงฉุดของเครื่องบินได้ดี
- ทุกกลุ่มสาระทางด้านวิทยาศาสตร์ สามารถนำเข้ามาเชื่อมโยงกับการวิจัยได้
- ไม้สักไม่สามารถนำมาประดิษฐ์ปีกเครื่องบินได้ เนื่องจากน้ำหนักที่มากเกินไป ทำให้ไม่สามารถฉุดเครื่องบินขึ้นได้

5. การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าวเหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ. เชียงราย

- ปริมาณของเชื้อปลอมปนทั้งแบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อราเกินมาตรฐาน ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน
- ผลการทดลองที่ได้ไม่สอดคล้องกับทฤษฎี แต่ถ้าหากสามารถอธิบายได้ก็จะทำให้เกิดองค์ความรู้ใหม่

6. โครงการการเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมี กายภาพของน้ำหมักมะกรูด

- การใส่น้ำอ้อยในน้ำหมักชีวภาพเพื่อเป็นอาหารของเชื้อ ในการทดลองสูตรที่ไม่ใส่น้ำอ้อยกลับได้ผลดีที่สุด แต่ใช้ระยะเวลาในการหมักนาน
- คุณค่าของการทำสามารถนำไปต่อยอดในระดับสากลได้ โดยเฉพาะการหมักที่ไม่ใช้น้ำตาล

7. โครงการการปลูกข้าวโพดโดยใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ของชาวบ้านในเขตตำบลวังทอง อำเภอมโนรมย์ จังหวัดลพบุรี

- ผลที่ออกมาไม่สอดคล้องกับความเป็นจริง เมื่อกลับไปดูส่วนผสมทำให้สรุปได้ว่า ส่วนผสมบางตัวอาจจะไม่ใช่ของปลอมทำให้ผลที่ออกมาเกิดความแปรปรวน
- ค่า pH ค่อนข้างน้อย ซึ่งแสดงถึงการเสื่อมสภาพของดินใช้สารเคมีมาเป็นระยะเวลายาว ผลที่ได้ดังกล่าวทำให้ทราบว่าดินต้องได้รับการฟื้นฟู โดยหันกลับมาให้ความสำคัญกับการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ทดแทน

8. โครงการเทคนิคการเลี้ยงแมลงกระซอน

- นอกจากได้ข้อมูลด้านวงจรชีวิตแล้ว ยังได้ประโยชน์ในแง่ของเศรษฐกิจที่จะพัฒนาต่อไปได้
- เป็นเรื่องที่น่าสนใจสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้

9. โครงการหลักการทางฟิสิกส์ของสว่านลั่นนา ผญาคนเมือง

- ความรู้ไม่ได้ขึ้นอยู่กับกาลเวลา ความรู้ที่เรามีก็คือความรู้ที่คนทั้งโลกมี แต่ระบบการศึกษา และการถ่ายทอดไม่เหมือนกัน
- กระบวนการที่ได้มาเป็นผลมาจากต้นกำเนิดว่าคิดได้อย่างไร

10. โครงการลักษณะทางพฤกษศาสตร์และองค์ประกอบทางเคมีของส้มป่อย

- สาเหตุที่เขาเอาสัมป๋อยมารดน้ำดำหัว เนื่องจากสัมป๋อยมีฤทธิ์ยับยั้งเชื้อรา ภูมิปัญญาจึงได้นำมาสระผมเพื่อกำจัดรังแคและเชื้อราบนหนังศีรษะ

11. โครงการปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรมการหาอาหารและการแบ่งปันทรัพยากรอาหารของชันโรง 2 ชนิด (*Trigona laeviceps* Smith และ *T. collina* Smith) ในเขตป่าสงวนบ้านห้วยหมี่

- ภูมิปัญญาชาวบ้านทำให้ทราบว่าต้นไม้ต้นนี้มีหรือไม่มีชันโรงอาศัยอยู่
- ชันโรงสามารถผสมเกสรดอกไม้ได้มากกว่าผึ้ง

12. โครงการการเปรียบเทียบการใช้สีย้อมแบบต่างๆ ในการทอผ้าพื้นเมืองของบ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งกว่า อำเภอมืองปาน จังหวัดลำปาง

- โครงการที่ทำจุดประสงค์หลักเพื่ออยากให้เด็กได้เรียนรู้ เพราะจะทำให้การย้อมสีแบบนี้ไม่เลือนหายไปจากชุมชนและท้องถิ่น
- การจัดกิจกรรมให้เด็ก เด็กส่วนใหญ่จะชอบและรู้สึกสนุกกับการทำกิจกรรมเหมือนเป็นการถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็ก ความรู้ที่มีอยู่ก็จะมีคนสืบทอดต่อไป
- เรื่องการทอผ้าเป็นวิถีชีวิต เป็นภูมิปัญญา ไม่สามารถเทียบกับราคาหรือมูลค่าได้

13. โครงการสมบัติของดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาของบ้านเหมืองกุง

- การได้เข้าไปสัมผัสเรียนรู้กับชาวบ้าน กับชุมชนจะทำให้ได้ประสบการณ์ และได้เรียนรู้เทคนิควิธีการใหม่ๆ
- ข้อมูลที่ได้ออกมามีขั้นตอน รายละเอียดที่ชัดเจน แต่ต้องคิดว่าทำอย่างไรถึงจะเป็นสารสนเทศออกมาเป็นความรู้ได้

14. โครงการการศึกษาสูตรอาหารที่เหมาะสมในการเพาะเลี้ยงจิ้งโกร่ง

- ข้อมูลรายละเอียดจะต้องนำไปคิดว่าจะนำเสนอออกมาอย่างไร เพื่อให้ข้อมูลที่นำเสนอมีความน่าเชื่อถือและถูกต้อง

15 โครงการการเพาะเลี้ยงเห็ดหำจากภูมิปัญญาท้องถิ่น

- เชื่อเห็ดขึ้นช้ากว่าเชื้อแบคทีเรีย ก็แก้ปัญหาโดยการเติมขี้เถ้าเชื้อเพื่อลดการเจริญของเชื้อแบคทีเรียที่ไม่จำเป็น

- รากของพืชจะมีผลต่อสีของดอกเห็ด เป็นความรู้ใหม่ที่ค้นพบ
- ปัญหาที่เกิดขึ้นก็คือ สปอร์ไม่ออก

16. โครงการหลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ชิง” เครื่องดนตรีพื้นบ้าน

- เรื่องของฟิลิกส์เป็นเรื่องใกล้ตัว ที่สามารถจับต้องและสัมผัสได้
- การทำอะไรด้วยตัวเอง แล้วงานออกมาก็จะทำให้เกิดความภาคภูมิใจ และ
ได้องค์ความรู้ที่เกิดจากความคิดและความตั้งใจจริง ๆ

2.6 การติดตามและประเมินผลการวิจัย

หลังจากที่ครุศึกษานิเทศก์ ได้รับอนุมัติทุนวิจัย ก็ได้ดำเนินงานตามแผนกิจกรรมที่กำหนดเอาไว้ โดยมีขั้นตอนการระดมทุนตามแผนการเรียนรู้ ซึ่งเมื่อครูได้ทำการวิจัยแล้วก็จะเกิดปัญหาและข้อสงสัยหลายอย่าง ทางศูนย์ประสานงานฯ จะมีการติดตามและประเมินผลการวิจัยได้ กระทำอย่างต่อเนื่อง ตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาได้ค้นพบความเหมือน ความแตกต่าง จุดร่วม และพัฒนาการของครูหลังจากได้รับการโอนเงินทุนวิจัยช่วง 3 เดือนแรกครูมีความกระตือรือร้นในการทำงาน ได้นำเอาแผนการทดลองที่วางไว้มาปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล เมื่อมีการตรวจติดตาม ให้ข้อเสนอแนะ และมีการจัดกิจกรรมอบรมสัมมนาให้ความรู้ขึ้น ในขั้นตอนของกิจกรรม ก็จะให้นักวิจัยได้นำเสนอความเป็นไปของโครงการ พร้อมกับระบุปัญหาด้านต่าง ๆ รวมถึงวิธีการแก้ไข ซึ่งสามารถจำแนกปัญหาได้ 3 ลักษณะ คือ

- ปัญหาในเชิงเทคนิคของงานวิจัย
- ปัญหาด้านการบริหารจัดการงานวิจัย
- ปัญหาด้านสภาพแวดล้อม

ตารางที่ 2.3 ปัญหาในเชิงเทคนิคของงานวิจัย

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
1	การศึกษาเปรียบเทียบวัสดุและความดังของเสียง ฮอก	ชนิดของเนื้อไม้ที่นำมาทำฮอก ได้แก่ ไม้แดง ไม้ตู้ ไม้มะค่า เมื่อนำมาเจาะรูจะทำให้แตก	นำไม้ทั้ง 3 ชนิดไปแช่น้ำประมาณ 24 ชั่วโมง เพื่อให้ เนื้อไม้อ่อนตัว แล้วจึงนำมาเจาะรู ไม้ถึงจะไม่แตก	รูปแบบวิธีการแบบดั้งเดิมที่ใช้กันมานาน เนื่องจาก ไม้ที่แช่น้ำจะมีการขยายตัว เนื้อไม้จะอ่อนลงทำให้ การเจาะรูจะไม่เกิดรอยแตกขึ้น
2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และองค์ประกอบทางเคมี ของสัมป่อย	ตัวอย่างสัมป่อยที่ออกเก็บแต่ละพื้นที่มีจำนวนน้อย	เก็บรวบรวมจากปราชญ์และตลาดทั่วไป	รู้จักแก้ปัญหาเฉพาะหน้า ในการเก็บรวบรวมวัตถุดิบ เพื่อรอการวิเคราะห์ต่อไป
3	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าว เหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	การหมักข้าวหมักครั้งแรกๆ ประสบปัญหาการ ปนเปื้อนเชื้อ ทำให้การทดลองล้มเหลว	ทำข้าวหมากซ้ำหลายๆ ครั้งจนทราบเทคนิคการทำ แบบไม่ปนเปื้อนเชื้อ หาสัตว์ส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ เพียงพอต่อการตรวจวิเคราะห์	เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก จนได้สิ่งที่ดีที่สุด
4	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าว เหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	การหมักข้าวครั้งแรกประสบปัญหาปริมาณของเหลว ที่ได้้น้อยมาก ทำให้ไม่สามารถนำไปตรวจวิเคราะห์ ทางด้านเคมีได้	ทำข้าวหมากซ้ำหลายๆ ครั้งจนทราบเทคนิคการทำ แบบไม่ปนเปื้อนเชื้อ หาสัตว์ส่วนที่เหมาะสมเพื่อให้ เพียงพอต่อการตรวจวิเคราะห์ด้วย	เรียนรู้จากการลองผิดลองถูก จนได้สิ่งที่ดีที่สุด
5	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าว เหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	การวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลโดยใช้เครื่องวิเคราะห์ รีแฟกโตมิเตอร์แบบมือถือ (refractometer) มี ความคลาดเคลื่อนได้ง่าย	การตรวจปริมาณน้ำตาลในเบื้องต้นจะเป็นผู้ตรวจ เอง แต่จะขอความอนุเคราะห์มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงรายเป็นผู้ตรวจสอบทางคุณภาพให้	เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแน่นอน และน่าเชื่อถือ
6	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าว เหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	การไตเตรตสำหรับการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาล ต้องใช้สารเคมีสำหรับตรวจวิเคราะห์ แต่สารเคมีที่ใช้ ในการเรียนการสอนได้ค่าที่ไม่แน่นอน ไม่เที่ยงตรง	การตรวจปริมาณน้ำตาลในเบื้องต้นจะใช้ รีแฟกโต มิเตอร์แบบมือถือตรวจ และขอความอนุเคราะห์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงรายเป็นผู้ตรวจสอบทาง คุณภาพให้	เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแน่นอน และน่าเชื่อถือ
7	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าว เหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	การตรวจวิเคราะห์เชื้อ <i>E. coli</i> และเชื้อยีสต์รา และ ของแข็งทั้งหมดทำได้ยากเนื่องจากไม่มีอุปกรณ์ที่มี คุณภาพ	ในการตรวจเชื้อ <i>E. coli</i> และเชื้อยีสต์รา และของแข็ง ทั้งหมดขอความอนุเคราะห์มหาวิทยาลัยราชภัฏ เชียงรายเป็นผู้ตรวจ	เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มีความแน่นอน และน่าเชื่อถือ

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
8	การเพาะเลี้ยงเห็ดหำจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	ระยะเวลาในการทดลองในห้องปฏิบัติการจะใช้เวลาค่อนข้างนาน	ทำการเพาะเลี้ยงสปอร์ก่อนในเบื่องตัน เพื่อป้องกันการขาดแคลน	เรียนรู้ที่จะป้องกันสิ่งที่ยังไม่เกิดขึ้น เพื่อป้องกันเหตุที่อาจจะเกิดขึ้นภายหลังได้
9	เทคนิคการเพาะเลี้ยงแมงกระซอน	ไม่สามารถวัดอัตราการเจริญเติบโตได้ เนื่องจากแมลงวางไข่แล้วจะตายทันที	ทำการเลี้ยงสุ่ม เพื่อวัดอัตราความยาวและศึกษาลักษณะตัวอ่อนของแมลงเพื่อเป็นข้อมูลการเจริญเติบโต	เรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา เพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ
10	เทคนิคการเพาะเลี้ยงแมงกระซอน	วิธีการเก็บแมลงของผู้ขายแตกต่างกัน ทำให้เกิดการบอกรั่ว	นำแมลงมาพักในบ่อสักสองวันก่อน แล้วคัดเลือกตัวที่แข็งแรงสำหรับทดลองต่อไป	เทคนิคการปรับสภาพร่างกาย เพื่อเข้าสู่สภาพแวดล้อมใหม่ๆ
11	เทคนิคการเพาะเลี้ยงแมงกระซอน	ขนาดและจำนวนของไข่แมลงต่างกัน ทำให้ดินแตกและไข่ไม่ฟักออกเป็นตัวบวกกับความแก่อ่อนของไข่ต่างกันด้วย	ทำการเลี้ยงอย่างต่อเนื่องโดยใช้วิธีวัดขนาดความยาวของตัวอ่อน เพื่อศึกษาอัตราการเจริญเติบโต	รู้จักการสังเกต แล้วนำมาปรับใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
12	การปลูกข้าวโพดโดยใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ของชาวบ้านในเขตตำบลวังทอง อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง	ในระหว่างทำการทดลอง พบเชื้อราเกิดขึ้นทำให้ต้นข้าวโพดประสบปัญหาด้านการเจริญเติบโต และความสมบูรณ์ของฝัก	ปรึกษาที่ปรึกษางานวิจัยและทางศูนย์ประสานงานเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นและหาทางแก้ไข	คนเราไม่ได้มีความรู้ ฉลาดในทุกเรื่อง การเรียนรู้ที่จะปรึกษาคณอื่นที่มีความรู้ดีในเรื่องที่เราไม่เข้าใจ จะทำให้เราได้รับความรู้มากขึ้น และแก้ปัญหาได้
13	การเปรียบเทียบการใช้สีย้อมแบบต่างๆ ในการทอผ้าพื้นเมืองของบ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	เทอร์โมมิเตอร์วัดอุณหภูมิแบบธรรมดายังมีความคลาดเคลื่อนในการวัด	ใช้เทอร์โมมิเตอร์แบบดิจิตอลแทน โดยสามารถจุ่มอยู่ในสีย้อมได้ตลอดการทดลอง	รู้จักการเลือกใช้ เพื่อทดแทนสิ่งที่ดีกว่าให้กับการศึกษา ทั้งนี้เพื่อความแม่นยำของข้อมูล
14	การเปรียบเทียบการใช้สีย้อมแบบต่างๆ ในการทอผ้าพื้นเมืองของบ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	การทดสอบคุณภาพของผ้าทอในการทอผ้าพื้นเมืองบ้านหัวทุ่งคือ การสังเกตด้วยตาเปล่า ความคงทนของสีต่อการซัก การขัดถู ความคงทนของสีต่อแสงทำให้สีไม่คงที่	ควรมีการใช้เครื่องมือวัดสีแบบฮันเตอร์ ในการวิเคราะห์ค่าสีเป็นค่า L ค่าความสว่าง การวิเคราะห์ค่าสีเป็นค่า a สีเหลือง-แดง การวิเคราะห์ค่าสีเป็นค่า b สีเขียว - น้ำเงิน	การมองด้วยตาเปล่าไม่สามารถวัดค่าออกมาเป็นตัวเลขได้ แต่การใช้เครื่องมือวัด สามารถระบุค่าสีออกมาเป็นตัวเลขได้
15	วิธีการสกัดสีจากพืชเพื่อการย้อมเส้นด้ายแบบดั้งเดิมของชาวกะเหรี่ยงบ้านนาจัว อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน	ความแตกต่างของเทคนิค วิธีการสกัดสีและย้อมสีผ้า	ทดลองการสกัดสีและการย้อมสีด้ายทั้งของหมู่บ้านนาจัวและบ้านเปียงหลวง เพื่อเปรียบเทียบผลและดูความแตกต่างของการสกัดสีและการย้อมสีด้าย	หลายวิธีการย้อมมีความแตกต่าง เรียนรู้เทคนิคของแต่ละวิธี แล้วนำมาปรับใช้กับงานของตัวเอง เพื่อให้งานออกมาดีที่สุด

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
16	การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงดูดของเครื่องบิน	การอบไม้เมื่อใช้อุณหภูมิสูงไม้จะบิดงอเสียรูปทรงจำนวนมาก	การอบไม้เมื่อใช้อุณหภูมิสูงไม้จะบิดงอเสียรูปทรงจำนวนมากนั้นวิธีแก้ไขปรับอุณหภูมิให้น้อยลงแต่ใช้เวลาอบมากขึ้นกว่าเดิม	เนื่องจากการให้ความร้อนที่สูงในทีเดียว จะทำให้วัสดุแตกหักง่าย เนื่องจากการรับความร้อนเร็วเกินไป ซึ่งการแก้ปัญหาบนนี้ได้ได้นำเอาหลักการทางวิชาการมาใช้อย่างได้ผล
17	การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงดูดของเครื่องบิน	การติดแผ่นวัสดุเคลือบผิวลำตัวเครื่องบินทำได้ยากเนื่องจากวัสดุเคลือบผิวไม่เกาะติด	วิธีการแก้ไขการเคลือบผิววัสดุที่ใช้ทำเครื่องบินโดยการขัดผิวให้เรียบและเพิ่มความร้อนมากขึ้นกับอุปกรณ์รีดผิว	พื้นผิวที่เรียบจะทำให้มีพื้นที่เยอะในการเคลือบผิวและความร้อนก็ทำให้สารเกาะติดดี

ตารางที่ 2.4 ปัญหาด้านการบริหารจัดการงานวิจัย

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
1	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำหมักมะกูด	ขาดการวางแผนที่ดีในกระบวนการทำ	ต้องสอบถามจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการอย่างแท้จริง	ไม่มีใครที่จะรอบรู้ในทุกเรื่อง เรื่องไหนที่ไม่รู้จักต้องสอบถามจากผู้รู้ เพื่อแนวทางการปฏิบัติที่ดีต่อไป
2	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพทางเคมีกายภาพของน้ำหมักมะกูด	ผู้วิจัยขาดประสบการณ์ในการทำวิจัย	ต้องสอบถามจากอาจารย์ที่ปรึกษาโครงการเพื่อให้เกิดความเข้าใจในกระบวนการอย่างแท้จริง	ไม่มีใครที่จะรอบรู้ในทุกเรื่อง เรื่องไหนที่ไม่รู้จักต้องสอบถามจากผู้รู้ เพื่อแนวทางการปฏิบัติที่ดีต่อไป
3	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าวเหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	ไม่มีงบประมาณตอบแทนหมวดค่าจ้าง	ได้ปรับโอนค่าใช้จ่ายและหมวดค่าวัสดุอุปกรณ์มาใช้ในระยะที่ 1 และจะเสนองบขึ้นใหม่ในงวดที่ 2	รู้จักการแก้ปัญหา เรียนรู้ที่จะนำสิ่งหนึ่งมาทดแทนอีกสิ่งหนึ่งที่ขาดหายไป
4	การเพาะเลี้ยงเห็ดหำจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	การสั่งซื้อสารเคมีบางตัวล่าช้า	ทดลองทำกับสารเคมีตัวอื่นแทนไปก่อน	รู้จักหาสิ่งหนึ่งทดแทนอีกสิ่งหนึ่ง เรียนรู้ด้านการประยุกต์ใช้
5	เทคนิคการเพาะเลี้ยงแมลงกระซอน	แมลงกระซอนที่รับซื้อมีขนาดที่แตกต่างกัน	รับซื้อปริมาณมาก เพื่อให้ได้อัตราโดยภาพรวม จากแมลงที่วัยและขนาดที่ต่างกัน	การหาภาพรวมจะเป็นตัวบ่งชี้ประชากรโดยรวมได้ในอีกลักษณะหนึ่งเหมือนกัน
6	เทคนิคการเพาะเลี้ยงแมลงกระซอน	เวลาในการเดินทางไปเก็บข้อมูลไม่ตรงกัน	สร้างตารางการทำงานที่นอกเหนือจากการทำงานประจำ	จำกัดขอบเขตและลักษณะการทำงานให้เป็นไปตามตาราง
7	การปลูกข้าวโพดโดยใช้ปุ๋ยสูตรต่างๆ ของชาวบ้านในเขตตำบลวังทอง อำเภอวังเหนือ จังหวัดลำปาง	ปัญหาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ข้อมูลโปรแกรมต่างๆ เช่น SPSS	สะท้อนข้อมูลไปยัง สกว. และศูนย์ประสานงานฯ ให้ช่วยเหลือโดยการทำวิจัย	เรียนรู้ที่จะขอความช่วยเหลือ สิ่งที่ไม่รู้ไม่ใช่เรื่องน่าอาย แต่จะต้องไขว่คว้าที่จะเสริมสร้างความรู้ในสิ่งที่ขาดไป
8	การเปรียบเทียบการใช้สีย้อมแบบต่างๆ ในการทอผ้าพื้นเมืองของบ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	การเตรียมสีย้อมแบบผงกึ่งสำเร็จรูป จากการใช้เครื่องพ่นแห้ง (spray dryer) มีขั้นตอนในการดำเนินการที่ยุ่งยากและต้องทดลองตัวประสานในการเป็นผงกึ่งสำเร็จรูป	การศึกษาสีย้อมธรรมชาติแบบเดิมและการศึกษาสีย้อมธรรมชาติแบบผง	รู้จักประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาดั้งเดิม เพื่อทดแทนการศึกษาแบบสมัยใหม่ ที่ใช้ทั้งต้นทุนและราคาสูง
9.	งานและพลังงานของเครื่องสีข้าวโบราณ(โหลย)ในอำเภอมะละเรียง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	ขนย้ายเครื่องสีข้าวจากแหล่งผลิตมายังที่ทำการวิจัยไม่ได้ เนื่องจากปัญหาด้านการคมนาคม	ลงพื้นที่ และสร้างจำลองตัวที่มีขนาดเล็กเพื่อทำการทดลอง	รู้จักการแก้ปัญหา ทดแทนในสิ่งที่สามารถทำให้งานเดินต่อไปได้

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
10.	การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงดูดของเครื่องบิน	เครื่องทดสอบในแนวดิ่งเมื่อทดสอบลำตัวเครื่องบินยังไม่นิ่ง มีการแกว่งตัวขณะเร่งเครื่อง	เครื่องทดสอบทั้งหมดมีการปรับแก้ตามคำแนะนำทดสอบผู้เชี่ยวชาญ	สิ่งที่ไม่รู้ย่อมไม่ผิด ต้องรู้จักเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญถึงจะได้ผลดี
11.	การศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงดูดของเครื่องบิน	ผู้เชี่ยวชาญด้านการประดิษฐ์เครื่องบินเล็กในท้องถิ่นที่มีความรู้ความเข้าใจหลักการด้านวิทยาศาสตร์การบินมีน้อย	ใช้วิทยากรจากส่วนกลางร่วมให้คำปรึกษา	เรียนรู้ที่หาคนที่รู้เข้ามาเติมเต็มให้ชิ้นงานมีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น
12	หลักการทางฟิสิกส์ของสว่านลั่นนา ผญาคนเมือง	การออกแบบการทดลองเพื่อหาประสิทธิภาพของการอ่อนแรงของสว่าน ไม่สามารถคิดหาแรงที่จะมากระทำต่อสว่านและการใช้งานได้	เปลี่ยนเป็นการหาการได้เปรียบเชิงกลแทน โดยใช้สูตร $งาน = แรง \times ระยะทางตามแนวแรง$	การเรียนรู้ที่จะหาสิ่งใหม่ทดแทนของเก่า ซึ่งยังคงไว้ของประสิทธิภาพและการทำงานทำงานที่เหมือนเดิม
13	หลักการทางฟิสิกส์ของสว่านลั่นนา ผญาคนเมือง	การควบคุมตัวแปร การออกแรง รัศมีแรงหมุน จำนวนรอบของเชือกไม่เป็นไปตามที่กำหนด และพบชนิดของสว่านอีกมากมาย ทำให้เกิดความสับสนในกระบวนการทำ	เลือกขึ้นมาเพียง 1 ชนิดเป็นกรณีศึกษา เพื่อแก้ปัญหาความซับซ้อน	ตัวอย่างที่มากเกินไปจะทำให้เกิดความสับสนในการทำ การเลือกขึ้นมา 1 ชนิด และทำให้ดีที่สุด สามารถหาคำตอบได้นั้น ถือว่าเป็นการศึกษาแนวทางที่ดีที่สุด
14	สมบัติของดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาของบ้านเมืองกุญ	ดินที่นำมาไม่ใช่ดินในหมู่บ้านเมืองกุญ แต่เป็นดินจากหลายแหล่ง จึงไม่สามารถศึกษาคุณภาพดินที่เป็นของบ้านเมืองกุญได้	ใช้วิธีการศึกษาตั้งแต่บดดิน การหมักดิน การร่อน การผสม การเผาว่าแตกต่างกันอย่างไร	รู้จักแก้สถานการณ์ได้ดี ไม่คิดว่าตัวเองทำไม่ได้หรือศึกษาไม่ได้ พลิกวิกฤตให้เป็นโอกาส
15	สมบัติของดินเหนียวที่ใช้ทำเครื่องปั้นดินเผาของบ้านเมืองกุญ	การเดินทางไปยังแหล่งที่มาของดินใช้เวลานานมาก อีกทั้งน้ำหนักของตัวอย่างดินที่เก็บมาก่อนข้างหนัก	หาผู้ช่วยนักวิจัย	บางครั้งการทำงานคนเดียวอาจจะเหนื่อยและล่าช้าเกินไป มีผู้ช่วยจะดีมาก

ตารางที่ 2.5 ปัญหาเกี่ยวกับปัจจัยสภาพแวดล้อม

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
1	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และองค์ประกอบทางเคมีของส้มป่อย	ปัจจัย ณ สถานที่เก็บส้มป่อยควบคุมได้ยาก	นำตัวอย่างมาตากแห้ง เก็บในภาชนะที่ปิดสนิท	การควบคุมตัวอย่างให้มีลักษณะที่เหมือนกัน จะป้องกันการเกิดความคลาดเคลื่อน
2	ลักษณะทางพฤกษศาสตร์และองค์ประกอบทางเคมีของส้มป่อย	ไม่สามารถนำนักเรียนเข้าไปตามพื้นที่ได้ตลอดทั้งปี เนื่องจากสภาพอากาศและภูมิประเทศไม่เอื้ออำนวย	เก็บข้อมูลเป็นช่วงๆ และเข้าไปเก็บข้อมูลในพื้นที่เป็นช่วง เวลาที่เหมาะสมเช่นกัน	รู้จักการสังเกตและปรับตัวให้เข้ากับสิ่งแวดล้อม
3	การเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าวเหนียวพันธุ์ต่างๆ ใน จ.เชียงราย	ประชาชนในจังหวัดเชียงรายไม่นิยมทานข้าวหมากในเวลาปกติทั่วไป ยกเว้นช่วงเทศกาลสงกรานต์ จึงไม่ค่อยมีการผลิตลูกแป้งออกมาจำหน่าย ทำให้การศึกษาข้อมูลจากปราชญ์ชาวบ้านไม่ประสบความสำเร็จ	วิธีการทำลูกแป้ง ช่วงแรกหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ตแล้วทำตามสูตร แต่ลูกแป้งที่ทำการทดลองได้ซื้อจากแม่ค้า และมีการสอบถามข้อมูลอย่างละเอียดก่อนซื้อ	รู้จักการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า เพื่อให้งานวิจัยสามารถดำเนินไปได้โดยไม่สะดุด
4	การเพาะเลี้ยงเห็ดหำจากภูมิปัญญาท้องถิ่น	งานสำรวจภาคสนามประสบปัญหาเรื่องฝนตก	การเก็บข้อมูลภาคสนามอาจจะต้องใช้พื้นที่ที่มีเห็ดหำออกตลอดทั้งปี	เรียนรู้ที่จะหาสิ่งทดแทนที่ดีที่สุด เพื่อให้ผลการศึกษาออกมาดีที่สุด
5	การเปรียบเทียบการใช้สีย้อมแบบต่างๆ ในการทอผ้าพื้นเมืองของบ้านห้วยทุ่ง ตำบลทุ่งกว๋าว อำเภอเมืองปาน จังหวัดลำปาง	ในช่วงเดือนกรกฎาคม ถึงเดือนกันยายนเป็นช่วงฤดูฝน ในพื้นที่ตำบลทุ่งกว๋าว ในการเตรียมวัสดุธรรมชาติในการเตรียมสีย้อมธรรมชาติ จึงพบปัญหาคือ การนำเปลือกประตู ใบตะเคียนหนู ไปตากแดดให้แห้งค่อนข้างยากและมักเกิดเชื้อราเกิดขึ้น จึงส่งผลต่อการบดเป็นสีผง	การใช้ความสามารถในการประสานงานกลุ่มทอผ้าพื้นเมืองบ้านห้วยทุ่ง และความพยายามในการดำเนินงานตามขั้นตอนของการวิจัย	เรียนรู้ที่จะพยายามก่อนที่จะรู้สึกว่าการทำอะไรไม่ได้ เนื่องจากสภาวะอากาศและฤดูกาลเป็นสิ่งที่เราควบคุมไม่ได้
6	วิธีการสกัดสีจากพืชเพื่อการย้อมเส้นด้ายแบบดั้งเดิมของชาวกะเหรี่ยงบ้านนาจิว อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน	สภาพอากาศไม่เอื้ออำนวย เนื่องจากเป็นฤดูฝน ซึ่งชาวบ้านไม่นิยมย้อมสีผ้าในช่วงนี้	ทำการย้อมสีในช่วงฤดูแล้ง	เรียนรู้ที่จะทำอย่างอื่นหรือแผนการทดลองก่อนก่อน ทั้งนี้เพื่อให้การดำเนินงานในส่วนที่สามารถทำได้ไปก่อน
7	วิธีการสกัดสีจากพืชเพื่อการย้อมเส้นด้ายแบบดั้งเดิมของชาวกะเหรี่ยงบ้านนาจิว อำเภอขุนยวม จังหวัดแม่ฮ่องสอน	สมุนไพรที่ให้สีย้อมบางชนิด อยู่ในป่าลึกเกินไปและสมุนไพรที่พบเจอส่วนมากยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการย้อม	ทดลองปลูกพืชสมุนไพรที่ให้สีย้อมในบริเวณที่มีอากาศ ใกล้เคียงกับในป่าลึก	การปลูกเองสามารถควบคุมปัจจัยต่างๆ ได้

ตารางที่ 2.5 (ต่อ)

ที่	ชื่อโครงการ	ปัญหา	แนวทางแก้ปัญหา	สิ่งที่ได้เรียนรู้
8	วิธีการสกัดสีจากพืชเพื่อการย้อมเส้นด้ายแบบดั้งเดิมของชาวกะเหรี่ยงบ้านนาจั่ว อำเภอยะนิง จังหวัดแม่ฮ่องสอน	พันธุ์ไม้บางชนิดที่ให้สีย้อมจะให้สีอ่อนกว่าในช่วงฤดูแล้ง	พิจารณาความเหมาะสมแล้วปรับแก้ตามความเหมาะสม	รู้จักการแก้ปัญหา เพื่อที่จะสามารถทำงานให้เป็นไปตามขั้นตอนได้

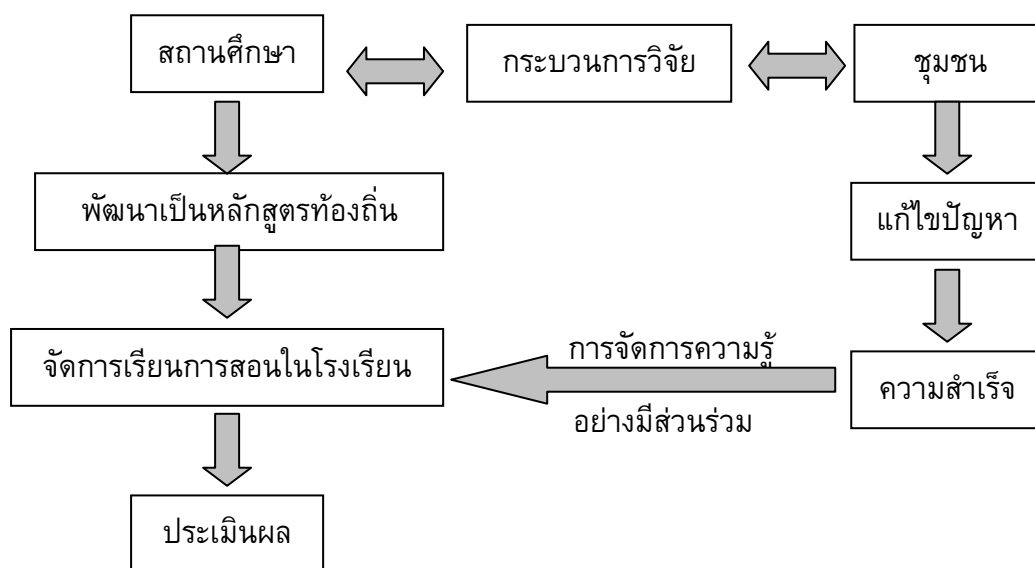
บทที่ 3

ชุมชนกับการมีส่วนร่วมสร้างหลักสูตรท้องถิ่น

หลักสูตร สพฐ. พ.ศ. 2544 เป็นกรอบในการจัดการศึกษาและการจัดทำหลักสูตรโดยสถานศึกษา มีปัญหาด้านครูไม่มั่นใจในวิธีการจัดทำหลักสูตรไปใช้ เริ่มจากเป็นเรื่องใหม่ ครูไม่เคยดำเนินการมาก่อน ประกอบกับวิทยากรที่ให้ความรู้แก่ครูมีหลากหลายแนวคิด ทำให้ครูสับสนในการดำเนินการ การจัดทำสื่อการเรียนการสอน เนื้อหาในกลุ่มสาระที่มีมากจนเกินไป ควรมีการดำเนินการแก้ไขให้มีประสิทธิภาพ มีความชำนาญ มีความเข้าใจกับการจัดทำหลักสูตรสถานศึกษาในแต่ละท้องถิ่นอย่างแท้จริง เป็นผู้แนะนำให้ความช่วยเหลือเพื่อให้ครูสามารถดำเนินการได้ และอาจจะระดมกำลังหรือร่วมกันทำหลักสูตรท้องถิ่นในระดับจังหวัดและภูมิภาค ไม่ใช่ให้แต่ละสถานศึกษาทำหลักสูตรเอง ซึ่งส่วนใหญ่มักจะใช้วิธีการลอกเลียนแบบ (วิทยากร, 2550)

การดำเนินงานของศูนย์ประสานงานโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนบน ขยายผลโครงการของครูผู้วิจัยไปสู่โรงเรียนมากขึ้น จากแนวคิดที่ต้องการให้ชุมชนหรือปราชญ์ชาวบ้านเข้ามามีส่วนร่วมในการจัดการศึกษา เนื่องจากการวิจัยที่ผ่านมาพบว่าปราชญ์ชาวบ้านจะเป็นเพียงผู้ให้ข้อมูลแก่ครูเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำไปวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นชุดการเรียนรู้สำหรับใช้ในการเรียนการสอนของโรงเรียน จากเสียงสะท้อนของผู้คนในชุมชนมีความห่วงความกังวลว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่น และองค์ความรู้ที่สะสมไว้ซึ่งสืบทอดกันมาจากคนรุ่นก่อนๆ จะสูญหายไปพร้อมกับอายุ สังขารของผู้สูงวัยในชุมชนที่ร่วงโรยตามกาลเวลา เนื่องจากภูมิปัญญาไม่ได้รับการบันทึกลงในหลักฐานอย่างเป็นลายลักษณ์อักษรและไม่มีกระบวนการถ่ายทอดหรือสืบทอดอย่างเป็นระบบโดยอนุชนรุ่นหลัง

ขั้นตอนการวิจัยเพื่อพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นโดยให้ชุมชนเข้ามามีส่วนร่วม ดังภาพที่ 3.1 โดยปกติสถานศึกษาอยากทำหลักสูตรท้องถิ่นของตัวเองอยู่แล้ว เมื่อมองในสถานศึกษาและการใช้ชีวิตประจำวันของผู้คนในชุมชนซึ่งประสบปัญหาอยู่มากมาย การหาแนวทางในการแก้ปัญหาจนพบความสำเร็จ จึงน่าจะนำมาเป็นบทเรียนได้โดยอาศัยเครื่องมือ คือ การจัดการความรู้มีส่วนร่วม เพื่อจะนำไปสู่การพัฒนาเป็นหลักสูตรและการขยายผลใช้ประโยชน์อื่นๆ ต่อไป



ภาพที่ 3.1 แผนผังขั้นตอนการเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น

ผลจากการติดตามประเมินผลโครงการวิจัยวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นประจำปี 2549 – 50 พบว่าโครงการวิจัยที่มีศักยภาพและปราชญ์ท้องถิ่นพร้อมจะให้ความร่วมมือมี 2 โครงการ คือ โครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาองค์ประกอบที่มีผลต่อคุณภาพของเสียงซึ่ง โดยอาจารย์เพียรกิจ นิมิตรดี โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา และโครงการวิจัยเรื่อง การศึกษาภูมิปัญญาและวิถีชีวิตชาวไทเขิน โดย อาจารย์พงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์ โรงเรียนทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อำเภอสันป่าตอง จังหวัดเชียงใหม่ ซึ่งเหตุผลที่เลือก 2 โครงการนี้เนื่องจากสามารถขยายขอบเขตการเรียนรู้เชื่อมโยงมิติได้หลากหลาย ตัวอย่างเช่น

1. มิติทางดนตรี คือ ท่วงทำนองและลีลาดนตรีพื้นบ้านล้านนา มีความไพเราะและเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัว
2. มิติทางสังคมและวัฒนธรรม คือ การละเล่นดนตรีพื้นบ้านล้านนามีความสัมพันธ์กับวิถีชีวิตผู้คนในอดีต เช่น ทำนองดนตรีเพลงสร้อยเวียงพิงค์ ไช้บรรเลงสำหรับขบวนแห่เจ้าผู้ครองเมืองเพื่อนำไปสรงน้ำบริเวณแม่น้ำปิงในเทศกาลรดน้ำดำหัว “ปีใหม่เมือง” เป็นต้น
3. มิติทางภาษา คือ การบรรเลงเพลงจากเครื่องดนตรีพื้นบ้านล้านนาจะมีการขับขานถ้อยคำด้วยภาษาท้องถิ่น ที่เรียกว่า ซอ คำว จ้อย ซึ่งเป็นสำนวน ลีลา การสัมผัสของถ้อยคำอย่างลงตัวและงดงาม
4. มิติทางวิทยาศาสตร์ด้านฟิสิกส์ คือ เสียงของเครื่องดนตรีเกิดขึ้นเนื่องจากการสั่นสะเทือนของเส้นลวด ความไพเราะของเสียงจึงมีองค์ประกอบหลายประการ ทั้งขนาด รูปร่าง ความตึงเค้นของเส้นลวดและชนิดของไม้ที่นำมาประดิษฐ์

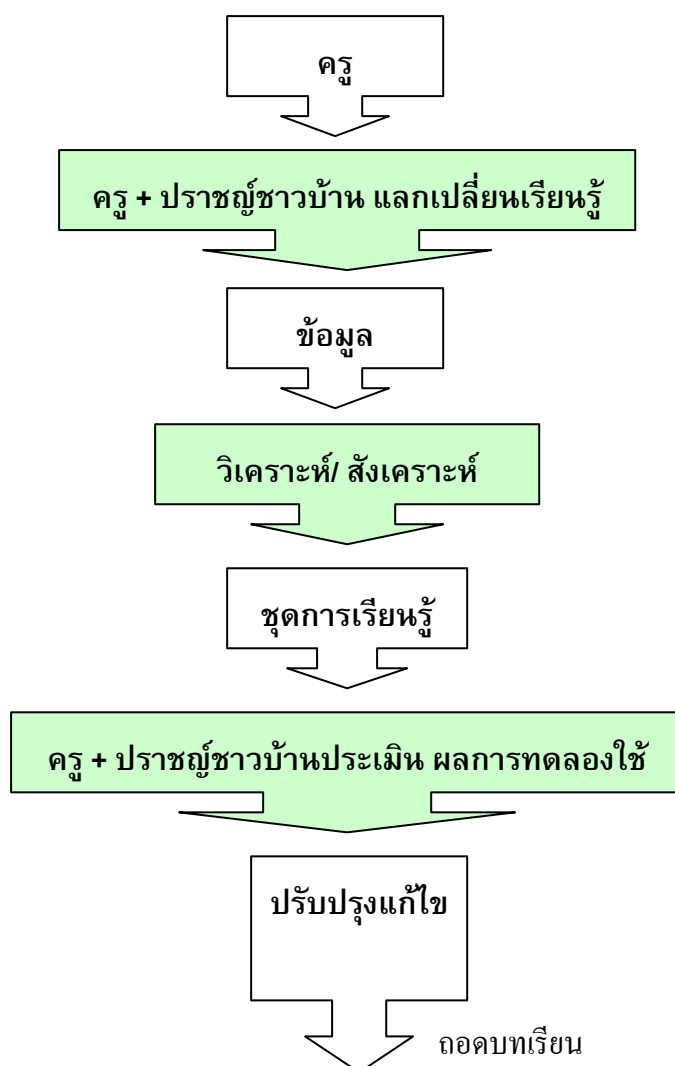
5. มิติทางวิทยาศาสตร์ด้านวัสดุศาสตร์ คือ ความเค้น ความเครียด หรือค่า modulus ของเส้นลวดสายซึ่ง และสายสะล้อ ซึ่งส่งผลต่อความไพเราะของเสียง

3.1 หลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทเขิน”

คำถามแรกที่เกิดขึ้นตอนเริ่มดำเนินการคือ ทำไมถึงเลือกเอาภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทเขินมาพิจารณาเป็นกรณีศึกษา นี่เป็นสิ่งที่ทางคณะผู้วิจัยจะต้องตอบคำถามให้ได้ ทั้งๆ ที่มีชุมชนอีกมากมายที่จะให้เรียนรู้ ชาวไทเขินเป็นต้นแบบหรือกล่าวได้ว่าเป็นบรรพบุรุษของช่างฝีมือที่มีชื่อเสียงในจังหวัดเชียงใหม่จากอดีตจนถึงปัจจุบัน เช่น ช่างทำเครื่องเงิน (บ้านวัวลาย) เครื่องเขิน ทอผ้า ช่างตีเหล็ก ฯลฯ แต่ปัจจุบันชุมชนชาวไทเขินซึ่งยังคงเอกลักษณ์โดดเด่นอยู่เพียงแห่งเดียวเท่านั้น คือ ที่บ้านต้นแหน อ.สันป่าตอง จ. เชียงใหม่ จึงมีความน่าสนใจมากสำหรับการศึกษาถึงความเป็นมาและวิถีชีวิตที่อนุชนรุ่นหลังแทบจะไม่รู้จัก กอปรกับโรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นวรรัฐ) มีความพร้อมด้านบุคลากรที่มีความสนใจ และมีความต้องการหลักสูตรสถานศึกษาหรือหลักสูตรท้องถิ่น จึงเป็นพื้นที่เป้าหมายที่สำคัญ รายละเอียดของการดำเนินงานมีดังนี้

3.1.1. ขั้นเตรียมการและสร้างความเข้าใจกับผู้เกี่ยวข้อง

คณะนักวิจัยได้เดินทางไปพบอาจารย์พงษ์สุวรรณ โพธารินทร์ ซึ่งเป็นหัวหน้าโครงการวิจัยหลักสูตรท้องถิ่นฯ เพื่อเดินทางไปศึกษาบริบทชุมชนไทเขิน ณ บ้านต้นแหนน้อย และบ้านต้นแหนหลวง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ได้พบปะปราชญ์ชาวบ้าน เพื่อสอบถาม พูดคุย และสร้างความเข้าใจถึงแนวทางการสืบทอดภูมิปัญญาท้องถิ่นมายังโรงเรียน โดยมีครูเป็นสื่อกลางในการเชื่อมข้อมูล ซึ่งปราชญ์ชาวบ้านต่างยินดีที่จะให้ความร่วมมือ



เป้าประสงค์ : การจัดทำหลักสูตรท้องถิ่น (วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น) แบบมีส่วนร่วมของชุมชน

ภาพที่ 3.2 ขั้นตอน วิธีการของการทำหลักสูตรท้องถิ่น

เมื่อได้ข้อมูลเบื้องต้นจากปราชญ์ชาวบ้านแล้ว ได้จัดกิจกรรมเสวนาองค์ความรู้ กับทฤษฎีเพื่อวิจัยท้องถิ่น และพลังปัญญา การจัดเสวนาครั้งนี้เพื่อให้ครูจากโรงเรียนทุ่งเสียว (นวรฐ) ที่เข้าร่วมโครงการท้องถิ่นได้รู้จักถึงบริบทของชุมชน แหล่งวิทยาการในชุมชน เพื่อที่จะ นำมารวบรวม วิเคราะห์ และสังเคราะห์เป็นหลักสูตรใช้ในการเรียนการสอน โดยใช้ กระบวนการของวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นตั้งแต่ต้น (ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล) จนถึงขั้นสุดท้ายคือ กระบวนการถ่ายทอดความรู้ให้กับเด็กนักเรียน มีการวัดผลประเมินผลตลอดระยะเวลา ดำเนินการ



ภาพที่ 3.3 การเสวนาระหว่างคณะผู้วิจัยกับคณะครูโรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ)



ภาพที่ 3.4 กิจกรรมเวทีชาวบ้าน

3.1.2 ผลการจัดกิจกรรมเวทีชาวบ้าน

วันที่ 21 กันยายน 2550 จัดเวทีชาวบ้านโดยมีผู้เกี่ยวข้องเข้าร่วม 5 ฝ่าย

1. คณะครูจากโรงเรียนทุ่งเสี้ยว (นารัฐ)
2. ปราชญ์ชาวบ้าน
3. คณะผู้วิจัยจากมหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
4. ผู้ทรงคุณวุฒิจาก สกว.
5. ผู้บริหารจากพื้นที่การศึกษา เขต 4 จังหวัดเชียงใหม่

ในเวทีครูจากโรงเรียนทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) ได้นำเสนอสาระที่จะเป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตรท้องถิ่น ประกอบไปด้วย 8 หัวข้อดังนี้

- ตำนานชาวไทเขิน
- เดินตามรอยวัฒนธรรม

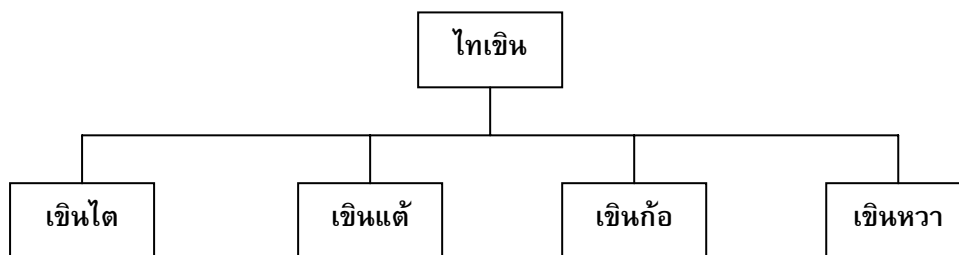
- คุณค่าล้ำลายทอผ้า
- ตำฮายาสมุนไพร
- สุขใจเสียงดนตรี
- วิถีชีวิตสองฝั่งخان
- ขับขานเพลงกล่อมเด็ก
- ดีเหล็กไว้ใจก้าน

3.1.3 ข้อสรุปจากคณะครูและปราชญ์ชาวบ้านมีดังนี้

(1) **ตำนานไทเขิน** ปราชญ์ชาวบ้าน คือ พ่ออ้ายสนั่น ที่รอบรู้เรื่องราวความเป็นมาของชาวไทเขิน ท่านเล่าว่าชาวไทเขินมีฉายาที่ผู้คนทั่วไปรู้จักกันในนาม “ไทเขินแห่งลุ่มน้ำخان” อพยพมาจากดินแดนสิบสองปันนาโดยมีพระเจ้ากาวิละเป็นผู้นำมา สู่ดินแดนแห่งเชียงตุง แต่ที่เชียงตุงก็เกิดน้ำท่วมทุกปีจนเกิดความเดือดร้อนทุกหนแห่ง แต่ก็มีฤๅษีตนหนึ่งท่านก็ได้ใช้ไม้เท้าขีดร่องน้ำใหม่ เพื่อทำทางน้ำใหม่ โดยให้น้ำไหลจากทิศใต้ไปทิศเหนือ และเป็นแม่น้ำสายเดียวที่เป็นแบบนี้ จนเป็นที่มาของชื่อแม่น้ำขิ่นหรือเขิน ซึ่งตอนอพยพมาเชียงใหม่พระยาภาวิละท่านได้คัดเลือกช่างที่มีความถนัดในด้านต่างๆ มาด้วย เช่น ช่างหล่อ ช่างเคียน ช่างตีเหล็ก ช่างไม้ ช่างแต้ม จนเดี๋ยวนี้มีการถ่ายทอดศิลปวัฒนธรรมจนกลายมาเป็นงานฝีมือในด้านของชาวเชียงใหม่สืบทอดมาจนถึงทุกวันนี้



(2) **เดินตามฮอยวัฒนธรรม** ปราชญ์ชาวบ้าน คือ พ่ออ้ายสนั่น ได้บันทึกเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับวัฒนธรรมไว้เป็นโคลงสี่สุภาพที่ใช้ภาษาชาวไทเขินเป็นตัวถ่ายทอดเรื่องราว ภายหลังจากการอพยพชาวไทเขินได้นำมาซึ่งศิลปวิทยาการและวัฒนธรรมต่างๆ มาด้วย เช่น วัฒนธรรมทางภาษาพูด การใช้อุปกรณ์หรือการดำรงชีวิตที่แตกต่างกันออกไป พ่ออ้ายสนั่นประกอบด้วย เขินไต เขินแต้ เขินก่อ และเขินหว่า ไทเขินแต่ละกลุ่มก็จะมีวิถีชีวิตและความเป็นอยู่ที่แตกต่างกันบ้าง



ภาพที่ 3.5 การจำแนกประเภทของคนไทยเขิน

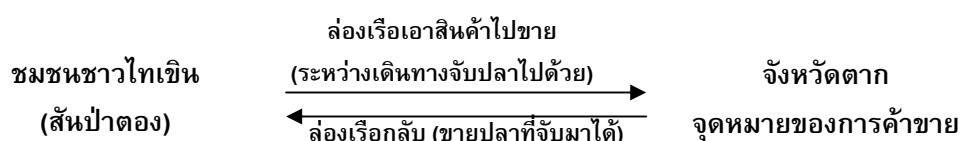
(3) คุณค่าล้ำลายทอผ้า ปราชญ์ชาวบ้านได้มาเล่าถึงเรื่องราวของกระบวนการเตรียมอุปกรณ์ การย้อมสีและเข้าสู่การทอผ้าที่ต้องใช้ทั้งความอดทนและฝีมือเป็นอย่างมากก่อนที่จะได้ผ้าที่มีลวดลายที่สวยงาม ส่วนอุปสรรคของการทอผ้าที่นับวันจะไม่มีคนสืบสานได้แก่ปัญหาด้านสายตาของคุณยายปราชญ์ชาวบ้านอีกท่านหนึ่ง โดยชิ้นงานที่ทอออกมาไม่ว่าจะเป็นผ้าพาดบ่า หรือกระเป๋าสะพาย โดยเฉพาะกระเป๋าสะพายตามตำนานที่เล่ากันมานั้น สีจะบ่งบอกว่ากระเป๋านี้สำหรับผู้ชายหรือผู้หญิง โดยสีแดงจะเป็นของผู้ชาย และสีขาจะเป็นของผู้หญิง ซึ่งลายในการทอของชาวไทเขินจะมีลักษณะที่เป็นเอกลักษณ์เช่น ลายกูปคำ ลายช้าง ลายม้า ลายสิงห์คายนาง ลายนกหัสดีลิงค์ ลายเรือสำเภา ลายแท่นธรรมมาส ลายกัลปพฤกษ์ หรือลายแก้ป้อม เป็นต้น สิ่งที่ยังบอกว่าเป็นเอกลักษณ์ของผ้าชาวไทเขิน นั่นก็คือ ความละเอียดของการทอ ลวดลายที่ทอ ลักษณะการเดินลายผ้าเป็นไปตามจินตนาการ สีย้อมที่เป็นสีจากยางไม้ ซึ่งปราชญ์ได้ให้แนวคิดทิ้งท้ายไว้ว่า อยากจะเปิดโรงเรียนสอนทอผ้าให้กับเด็กรุ่นหลัง เพื่อคงไว้ซึ่งศิลปะของชาวไทเขินสืบไป

(4) ตำรายาสมุนไพร ปราชญ์ชาวบ้าน คือ พ่ออ้อยถนอม ปวงคำ ท่านได้กล่าวถึงสมุนไพรต่างๆ ที่มีตามท้องไร่ท้องนา ซึ่งสามารถนำมาประกอบรวมกัน หลายชนิดมีสรรพคุณที่แตกต่างกันออกไป ซึ่งตัวอย่างยาสมุนไพรที่ท่านได้ปรุงเช่น ยาแก้เบาหวาน ยาแก้ลม ยาแก้โรคนิ่ว และยาแก้ปวด เป็นต้น ซึ่งภูมิปัญญานี้ถ้าหากว่าไม่มีการสืบทอดต่อไปในอนาคตจะต้องมีการสูญหายไป

(5) สุขใจเสียงดนตรี ในหัวข้อนี้ปราชญ์ชาวบ้านที่เป็นพ่ออ้อยหลายท่านได้ร่วมบรรเลงดนตรีร่วมกัน ทุกท่านดูมีความสุขที่ได้บรรเลงบทเพลงที่ปัจจุบันแทบไม่มีใครรู้จักให้ผู้ร่วมงานได้ฟัง สิ่งหนึ่งที่มีความสำคัญในอันที่จะทำให้เสียงดนตรีมีความไพเราะ นั่นคือวัสดุที่ใช้ทำ เครื่องดนตรีไม่ว่าจะเป็นการทำขลุ่ย สะล้อ ซอ ซึ่ง ในปัจจุบันเครื่องดนตรีเหล่านี้ไม่ค่อยมี

คนเห็นความสำคัญ นับวันยิ่งจะสูญหาย ซึ่งในสมัยก่อนหลายประเพณีนิยมนำเครื่องดนตรีเหล่านี้มาแสดง ไม่ว่าจะเป็น งานศพ งานแห่เจ้านาย หรือจะเป็นการแ้วสาว (การไปจีบผู้หญิง) ได้มีการใช้เครื่องดนตรีบรรเลงเพื่อเป็นสื่อ การเสวนาในหัวข้อนี้จะทำควบคู่ไปกับการบรรเลงเพลงโดยใช้เครื่องดนตรีต่างๆ เข้ามาผสมผสานด้วย

(6) **วิถีชีวิตสองฝั่งخان** ในหัวข้อนี้ปราชญ์ชาวบ้านได้เล่าเรื่องราวของการดำเนินชีวิตของชาวไทเขินที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กับแม่น้ำخان โดยมีการใช้เรือในวิถีชีวิต ซึ่งได้แก่ การล่องเรือขายสินค้า การจับปลาและการเดินทาง



(7) **ขับขานเพลงกล่อมเด็ก** ในประเด็นนี้ปราชญ์ชาวบ้านที่มีความรู้ความชำนาญไม่สามารถมาร่วมงานได้ แต่ปราชญ์ท่านอื่นๆ ก็ได้แนะนำและยกตัวอย่างเพลงกล่อมเด็กสมัยก่อนให้ฟัง ทุกบทเพลงจะเป็นเหมือนโคลงที่มีความสัมพันธ์กันฟังดูแล้วมีความไพเราะและสะท้อนถึงวัฒนธรรมชาวไทเขิน ซึ่งวัฒนธรรมดังกล่าวปัจจุบันแทบหาไม่ได้หรือผู้คนส่วนใหญ่ก็ไม่รู้จัก สมควรค่าแก่การอนุรักษ์และนำมาเรียบเรียงใหม่ โดยรวบรวมไว้เพื่อสืบสานต่อไป

(8) **ตีเหล็กไว้ใจกัน** (นำเหล็กมาตีมีดไว้ใช้งานหรืออุปกรณ์อื่นๆ) ปราชญ์ชาวบ้านให้ความรู้ว่าการตีเหล็กที่นำมาตีส่วนใหญ่เป็นเหล็กแหลมบรต ซึ่งเป็นเหล็กที่มีคุณภาพดีที่สุดในที่จะนำมาตีเป็นมีด หรืออุปกรณ์อื่นๆ ซึ่งขั้นตอนของกระบวนการตีเหล็ก จะมีเคล็ดลับเฉพาะที่สามารถถ่ายทอดให้กับบุคคลที่สนใจจริงๆ

3.1.4 เสียงสะท้อนจากเวทีชาวบ้าน

จากการจัดเวทีชาวบ้านมีเสียงสะท้อนที่น่าสนใจและได้ขบคิดถึงกระบวนการจัดการศึกษาเพื่อพัฒนาคน คือ

1. จากปราชญ์ชาวบ้านได้สะท้อนว่า

ภายหลังจากที่มีการถ่ายทอดความรู้ ผ่านการเล่าเรื่องราวต่างๆ จากปราชญ์ชาวบ้าน ได้เปิดโอกาสให้ปราชญ์ชาวบ้านได้แสดงความคิดเห็นที่เกี่ยวข้องกับการสืบทอดวัฒนธรรม ภูมิปัญญาชาวไทเขิน โดยในที่ประชุมได้ตั้งคำถาม “ท่านอยากเห็นอะไร

นอกเหนือจากการถ่ายทอดความรู้ให้กับลูกหลาน” ซึ่งเสี่ยงสะท้อนจากปราชญ์ชาวบ้านส่วนใหญ่ มีความประสงค์ดังต่อไปนี้

- อยากให้ลูกหลานเล็งเห็นความสำคัญของกีฬามารยาท การเคารพผู้ใหญ่ เชื่อฟังพ่อแม่ ครู อาจารย์ นอกเหนือจากตำราจากการเล่าเรียน” เนื่องจากในปัจจุบันความเจริญของเทคโนโลยีได้เข้ามามีบทบาทจนทำให้เด็กขาดความสนใจในเรื่องดังกล่าว
- อยากให้ลูกหลานก้าวหน้าในการดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างปกติสุข
- อยากให้ลูกหลานหันมาสนใจกับสิ่งที่กำลังจะสูญหายไป ช่วยกันอนุรักษ์ไว้ซึ่งศิลปวัฒนธรรมของชาวไทเขิน
- อยากให้เป็นคนดี ตั้งใจเล่าเรียน

เรื่องสะท้อนจากปราชญ์ชาวบ้าน จะเห็นได้ว่าต้องการลูกหลานที่เป็นคนดี (มีคุณธรรม) มากกว่าการเป็นคนเก่ง

2. จากผู้ทรงคุณวุฒิจาก สกว. ได้เสนอว่า

นอกจากการทำหลักสูตรท้องถิ่นที่นำมาซึ่งกระบวนการเรียนรู้แล้ว อยากจะให้เข้าถึงกระบวนการของการปฏิบัติจริง ๆ ซึ่งให้พิจารณาจากประเด็นต่อไปนี้

- ให้พิจารณาถึงกระบวนการถ่ายทอดความรู้ เช่น กระบวนการสอนดนตรี เทคนิคต่าง ๆ ที่ปราชญ์ชาวบ้านใช้สำหรับการถ่ายทอดจากรุ่นหนึ่งสู่อีกรุ่นหนึ่ง
- อูบายแฝงของปราชญ์ชาวบ้านที่เป็นอูบายคุณภาพ สมควรแก่การอนุรักษ์และสืบสาน
- หาแนวทางการประยุกต์ใช้กับยุคสมัย
- วิธีการสร้างแรงบันดาลใจสำหรับการทำงานต่างๆ
- ทำอย่างไรถึงจะสอดแทรกคุณธรรมและจริยธรรมให้กับเด็กได้ หากมีการถ่ายทอดกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ

3. จากผู้บริหารเขตพื้นที่การศึกษาและโรงเรียนสะท้อนว่า

- โรงเรียนมีความภาคภูมิใจที่จะเป็นต้นแบบการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่นสำหรับไว้ใช้ในสถานศึกษาที่มาจากการมีส่วนร่วมของคนในชุมชน

- เขตพื้นที่การศึกษาเห็นว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นควรจะมีการอนุรักษ์ และ สืบทอดโดยอนุชนรุ่นหลัง เมื่อภูมิปัญญาถูกนำมาถ่ายทอดอย่างเป็น ลายลักษณ์อักษรก็ไม่กังวลว่าจะสูญหายไป

3.2 หลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ชิง เครื่องดนตรีพื้นบ้าน”

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาฟิสิกส์ สำหรับหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน ผู้เรียนจะได้ทำกิจกรรมหลากหลาย ทั้งเป็น กลุ่มและเป็นรายบุคคล โดยอาศัยแหล่งเรียนรู้ที่เป็นสากลและท้องถิ่น พ.ร.บ.การศึกษาแห่งชาติ ได้มีการกำหนดเรื่องภูมิปัญญาไทยไว้หลายมาตรา เช่น มาตรา 7 “ในกระบวนการเรียนรู้ต้อง มุ่งปลูกจิตสำนึกที่ถูกต้องเกี่ยวกับการเมืองการปกครอง...ภูมิปัญญาท้องถิ่น ภูมิปัญญาไทยและ ความรู้อันเป็นสากล” มาตรา 8 “ให้สถานศึกษาร่วมกับบุคคล...ส่งเสริมความเข้มแข็งของชุมชน โดยจัดกระบวนการเรียนรู้...รู้จักเลือก สรรภูมิปัญญาและวิทยาการต่างๆ เพื่อพัฒนาชุมชน”

โดยผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการเรียนรู้ กระตุ้น แนะนำ ช่วยเหลือให้ผู้เรียนเกิด การเรียนรู้ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการ จัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์และ สภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน
6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ต่อสังคมและการดำรงชีวิต
7. เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

ประสบการณ์ที่นักเรียนจะได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่สำคัญประการหนึ่ง คือประสบการณ์จากการสำรวจ ตรวจสอบ มิใช่ฝึกแต่เพียงการ แก้ปัญหาใจหยาบด้วยการเขียนตอบหรือคิดคำนวณเท่านั้น ทั้งนี้เพื่อให้บรรลุความมุ่งหวังของ

หลักสูตรระดับนี้ที่ต้องการให้นักเรียนสามารถ คิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ทั้งในเชิงข้อเขียนและเชิงปฏิบัติการ และต้องการปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งได้แก่ การไม่เชื่อคำกล่าวที่เลื่อนลอย การใช้คำอธิบายที่มีเหตุผลหรือมีหลักฐานยืนยันที่เหมาะสม การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และยอมเปลี่ยนความคิดเห็น เมื่อได้ข้อมูลและหลักฐานใหม่ที่เหมาะสมกว่าเดิม มีความซื่อตรงไม่บิดเบือนข้อมูลหรือหลักฐานทางวิทยาศาสตร์

การพัฒนาองค์ความรู้ที่ค้นพบเป็นหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนให้เป็นระบบโดยอาศัยกระบวนการวิจัย โดยพิจารณาศึกษา “ซึ่งเครื่องดนตรีพื้นบ้าน” เป็นการเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ภูมิปัญญาในท้องถิ่นจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความตระหนักถึงความสำคัญของท้องถิ่น มีความภาคภูมิใจที่ได้เป็นส่วนหนึ่งของท้องถิ่น สำหรับขั้นตอนและกระบวนการพัฒนานั้นได้มีการจัดกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนที่ได้ดำเนินการไปแล้วดังนี้

3.2.1. การออกพื้นที่เพื่อสำรวจข้อมูลเบื้องต้น

การลงพื้นที่สำรวจแหล่งเรียนรู้ที่จะสามารถนำมาใช้เป็นหัวข้อวิจัยสร้างหลักสูตร โดยความร่วมมือของอาจารย์เพียรกิจ นิมิตรดี ณ บริเวณชุมชนใกล้กับโรงเรียนแม่ใจวิทยาคม ผลการสำรวจแหล่งการเรียนรู้ พบว่าชุมชนใกล้โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม มีแหล่งเรียนรู้ที่น่าสนใจดังนี้

1. ปลาส้มแม่ทองปอน (อาหารภูมิปัญญา โปรตีนจากเนื้อปลา ของฝากเมืองพะเยา) เป็นผลิตภัณฑ์ของกลุ่มสตรีผู้ผลิตปลาส้ม บ้านสันเวียงใหม่ ตั้งอยู่ที่ 40 หมู่ 3 ต.บ้านสา อ.เมือง จ.พะเยา ซึ่งการผลิตปลาส้มในปัจจุบันไม่ได้ผลิตจากปลาที่จับมาจากก้นพะเยาแล้ว เนื่องจากปริมาณปลาลดลงไปตามระบบนิเวศที่เปลี่ยนแปลงไป ส่วนใหญ่มีการนำปลามาจากแถว อ.บางเลน จ.นครปฐม เพื่อนำมาทำปลาส้ม

2. กลุ่มหัตถกรรมผักตบชวา ต.สันปาม่วง อ.เมือง จ.พะเยา เป็นกลุ่มที่สังกัดสหกรณ์การเกษตรเมืองพะเยา จำกัด สนับสนุนโดยสำนักงานสหกรณ์จังหวัดพะเยา กรมส่งเสริมการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ กลุ่มนี้เน้นการทำผลิตภัณฑ์ที่ทำจากผักตบชวา เช่น กระเป๋ และเครื่องใช้บางชนิด ใช้แรงงานของชุมชนเป็นสำคัญ

3. แหล่งรวมครูภูมิปัญญาท้องถิ่น เกี่ยวกับการทำซึ่งแบบดั้งเดิม กลุ่มของพ่ออ้อยมูล พรหมา บ้านสันดอนแก้ว อ.แม่ใจ จ.พะเยา เป็นบุคคลที่ทำซึ่งแบบดั้งเดิม ที่คนส่วนใหญ่หลงลืมกันไปแล้ว ใช้เครื่องมืออุปกรณ์แบบพื้นบ้าน ไม่มีการเก็บรวบรวมรายละเอียดอะไรไว้เลย นอกจากการจำของเจ้าของภูมิปัญญา ถ้าหากว่าไม่มีพ่ออ้อยมูลแล้ว ศิลปวัฒนธรรมการทำซึ่งนี้ก็คงจะหายไป การเยี่ยมชมสำรวจในครั้งนี้พ่ออ้อยมูลได้มีการสอน และบรรเลงเพลงให้ฟังหลายต่อหลายเพลง ที่ไม่เคยได้ยินกันมาก่อน เช่น

- ล่องแม่ปิง
- หมู่เฮาจาวเหนือ

- เดี่ยวดง
- ฤๅษีหลงถ้ำ
- นางบัวคำ-ท้าวสุวัฒน์ (เพลงขอ)
- พม่าราชวาน
- ซอพม่า
- ประสาทไหว
- สาวไหม
- รากเจียงใหม่
- ซอหัวอกผัว

4. พื้นที่หนองเล็งทราย เป็นหนองน้ำขนาดใหญ่ที่คิดว่าน่าจะนำมาทำอะไรได้บ้าง นอกจากเป็นแหล่งท่องเที่ยว แหล่งจับปลา เช่น ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้ระบบนิเวศ หรือการจัดการสิ่งแวดล้อม

โดยจากการสำรวจแหล่งเรียนรู้ทั้ง 4 แห่ง พบว่า ภูมิปัญญาท้องถิ่นมีความเกี่ยวข้องที่จะพัฒนาเป็นหลักสูตรท้องถิ่นได้ เนื่องจากแหล่งรวมครุภูมิปัญญาท้องถิ่น เกี่ยวกับการทำซึ่งแบบดั้งเดิม โดยกลุ่มของคุณพ่ออัยมุล พรหมา มีความยินดีที่จะให้ความร่วมมือและส่วนใหญ่สมาชิกกลุ่มเล่นดนตรีล้วนแต่เป็นผู้สูงอายุทั้งสิ้น ซึ่งเกรงว่าความรู้ ทักษะและภูมิปัญญาจะสูญหายไป ซึ่งแตกต่างจากกรณีของปลาซิ้ม กลุ่มหัตถกรรมผักตบชวา มีการผลิตจำหน่ายในเชิงการค้าจนกลายเป็นอาชีพหลักของคนในชุมชนไปแล้ว จึงไม่กังวลว่าภูมิปัญญาจะสูญหายไปในระยะเวลานี้

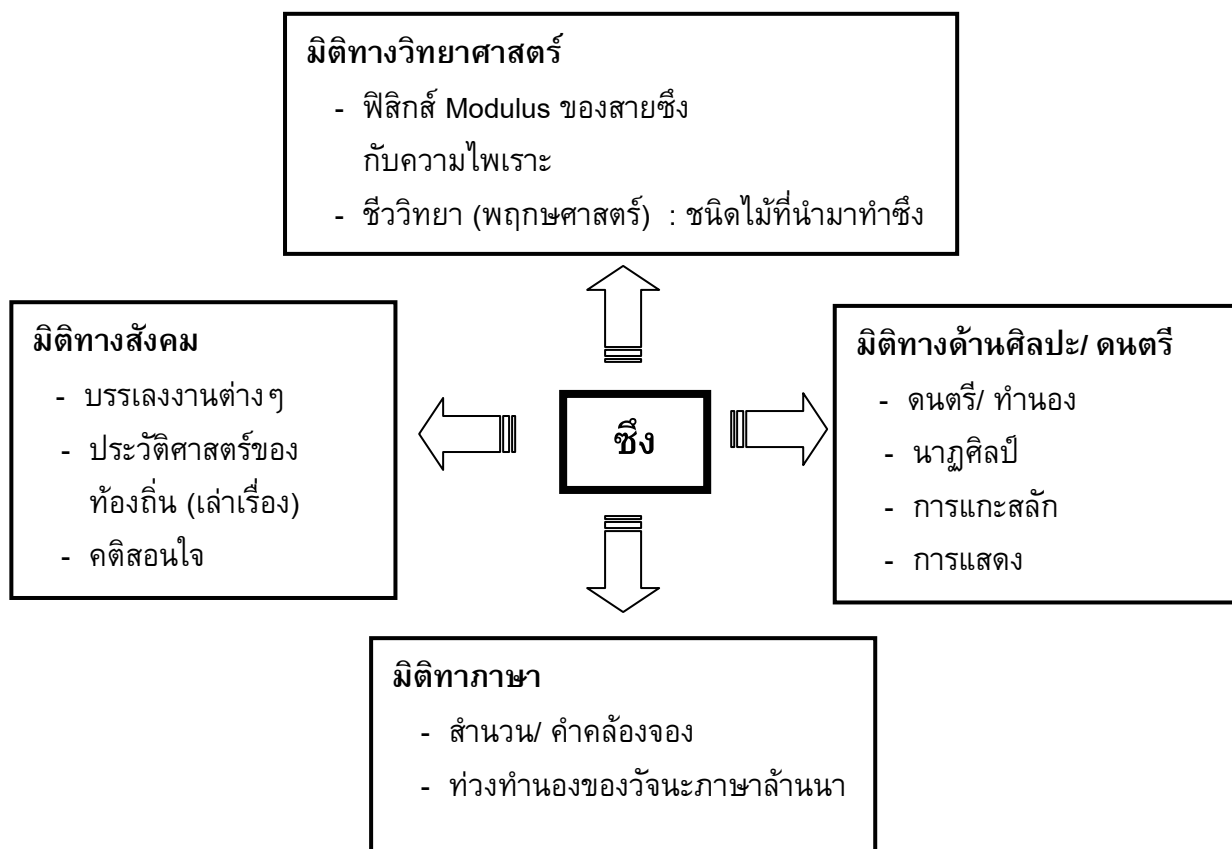


ภาพที่ 3.6 การพูดคุยเพื่อหาแนวทางในการพัฒนาหลักสูตร

- ครูกับปราชญ์ชาวบ้านต้องมีการเรียนรู้ร่วมกัน มีการจัดเวทีชาวบ้านเพื่อพูดคุย และได้ข้อมูลมาก็นำมาวิเคราะห์ พัฒนาเป็นชุดการเรียนรู้ แล้วทดลองใช้โดยมีครูกับปราชญ์ชาวบ้านร่วมกันสอน จนกลายมาเป็นหลักสูตรท้องถิ่นที่มีความสมบูรณ์
- เทคนิคการศึกษาบริบทชุมชน แหล่งข้อมูลและข้อมูลของปราชญ์ชาวบ้าน
- การแปลงข้อมูลจากภาษาชาวบ้านมาเป็นภาษาวิชาการ
- การจัดเวทีชาวบ้านเพื่อแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน



ภาพที่ 3.8 การบรรยายเรื่อง องค์ความรู้กับทฤษฎีเพื่อวิจัยท้องถิ่น และพลังปัญญา



ภาพที่ 3.9 Road Map การเปิดโอกาสให้ชุมชนมีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น

3.2.3 กิจกรรมเวทีชาวบ้าน

หลักสูตรท้องถิ่น กรณีศึกษา “ซึ่ง” เครื่องดนตรีพื้นบ้าน ณ โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา วันที่ 26 มิถุนายน 2551 ในการเสวนาสามารถถอดองค์ความรู้ที่ได้จากเวทีเสวนาได้หลายประเด็นดังนี้

1. กระบวนการเรียนรู้ของมนุษย์ เกิดจากการถูกกระตุ้น ความอยาก ซึ่งการกระตุ้นจะทำให้เกิดความสงสัย จนกลายเป็นความอยากรู้อยากเห็น
2. ความรัก ความหวงแหนในวัฒนธรรมภูมิปัญญาท้องถิ่น คือ ภูมิคุ้มกันชนิดหนึ่งที่จะทำให้เกิดชุมชนเข้มแข็ง
3. การเปลี่ยนสถานะของครูจากผู้สพย์เป็นผู้สร้างจะทำให้เกิดการเรียนรู้ ถ้าหากไม่มีการเปลี่ยนแปลงก็จะอยู่กับที่ ไม่มีการเรียนรู้ ไม่เกิดกระบวนการ และในชั้นเรียนจะมีผู้สอนกับผู้ถูกสอนเท่านั้น นอกจากนี้ ครูยังได้เปลี่ยนตัวเองออกมาเป็นผู้เรียน โค้ช ผู้จัดการ และผู้อำนวยความสะดวกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

4. การสอนของคนโบราณจะมีการสอดแทรกธรรมะ โดยธรรมะจะช่วยกล่อมเกลাজิตใจ แต่ดนตรีจะกล่อมเกลารมณ์ให้เกิดความสุนทรีย์ ลดความก้าวร้าว
5. องค์ความรู้ของท้องถิ่น/ สาขาล คืออย่างเดียวกัน แต่มีการผสมผสานซึ่งกันและกันแตกต่างกันเท่านั้น
6. บทเรียนสำหรับครู คืออะไร ? เรียนรู้ไม่ยั้ง พัฒนาตนเองอยู่ตลอดเวลา
7. วิธีการถ่ายทอดการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นศาสตร์ใดๆ ก็ตามก็เป็นขั้นเป็นตอน

บทที่ 4

พัฒนาการและการประเมินผลการเรียนรู้ของครูผู้วิจัย

ระหว่างที่ครูดำเนินการวิจัยได้เก็บข้อมูลวิเคราะห์ เพื่อประเมินดูพัฒนาการและกระบวนการเรียนรู้ของครูหลายๆ ด้าน ได้ผลดังนี้

4.1 พัฒนาการด้านทักษะปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย

ระหว่างที่ครูดำเนินการวิจัยได้จัดกิจกรรมเพิ่มพูนความรู้ทักษะให้กับครู เพื่อให้ครูสามารถทำวิจัยได้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้พยายามหาแนวทางในการประเมินผลการเรียนรู้ของครูเกี่ยวกับด้านการวิจัย “แก้ทักษะสู่ความสำเร็จในการทำโครงการวิจัยให้ประสบความสำเร็จ” หลังจากที่ได้ดำเนินการวิจัยไปแล้วบางส่วน ครูในฐานะผู้ปฏิบัตินั้นมีการพัฒนาทักษะปฏิบัติการหลายด้าน โดยเริ่มตั้งแต่เข้าสู่กระบวนการตั้งปัญหาหรือโจทย์วิจัยดังนี้

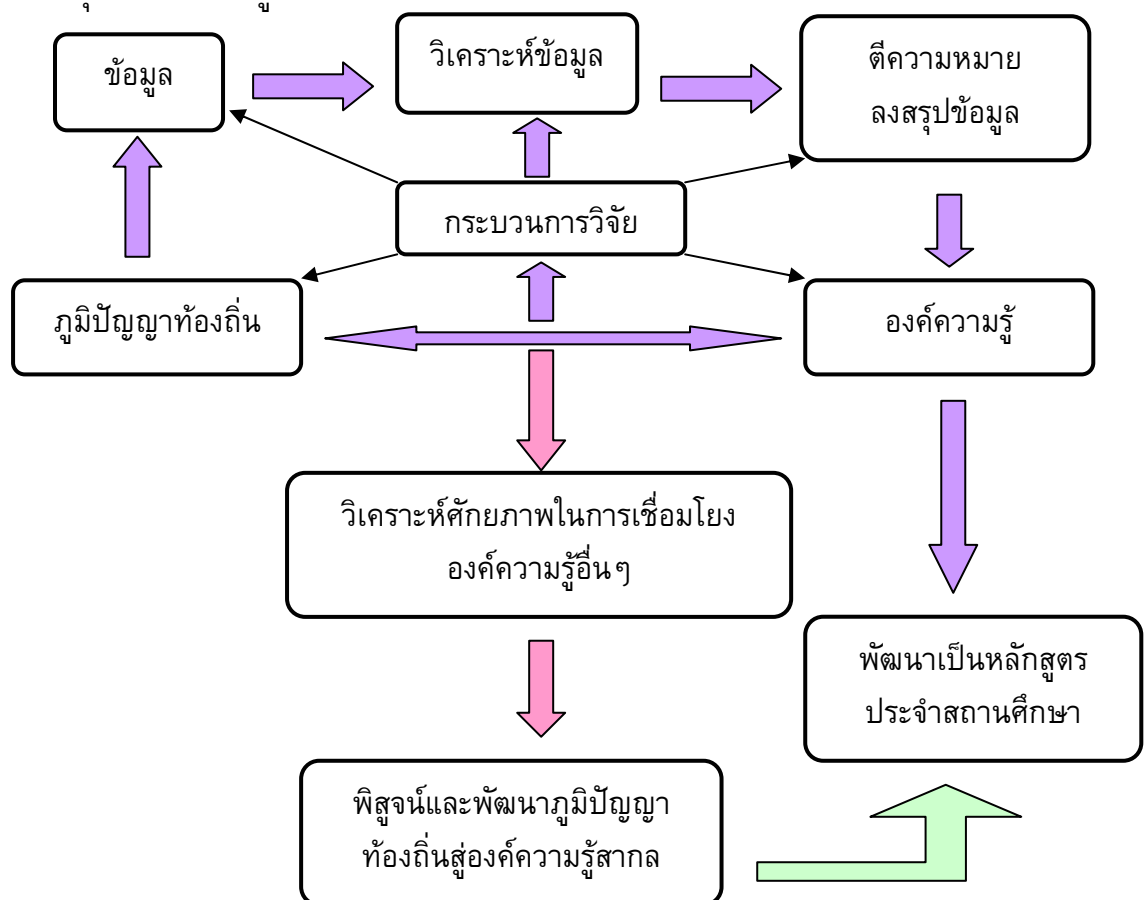
- ทักษะที่ 1 การเลือกปัญหาวิจัย
- ทักษะที่ 2 การวิเคราะห์สภาพปัญหา
- ทักษะที่ 3 การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา
- ทักษะที่ 4 การหาแนวทางแก้ปัญหา / พัฒนาผลการเรียนรู้
- ทักษะที่ 5 การระบุปัญหาการวิจัย / คำถามวิจัย / วัตถุประสงค์การวิจัย
- ทักษะที่ 6 การวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา / พัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียน
- ทักษะที่ 7 การลงมือปฏิบัติ เก็บรวบรวมข้อมูล และวิเคราะห์ข้อมูล
- ทักษะที่ 8 การสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัย
- ทักษะที่ 9 การสะท้อนความคิดในการวิจัย

พัฒนาการที่เกิดขึ้นจากการทำวิจัย

ผลการดำเนินงานโครงการวิจัย พบว่าครูนักวิจัยมีพัฒนาการต่อโครงการวิจัยด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการ และการเรียนรู้คือ

1. ครูนักวิจัยเห็นว่าโครงการวิจัยไม่เพียงแต่จะช่วยให้ค้นพบองค์ความรู้ใหม่หรือค้นหาแนวทางการแก้ไขปัญหาเท่านั้น แต่ยังมีส่วนทำให้นักวิจัยได้รู้จักการวางแผน บริหารจัดการเวลาของตนเอง

2. การทำงานวิจัยทำให้ได้ปรับเปลี่ยนกระบวนทัศน์ของตนเอง มีทักษะในการเก็บรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ การเชื่อมโยงข้อมูลรู้จักคิดมากขึ้น เกิดความมั่นใจในตัวเองมากขึ้น
3. การวิจัยทำให้ได้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกับชุมชน การเปิดมิติใหม่ในการจัดการเรียนการสอนที่ไม่ได้เน้นเฉพาะในห้องสี่เหลี่ยม แต่เน้นความเชื่อมโยงระหว่างโรงเรียนและแหล่งวิทยาการในชุมชนมากขึ้น
4. ความรู้ใหม่ที่ได้จากการวิจัย ผ่านการพิสูจน์ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทำให้พบว่าภูมิปัญญาท้องถิ่นเป็นองค์ความรู้ขั้นสูงสุด ดังนั้นการสืบทอดภูมิปัญญาจึงไม่ใช่การจดจำคำบอกเล่า เทคนิควิธีการทำ แต่ความสำคัญอยู่ที่การเน้นกระบวนการคิดเพื่อให้เกิดการพัฒนาสติปัญญาที่จะยกระดับองค์ความรู้ไปสู่ภูมิปัญญาได้ ดังนั้นภูมิปัญญาจึงเป็นสิ่งที่มีความสำคัญสำหรับการดำเนินชีวิต
5. การทำงานวิจัยได้สร้างเครือข่ายการเรียนรู้ระหว่างครูผู้วิจัยด้วยกัน ก่อให้เกิดพลังแห่งการเรียนรู้และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ครูได้รับสิ่งใหม่ๆ ต่อไป
6. กิจกรรมเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ครูได้ให้กำลังใจซึ่งกันและกัน “เติมไฟเติมฝัน และมีความมุ่งมั่นที่จะเป็นครูมืออาชีพ”



ภาพที่ 4.1 พัฒนาการกระบวนการเรียนรู้ของครูผู้วิจัย

จากภาพที่ 4.1 กระบวนการวิจัยช่วยให้มีการพัฒนากระบวนการเรียนรู้จากภูมิปัญญาท้องถิ่นที่น่าสนใจขั้นแรกเริ่มจากการเก็บข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล การตีความหมายข้อมูล จนได้องค์ความรู้ใหม่ ในการเชื่อมโยงองค์ความรู้อื่นๆ แล้วประเมินผลการเรียนรู้ เช่น การเล่าสะท้อนความรู้สึก การใช้แบบสอบถามที่มีการกำหนดเอาไว้ในด้านต่างๆ ทั้งนี้เพื่อให้ได้คำตอบตามเป้าหมาย การวาดภาพระบายความรู้สึก การเขียนบัตรคำ แล้วทำการประมวลผลเกี่ยวกับการบริหารจัดการงานวิจัย การสร้างเครือข่าย เป็นต้น

จากพัฒนาการด้านการวิจัยของครุศึกษิต ได้เพิ่มพูนทักษะกระบวนการด้านต่างๆ ซึ่ง ศ.น.พ.ประเวศ วะสี (2542) ได้ให้แนวทางเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ไว้ 10 ขั้นตอน ซึ่งสอดคล้องกับเสียงสะท้อนที่ครุศึกษิตมีความต้องการ คือ

ขั้นที่ 1 การสังเกต ให้สังเกตในสิ่งที่เห็น หรือสิ่งแวดล้อม เช่น ไปดูนก ฝึกเสือ หรือแม้แต่ในการทำงาน ถ้าใครสังเกตมากก็จะเกิดปัญญามาก

ขั้นที่ 2 การบันทึก คนไทยเป็นชาติพูด ไม่ชอบบันทึกสิ่งที่ได้พบเห็น แม้แต่ทางการแพทย์ อาการคนไข้จำเป็นต้องบันทึกให้ละเอียด แต่บางครั้งหยาบมาดุมมีแต่ชื่อ คราวที่แล้วให้ยาอะไรก็กินไม่ออก เกี่ยวกับประวัติศาสตร์ก็เช่นกัน ไม่รู้บันทึกไว้หรือเปล่า ดังนั้นต้องฝึกการบันทึกเราจะฉลาดขึ้น

ขั้นที่ 3 การนำเสนอ เมื่อเรียนรู้อะไรมา ต้องฝึกการนำเสนอให้เพื่อนหรือครูได้รู้

ขั้นที่ 4 การฟัง รู้จักฟังคนอื่นจะทำให้ฉลาดขึ้น ฟังมากก็ฉลาดมาก โบราณเรียกว่า "พหูสูตร"

ขั้นที่ 5 ปุจฉา-วิสัชนา เพื่อให้เกิดความชัดเจนแจ่มแจ้ง ต้องมีการถาม-ตอบ ถ้าฟังครูโดยไม่ถาม-ตอบก็ไม่แจ่มแจ้ง

ขั้นที่ 6 การตั้งสมมติฐานและตั้งคำถาม ต้องฝึกให้นักเรียนได้ตั้งคำถาม ซึ่งคำถามมาตรฐาน 4 อย่าง ได้แก่ สิ่งนี้คืออะไร เกิดจากอะไร อะไรมีประโยชน์สำหรับเรื่องอะไร ทำอย่างไรจะสำเร็จประโยชน์อันนี้

ขั้นที่ 7 การค้นหาคำตอบ ให้เด็กหาคำตอบ เด็กจะสนุกไปค้นหาคำตอบทางอินเทอร์เน็ต ในหนังสือบางครั้งหาไม่เจอเพราะคำตอบจะอยู่ในปากของคนเฒ่าคนแก่ เรียกว่า "มุขปาถะ" ซึ่งมีประสบการณ์มาก แต่ถูกลืม หากให้เด็กไปถามก็จะเกิดความสัมพันธ์กันระหว่างบุคคลด้วย

ขั้นที่ 8 การวิจัย เป็นการสร้างความรู้เป็นวิถีชีวิต การที่ไม่เรียนรู้วิจัย ทำให้เสียหายทางเศรษฐกิจหรือทางการแพทย์ปีละไม่น้อยกว่าแสนล้านบาท

ขั้นที่ 9 การเชื่อมโยงให้เกิดปัญญา เมื่อเรียนรู้อะไรมาต้องเชื่อมโยงสิ่งต่างๆ เข้าด้วยกัน เพื่อให้เห็นความจริงทั้งหมดรวมทั้งเห็นตัวเองด้วย

ขั้นที่ 10 การเขียน นอกจากการถามแล้ว-ตอบแล้ว การเขียนจะพัฒนาปัญญาได้ดี เพราะการเขียนคือการใช้พลังสมองในการคิด เรียบเรียงถ้อยคำให้เป็นเรื่องราว เกิดความชัดเจนซึ่งจะทำให้ผู้อ่านเข้าใจตรงกัน"กระบวนการเรียนรู้ที่เริ่มจากชีวิตจริง คือ ประสบการณ์ กิจกรรม การทำงาน และนำมาเข้ากระบวนการที่ยกระดับปัญญาไปสู่จริยธรรม"

4.2 เปรียบเทียบพัฒนาการของครู 5 ด้านก่อนและหลังจากเข้าร่วมโครงการ

จากการอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการครั้งที่ 3 ซึ่งเป็นครั้งสุดท้ายสำหรับการกิจกรรมเพื่อพัฒนาครูในโครงการ ได้มีการแจกแบบประเมินศักยภาพนักวิจัย (ภาคผนวก ง) ให้ครู เพื่อกรอกรายละเอียดเกี่ยวกับพัฒนาการทั้งก่อนเข้าร่วมโครงการฯ และหลังจากเข้าร่วมโครงการฯ ซึ่งมีรายละเอียดของการประเมินดังนี้

ตารางที่ 4.1 ความถี่และค่าร้อยละของประเด็นการประเมิน

ประเด็นการประเมิน		ระดับคะแนนก่อนร่วมโครงการ										ระดับคะแนนหลังร่วมโครงการ									
		5		4		3		2		1		5		4		3		2		1	
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
1	ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร																				
	1.1 ทราบว่าตัวแปรต้นคืออะไร	2	11.1	5	27.8	9	50	2	11.1			9	50	9	50						
	1.2 ทราบว่าตัวแปรตามคืออะไร	2	11.1	5	27.8	8	44.4	3	16.7			12	67.7	6	33.3						
	1.3 ทราบว่าตัวแปรควบคุมคืออะไร	2	11.1	4	22.1	10	56.6	2	11.1			9	61.1	7	38.9						
2	ทักษะการคำนวณ																				
	2.1 ความสามารถในการใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล			2	11.1	5	27.8	8	44.4	3	16.7	3	16.7	11	61.1	4	22.2				
	2.2 ความสามารถในการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล			1	5.6	6	33.3	8	44.4	3	16.7	2	11.1	9	61.1	7	38.9				
	2.3 ความสามารถในการตีความหมายข้อมูล			1	5.6	7	38.9	8	44.4	2	11.1	4	22.2	10	56.6	4	22.2				
	2.4 ความสามารถในการนำผลการวิเคราะห์ห้มานำเสนอ			1	5.6	8	44.4	7	38.9	2	11.1	5	27.8	9	50	4	22.2				
3	ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล																				
	3.1 การนำเสนอข้อมูล			4	22.2	7	38.9	6	33.3	1	5.6	7	38.9	10	56.6	1	5.6				
	3.2 การเขียนบรรยายข้อมูล			3	16.7	9	50	5	27.8	2	11.1	5	27.8	13	72.2						
	3.3 การสรุปข้อมูล			2	11.1	10	56.6	5	27.8	1	5.6	5	27.8	12	66.7	1	5.6				

ประเด็นการประเมิน		ระดับคะแนนก่อนร่วมโครงการ										ระดับคะแนนหลังร่วมโครงการ									
		5		4		3		2		1		5		4		3		2		1	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
4	ทักษะการจำแนกประเภท																				
	4.1 การแยกความเหมือน			3	16.7	8	44.4	6	33.3	2	11.1	4	22.2	13	72.2	1	5.6				
	4.2 การแยกความแตกต่าง	1	5.6	4	22.2	7	38.9	5	27.8	1	5.6	6	33.3	11	61.1	1	5.6				
5	ทักษะการตั้งสมมติฐาน	2	11.1	3	16.7	8	44.4	4	22.2	1	5.6	7	37.9	10	56.6	1	5.6				
6	ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลง ข้อสรุป	1	5.6	4	22.2	10	56.6	2	11.1	1	5.6	4	22.2	12	66.7	2	11.1				
7	ทักษะการทดลอง																				
	7.1 การออกแบบการทดลอง			5	27.8	7	38.9	5	27.8	1	5.6	5	27.8	9	50	4	22.2				
	7.2 การปฏิบัติการทดลอง			5	27.8	9	50	3	16.7	1	5.6	7	38.9	10	56.6	1	5.6				
	7.3 การบันทึกผลการทดลอง			5	27.8	9	50	3	16.7	1	5.6	7	38.9	10	56.6			1	5.6		
8	ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ			3	16.7	9	50	5	27.8	1	5.6	3	16.7	11	61.1	2	11.1	2	11.1		
9	ทักษะการพยากรณ์																				
	9.1 การพยากรณ์ภายในขอบเขตของ ข้อมูลที่มีอยู่			4	22.2	8	44.4	6	33.3			4	22.2	9	50	4	22.2	1	5.6		
	9.2 การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของ ข้อมูลที่มีอยู่			4	22.2	7	38.9	7	38.9			3	16.7	9	50	4	22.2	2	11.1		
10	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			3	16.7	12	66.7	3	16.7			3	16.7	12	66.7	3	16.7				
11	ทักษะการวัด	1	5.6	7	38.9	9	50	1	5.6	7	38.9	10	56.6	1	5.6						

ประเด็นการประเมิน		ระดับคะแนนก่อนร่วมโครงการ										ระดับคะแนนหลังร่วมโครงการ									
		5		4		3		2		1		5		4		3		2		1	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
ด้านทักษะการวิจัย																					
12	ทักษะการสังเกต	1	5.6	6	33.3	11	61.1					9	50	8	44.4			1	5.6		
13	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา			6	33.3	7	38.9	4	22.2	1	5.6	5	27.8	8	44.4	3	16.7	2	11.1		
1	การเขียนโครงร่างวิจัย	2	11.1	1	5.6	6	33.3	7	38.9	2	11.1	7	38.9	10	56.6	1	5.6				
2	การแสวงหาแหล่งทุน	2	11.1	5	27.8	7	38.9			4	22.2	8	44.4	8	44.4	2	11.1				
3	การหาเอกสาร ดำเนินการประกอบการทำวิจัย	1	5.6	3	16.7	4	22.2	7	38.9	3	16.7	7	38.9	9	50	2	11.1				
4	การวางแผนและออกแบบการทดลอง	1	5.6	1	5.6	7	38.9	8	44.4	1	5.6	5	27.8	12	66.7	1	5.6				
5	การวิเคราะห์ข้อมูล			2	11.1	7	38.9	7	38.9	2	11.1	7	38.9	9	50	2	11.1				
6	การนำเสนอข้อมูล			2	11.1	7	38.9	8	44.4	1	5.6	8	44.4	8	44.4	2	11.1				
7	การสรุปข้อมูลงานวิจัย			2	11.1	7	38.9	7	38.9	2	11.1	6	33.3	12	66.7						
8	การเผยแพร่ผลงานวิจัย			2	11.1	7	38.9	5	27.8	4	22.2	9	50	7	38.9	2	11.1				
9	ทักษะการบวนการวิจัยขั้นเรียน			2	11.1	6	33.3	7	38.9	3	16.7	6	33.3	11	61.1	1	5.6				
10	การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับการวิจัยขั้นเรียน	1	5.6	1	5.6	7	38.9	5	27.8	4	22.2	8	44.4	7	38.9	2	11.1	1	5.6		

ประเด็นการประเมิน		ก่อนร่วมโครงการ										หลังร่วมโครงการ									
		5		4		3		2		1		5		4		3		2		1	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน																					
1	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเด็กนักเรียน	1	5.6	5	27.8	5	27.8	7	38.9	6	33.3	10	56.6	2	11.1						
2	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่			5	27.8	7	38.9	5	27.8	1	5.6	7	38.9	10	56.6	1	5.6				
3	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและผู้เรียน	1	5.6	4	22.2	6	33.3	6	33.3	1	5.6	5	27.8	11	61.1	2	11.1				
4	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	2	11.1	4	22.2	8	44.4	4	22.2			9	50	9	50						
5	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่นำเอากระบวนการวิจัยเข้ามาให้นักเรียนมีส่วนร่วม	2	11.1	2	11.1	6	33.3	6	33.3	2	11.1	9	50	9	50						

ประเด็นการประเมิน		ระดับคะแนนก่อนร่วมโครงการ										ระดับคะแนนหลังร่วมโครงการ									
		5		4		3		2		1		5		4		3		2		1	
		f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%	f	%
6	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่นำเอาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเข้ามาผนวกด้วย	1	5.6	4	22.2	6	33.3	5	27.8	2	11.1	8	44.4	10	56.6						
ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย																					
1	การวางแผนในการจัดแบ่งลำดับความสำคัญของงาน			5	27.8	7	38.9	5	27.8	1	5.6	5	27.8	12	66.7	1	5.6				
2	การระดมความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	1	5.6	3	16.7	8	44.4	5	27.8	1	5.6	5	27.8	13	72.2						
3	การกำหนดรูปแบบการใช้งบประมาณ			5	27.8	6	33.3	4	22.2	3	27.8	3	16.7	12	66.7	3	16.7				
4	การจัดทำตารางเวลาทำงาน			5	27.8	7	38.9	5	27.8	1	5.6	8	44.4	7	38.9	3	16.7				
5	การสรุปและเขียนรายงานวิจัย			3	16.7	7	38.9	6	33.3	2	11.1	5	27.8	11	61.1	2	11.1				
ด้านการสร้างเครือข่าย																					
1	เครือข่ายระหว่างนักวิจัยในโครงการทั่วประเทศ	1		1	5.6	4	22.2	5	27.8	8	44.4	4	22.2	12	66.7	1	5.6	1	5.6		
2	เครือข่ายของครุณักวิจัยระหว่างโรงเรียน			2	11.1	4	22.2	6	33.3	6	33.3	6	33.3	10	56.6	1	5.6	1	5.6		
3	เครือข่ายการทำงานวิจัยร่วม			2	11.1	4	22.2	6	33.3	6		5	27.8	9	50	3	16.7	1	5.6		
4	เครือข่ายระหว่างโรงเรียนในพื้นที่			1	5.6	5	27.8	7	38.9	5	27.8	4	22.2	10	56.6	3	27.8			1	5.6

หมายเหตุ : f คือ ค่าความถี่

จากข้อมูลค่าความถี่และร้อยละ ในตารางที่ 4.1 ก็แสดงผลออกมาในค่าของ χ^2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมินศักยภาพระหว่างก่อนเข้าร่วมโครงการฯ และหลังจากเข้าร่วมโครงการฯ มีรายละเอียดของการวิเคราะห์ดังนี้

ตารางที่ 4.2 ผลวิเคราะห์แบบ χ^2 เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนการประเมินศักยภาพระหว่างก่อนเข้าร่วมโครงการฯ และหลังจากเข้าร่วมโครงการฯ

ประเด็นการประเมิน		ค่า p-value	χ^2	ค่า Phi	Contingency Coefficient
ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
1	ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร				
	1.1 ทราบว่าตัวแปรต้นคืออะไร	0.079	6.800	0.615	0.524
	1.2 ทราบว่าตัวแปรตามคืออะไร	0.379	2.963	0.406	0.376
	1.3 ทราบว่าตัวแปรควบคุมคืออะไร	0.191	4.745	0.513	0.457
2	ทักษะการคำนวณ				
	2.1 ความสามารถในการใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	0.027*	14.294	0.891	0.665
	2.2 ความสามารถในการเลือกใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล	0.353	6.667	0.609	0.520
	2.3 ความสามารถในการตีความหมายข้อมูล	0.387	6.332	0.593	0.510
	2.4 ความสามารถในการนำผลการวิเคราะห์มานำเสนอ	0.588	4.663	0.509	0.454
3	ทักษะการจัดทำและสื่อความหมายข้อมูล				
	3.1 การนำเสนอข้อมูล	0.116	10.212	0.753	0.602
	3.2 การเขียนบรรยายข้อมูล	0.017*	10.246	0.754	0.602
	3.3 การสรุปข้อมูล	0.138	9.690	0.734	0.592
4	ทักษะการจำแนกประเภท				
	4.1 การแยกความเหมือน	0.027*	14.236	0.889	0.665
	4.2 การแยกความแตกต่าง	0.000*	28.317	1.254	0.782
5	ทักษะการตั้งสมมติฐาน	0.025*	17.518	0.987	0.702
6	ทักษะการตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป	0.000*	36.000	1.414	0.816
7	ทักษะการทดลอง				
	7.1 การออกแบบการทดลอง	0.024*	14.520	0.898	0.668
	7.2 การปฏิบัติการทดลอง	0.095	10.800	0.775	0.612

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน		ค่า p-value	χ^2	ค่า Phi	Contingency Coefficient
	7.3 การบันทึกผลการทดลอง	0.095	10.800	0.775	0.612
8	ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ	0.020*	19.612	1.044	0.722
9	ทักษะการพยากรณ์				
	9.1 การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่	0.029*	14.021	0.883	0.662
	9.2 การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่	0.014*	15.893	0.940	0.685
10	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล	0.050*	9.500	0.726	0.588
11	ทักษะการวัด	0.000*	28.367	1.255	0.782
12	ทักษะการสังเกต	0.000*	26.727	1.219	0.773
13	ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมีติ กับเวลา	0.001*	28.179	1.251	0.781
ด้านทักษะการวิจัย					
1	การเขียนโครงร่างวิจัย	0.081	14.027	0.883	0.662
2	การแสวงหาแหล่งทุน	0.067	11.796	0.810	0.629
3	การหาเอกสาร ตำราประกอบการทำวิจัย	0.007*	20.939	1.079	0.733
4	การวางแผนและออกแบบการทดลอง	0.477	7.564	0.648	0.544
5	การวิเคราะห์ข้อมูล	0.001*	21.633	1.096	0.739
6	การนำเสนอข้อมูล	0.012*	16.353	0.953	0.690
7	การสรุปข้อมูลงานวิจัย	0.093	6.429	0.598	0.513
8	การเผยแพร่ผลงานวิจัย	0.037*	13.384	0.862	0.653
9	ทักษะการบวนการวิจัยขั้นเรียน	0.120	10.104	0.749	0.600
10	การนำผลการวิจัยไปประยุกต์ใช้กับการวิจัยขั้นเรียน	0.603	10.148	0.751	0.600
ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน					
1	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่ เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของเด็กนักเรียน	0.099	10.663	0.770	0.610
2	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่ เหมาะสมกับความเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและองค์ ความรู้ใหม่	0.034*	13.636	0.870	0.657
3	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่ เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและ ผู้เรียน	0.013*	19.391	1.038	0.720

ตารางที่ 4.2 (ต่อ)

ประเด็นการประเมิน		ค่า p-value	χ^2	ค่า Phi	Contingency Coefficient
4	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ	0.015*	10.500	0.764	0.607
5	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่นำเอากระบวนการ วิจัยเข้ามาให้นักเรียนมีส่วนร่วม	0.155	6.667	0.609	0.520
6	กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่นำเอาแหล่งเรียนรู้ในชุมชนเข้ามาผนวกด้วย	0.151	6.727	0.611	0.522
ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย					
1	การวางแผนในการจัดแบ่งลำดับความสำคัญของงาน	0.001*	22.594	1.120	0.746
2	การระดมความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง	0.176	6.328	0.593	0.510
3	การกำหนดรูปแบบการใช้งบประมาณ	0.119	10.125	0.750	0.600
4	การจัดทำตารางเวลาทำงาน	0.171	9.049	0.709	0.578
5	การสรุปและเขียนรายงานวิจัย	0.026*	14.338	0.892	0.666
ด้านการสร้างเครือข่าย					
1	เครือข่ายระหว่างนักวิจัยในโครงการทั่วประเทศ	0.509	8.250	0.677	0.561
2	เครือข่ายของครุศึกษาระหว่างโรงเรียน	0.350	10.000	0.745	0.598
3	เครือข่ายการทำงานวิจัยร่วม	0.107	14.467	0.896	0.668
4	เครือข่ายระหว่างโรงเรียนในพื้นที่	0.035*	18.000	1.000	0.707

จากตารางที่ 4.2 ผลของการประเมินตัวเองของนักวิจัยในโครงการฯ ที่มีต่อทักษะกระบวนการในแต่ละด้านรวม 5 ด้าน ประกอบด้วย ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านการวิจัย ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการบริหารและการจัดการงานวิจัย และด้านการสร้างเครือข่าย โดยให้นักวิจัยในโครงการทำการประเมินตนเองทั้งก่อนเข้าร่วมโครงการฯ และภายหลังเข้าร่วมโครงการฯ โดยในแต่ละคุณลักษณะของแต่ละด้านที่ทำการประเมิน จะกำหนดระดับคะแนนไว้ 5 ระดับ คือ ระดับคะแนน 5 - ดีมาก, 4 - ดี, ปานกลาง, 2 - น้อย และ 1 - น้อยมาก ผลการประเมินพบว่า ผู้ตอบแบบประเมินทั้งหมด 18 คน เป็นชาย 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.40 เป็นหญิง 10 คน คิดเป็นร้อยละ 56.60 จบการศึกษาระดับปริญญาตรีจำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 56.60 และจบการศึกษาระดับปริญญาโท 8 คน คิดเป็นร้อยละ 44.40

ในการวิเคราะห์ข้อมูลจะทำการหาค่าความถี่และแสดงเป็นค่าร้อยละออกมาในแต่ละระดับคะแนน รวมถึงการวิเคราะห์โดยใช้สถิติ χ^2 โดยพิจารณาค่า $p < 0.05$ เป็นสำคัญ ซึ่งแสดงว่าของระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการและหลังเข้าร่วมโครงการมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่นที่ 95 % พบว่า

1. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ปรากฏว่า

- ทักษะด้านการคำนวณของคุณลักษณะความสามารถในการใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล มีค่า p เท่ากับ 0.027 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนน้อยเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พาย (Phi Coefficient) เท่ากับ 0.891 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 89.10

- ทักษะการจัดและสื่อความหมายข้อมูล มีค่า p เท่ากับ 0.017 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 72.20 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.754 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 75.40

- ทักษะการจัดจำแนกประเภทคุณลักษณะการแยกความเหมือน มีค่า p เท่ากับ 0.027 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 72.20 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.889 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 88.90 และคุณลักษณะการแยกความแตกต่าง มีค่า p เท่ากับ 0.000 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.254 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- ทักษะการตั้งสมมติฐาน มีค่า p เท่ากับ 0.025 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 56.60 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.987 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 98.70

- ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป มีค่า p เท่ากับ 0.000 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 56.60 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ

66.70 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.414 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- ทักษะการทดลอง มีค่า p เท่ากับ 0.024 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.898 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 89.80

- ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ มีค่า p เท่ากับ 0.0020 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.044 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- ทักษะการพยากรณ์คุณลักษณะการพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ มีค่า p เท่ากับ 0.029 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.883 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 88.30 และคุณลักษณะการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ มีค่า p เท่ากับ 0.014 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.940 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 94

- ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล มีค่า p เท่ากับ 0.050 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 66.70 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 66.70 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.726 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 72.60

- ทักษะการวัด โดยมีค่า p เท่ากับ 0.000 นักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 56.60 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.255 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- ทักษะการสังเกต โดยมีค่า p เท่ากับ 0.000 นักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่า

ความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.219 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 88.30 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติและมิติกับเวลา มีค่า p เท่ากับ 0.001 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.251 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

2. ด้านทักษะการวิจัย ปรากฏว่าคุณลักษณะ

- การหาเอกสารประกอบการทำวิจัย มีค่า p เท่ากับ 0.007 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนน้อยเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.079 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- การวิเคราะห์ข้อมูล มีค่า p เท่ากับ 0.001 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนน้อยเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.096 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- การนำเสนอข้อมูล มีค่า p เท่ากับ 0.012 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนน้อยเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.953 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 95.30

- ทักษะการเผยแพร่ผลงานวิจัย มีค่า p เท่ากับ 0.037 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.862 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 86.20

3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ปรากฏว่าคุณลักษณะ

- กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมสำหรับการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีและองค์ความรู้ใหม่ มีค่า p เท่ากับ 0.034 โดยนักวิจัยในโครงการฯให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 56.60 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.870 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 87

- กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับสภาพความต้องการของท้องถิ่นและผู้เรียน มีค่า p เท่ากับ 0.013 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 33.30 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.038 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- กิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ มีค่า p เท่ากับ 0.015 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 44.40 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีและดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 50 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.764 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 76.40

4. ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย ปรากฏว่าคุณลักษณะ

- การวางแผนในการจัดแบ่งความสำคัญของงาน มีค่า p เท่ากับ 0.001 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.120 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันมากกว่า 100 %

- การสรุปและการเขียนรายงานการวิจัย มีค่า p เท่ากับ 0.026 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 33.30 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 61.10 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 0.892 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กันร้อยละ 89.20

5. ด้านการสร้างเครือข่าย ปรากฏว่าคุณลักษณะ

- การสร้างเครือข่ายระหว่างโรงเรียนในพื้นที่ มีค่า p เท่ากับ 0.035 โดยนักวิจัยในโครงการฯ ให้ระดับคะแนนก่อนเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับคะแนนปานกลางเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 38.90 และหลังเข้าร่วมโครงการฯ อยู่ในระดับดีมากเป็นส่วนใหญ่ คิดเป็นร้อยละ 56.60 โดยมีค่าความสัมพันธ์ด้วยสัมประสิทธิ์พายเท่ากับ 1.000 หรือมีปริมาณความสัมพันธ์กัน 100 %

4.3 ผลการประเมินรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ทั้ง 15 โครงการ

หลังจากนักวิจัยภายในโครงการได้ดำเนินการโครงการวิจัยจนแล้วเสร็จเป็นรายงานฉบับสมบูรณ์ ทางคณะผู้วิจัยประเมินรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้เป็นเครื่องมือชี้วัดถึงประสิทธิผลของการบริหารจัดการ โดยมีเกณฑ์และแบบฟอร์มการประเมินดัง (ภาคผนวก จ และ ฉ) ประกอบด้วย ด้านรูปแบบของรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ ด้านประสิทธิภาพของรายงานวิจัย/ ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ และด้านประสิทธิผลของโครงการวิจัย ได้ผลการประเมินแต่ละด้านดังนี้

4.3.1 ผลการประเมินด้านรูปแบบของรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

การประเมินด้านรูปแบบของรายงานฉบับสมบูรณ์ จะอ้างอิงตามแบบรูปแบบการเขียนที่ทาง สกว. เป็นผู้กำหนด ทั้งนี้ในแต่ละข้อได้กำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนัก ระดับเกรด (A=3, B=2, C=1) และมีช่วงของเกณฑ์คะแนนดังนี้

2.51 – 3.00	=	ดีมาก
2.01 – 2.50	=	ดี
1.51 – 2.00	=	ปานกลาง
1.01 - 1.50	=	พอใช้
≤ 1.00	=	ควรปรับปรุง

ผลการประเมิน พบว่า จากโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 14 โครงการ มีโครงการที่นำเสนอรูปแบบของการเขียนรายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์อยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก จำนวน 7 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.53 – 2.89 คุณภาพดี จำนวน 5 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.06 – 2.46 และคุณภาพปานกลาง จำนวน 2 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 1.76 – 1.84 ตามลำดับ

4.3.2 ผลการประเมินด้านประสิทธิภาพของรายงานวิจัย/ ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ

การประเมินประสิทธิภาพของรายงานการวิจัย และความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระของรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ ในแต่ละข้อได้กำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนัก ระดับเกรด ((A=3,B=2,C=1) และมีช่วงของเกณฑ์คะแนนดังนี้

2.51 – 3.00	=	ดีมาก
2.01 – 2.50	=	ดี
1.51 – 2.00	=	ปานกลาง

1.01 - 1.50	=	พอใช้
≤ 1.00	=	ควรปรับปรุง

ผลการประเมิน พบว่า จากโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 14 โครงการ มีโครงการที่มีประสิทธิภาพของรายงานการวิจัย ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก จำนวน 7 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.52 – 2.87 คุณภาพดี จำนวน 6 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 2.12 – 2.45 และคุณภาพปานกลาง จำนวน 1 โครงการ โดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 1.82

4.3.3 ผลการประเมินด้านประสิทธิผลของโครงการวิจัย

การประเมินประสิทธิผลของโครงการวิจัย ในแต่ละข้อได้กำหนดคะแนนถ่วงน้ำหนัก ระดับเกรด (A=1,B=0.8,C=0.6,D=0.4 ,E=0.2 ,F=0) และมีช่วงของเกณฑ์คะแนนดังนี้

90-100	=	ดีมาก
80-89	=	ดี
70-79	=	ปานกลาง
60-69	=	พอใช้
< 59	=	ควรปรับปรุง

ผลการประเมิน พบว่า จากโครงการวิจัยย่อยทั้งหมด 14 โครงการ มีโครงการที่มีประสิทธิผลของโครงการวิจัยอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมาก จำนวน 4 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 95.20 – 98.80 คุณภาพดี จำนวน 6 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 80.80 – 88.80 คุณภาพปานกลาง จำนวน 2 โครงการ โดยมีคะแนนอยู่ในช่วง 73.60 – 74.80 คุณภาพพอใช้ จำนวน 1 โครงการ โดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 68.70 และควรปรับปรุง จำนวน 1 โครงการ โดยมีคะแนนประเมินเท่ากับ 52

เมื่อพิจารณาความสำเร็จของการบริหารจัดการโครงการวิจัย โดยวัดจากคุณภาพประสิทธิภาพ และประสิทธิผลของการทำงานวิจัย พบว่า โดยรวมอยู่ในเกณฑ์คุณภาพดีมากคิดเป็นร้อยละ 42.86 คุณภาพดี คิดเป็นร้อยละ 40.48 คุณภาพปานกลาง คิดเป็นร้อยละ 11.90 คุณภาพพอใช้ คิดเป็นร้อยละ 2.38 และต้องปรับปรุง คิดเป็นร้อยละ 2.38 ตามลำดับ ซึ่งจะเห็นได้ว่า งานวิจัยกว่าร้อยละ 80 มีคุณภาพดี-ดีมาก ทั้งด้านความสมบูรณ์ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

บทที่ 5

สรุปบทเรียนและข้อเสนอแนะ

5.1 บทสรุปปัญหาด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

หลังจากที่ผ่านการอบรมสัมมนา 2 กิจกรรมที่ทางศูนย์ประสานงานฯ จัดให้นักวิจัยในโครงการได้ศึกษาและเรียนรู้ในรูปของกิจกรรมที่เน้นกระบวนการเรียนการสอนที่จะสามารถนำไปถ่ายทอดให้กับเด็กนักเรียนได้ แต่สิ่งสะท้อนกลับมาหลายประเด็นหนึ่งไม่พ้นปัญหาทางด้านการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีกันมานาน ซึ่งพอจะสรุปประเด็นสำคัญได้ดังภาพที่ 5.1

Boston Consulting Group (BCG) ได้ทำการศึกษาวิจัยและพัฒนาทั่วโลกได้สรุปไว้ในรายงาน World Class Innovation Report ถึงแผนงานบริหารการวิจัยและการพัฒนาที่ดีจะต้องประกอบด้วยปัจจัยแห่งความสำเร็จ 6 อย่างคือ

1. การบริหารเวลาของการวิจัยและพัฒนา (Time Management) ที่มีการกำหนดตารางเวลาและช่วงเวลาในการวิจัยและพัฒนาอย่างชัดเจน ทั้งนี้เพื่อให้สามารถดำเนินการตรวจสอบได้ ให้มีการตรวจสอบความคืบหน้าของโครงการอยู่เสมอ

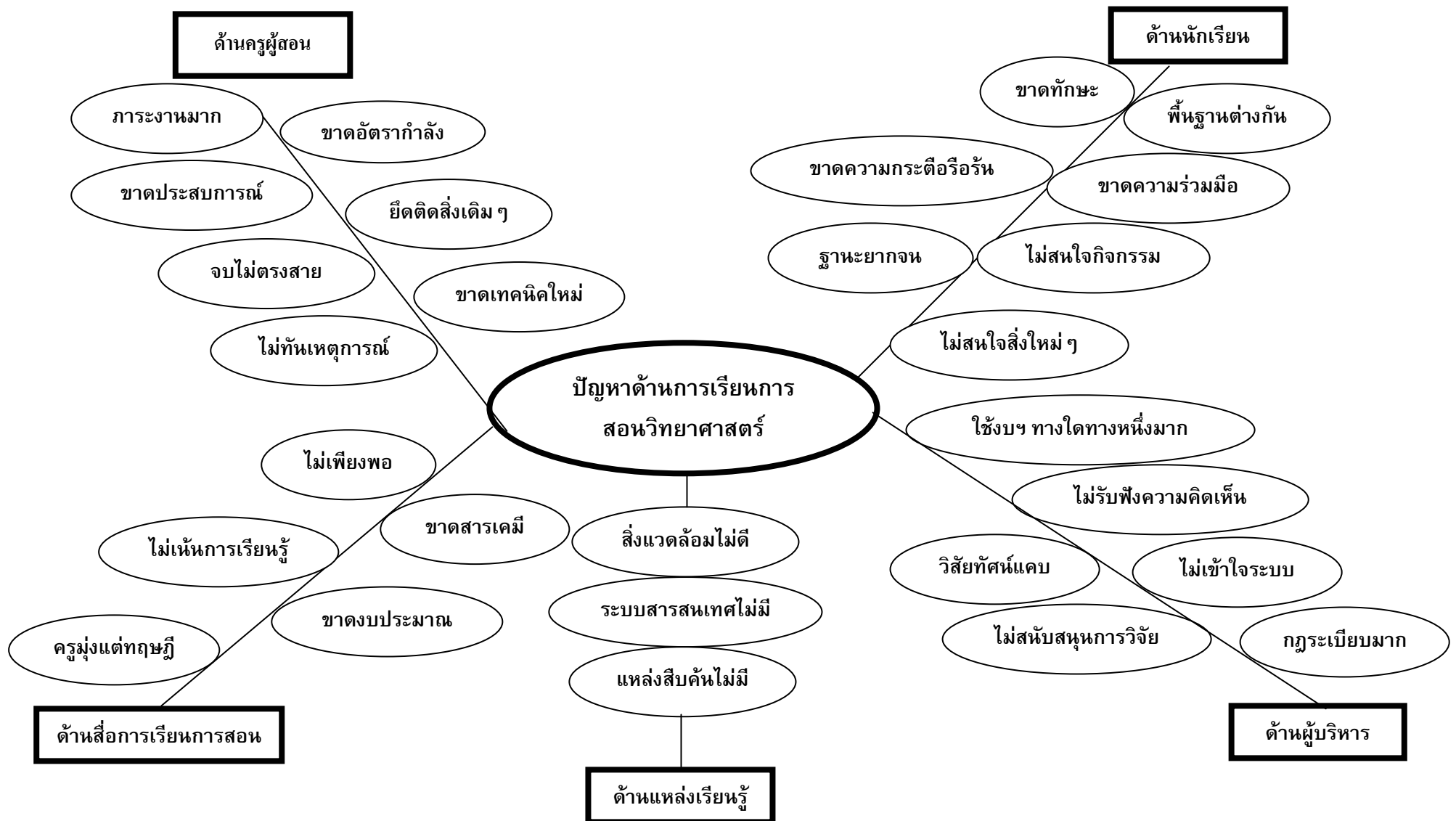
2. การบริหารคุณภาพของการวิจัยและพัฒนา (Quality Management) เพื่อให้การวิจัยและพัฒนาที่มีผลงานที่จะนำไปใช้ได้อย่างต่อเนื่อง ถ้าไม่มีการตรวจสอบแล้วผลงานก็จะถูกค้างไว้ไม่นำมาใช้ประโยชน์ในภายหลัง

3. การเชื่อมโยงความรู้ให้เกิดการประดิษฐ์คิดค้นใหม่ (Ability to Innovation) ก็ต้องมีเครือข่ายขององค์ความรู้ทั้งภายในองค์กรภายนอกให้มีการสะดวกในการสืบค้นและการมีบริการจัดหารายละเอียดของความรู้ต่างๆ อย่างทั่วถึง

4. การบริหารจัดการทรัพยากร (Resource Management) อย่างมีประสิทธิภาพ เพราะการปฏิบัติการวิจัยและพัฒนานั้น อาจจะต้องมีการใช้บุคลากร อุปกรณ์เครื่องมือชนิดพิเศษที่มีราคาสูง และต้องใช้เวลาในการจัดหา ดังนั้นผู้บริหารจึงต้องวางแผนสิ่งเหล่านี้ไว้ล่วงหน้าเป็นพิเศษเสียก่อน เพื่อให้การวิจัยสามารถดำเนินการไปได้ โดยต่อเนื่องจนสิ้นสุดโครงการ

5. การควบคุมการทำงานในการวิจัยและพัฒนา (Research & Development Controlling) ต้องมีการตรวจสอบและติดตามผลงานของการวิจัยและพัฒนาอยู่อย่างสม่ำเสมอ

6. การควบคุมบริหารนักวิจัยและบุคลากร (People Management) แผนปฏิบัติการการวิจัยและพัฒนามุ่งสร้างบรรยากาศในการทำงาน ของนักวิจัยให้มีความคิดสร้างสรรค์ มีการจูงใจให้ประดิษฐ์คิดค้นสิ่งใหม่ๆ อยู่เสมอ



ภาพที่ 5.1 แสดงปัญหาด้านการจัดการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ของความเห็นนักวิจัยในโครงการ

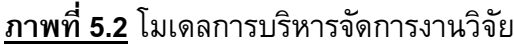
5.2 บทเรียนจากการบริหารจัดการงานวิจัย

การบริหารจัดการโครงการวิจัย ได้มีการวางแผนอย่างเป็นระบบ มีระเบียบแบบแผนที่ชัดเจน ซึ่งกรอบดำเนินงานจะมาจากการประเมินจากสถานการณ์ในด้านต่างๆ ตั้งแต่ครุณักวิจัยที่จะเข้าร่วมโครงการ เครือข่ายของครูในแต่ละพื้นที่ที่รับผิดชอบดูแล การจัดเวทีและเปลี่ยนเรียนรู้ การบูรณาการท้องถิ่นเข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้ จนสุดท้ายการประเมินในด้านต่างๆ เพื่อให้ทราบผลของการดำเนินที่ได้ โดยมีโมเดลการบริหารจัดการดังภาพที่ 5.2

นอกจากนี้ การพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของครู ซึ่งดูจากการประเมินก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการ พบว่า ครุณักวิจัยมีทักษะด้านความสามารถในการใช้โปรแกรมทางสถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล การเขียนบรรยายข้อมูล การแยกความเหมือน การแยกความแตกต่าง การตั้งสมมติฐาน การตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุป การออกแบบการทดลอง การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ การพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ การลงความเห็นจากข้อมูล การวัด การสังเกต การหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมีมิติกับเวลา การหาเอกสาร ตำราประกอบการทำวิจัย การวิเคราะห์ข้อมูล การนำเสนอข้อมูล การเผยแพร่ผลงานวิจัย การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับสภาพและองค์ความรู้ใหม่ การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เหมาะสมกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่นและผู้เรียน การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนหรือกิจกรรมเสริมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การวางแผนในการจัดแบ่งลำดับความสำคัญของงาน การสรุปและเขียนรายงานวิจัย เครือข่ายระหว่างโรงเรียนในพื้นที่ มีสัดส่วนของคะแนนแตกต่างกันระหว่างก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการฯ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 % โดยมีสัดส่วนของคะแนนหลังเข้าร่วมโครงการมากกว่าก่อนเข้าร่วมโครงการ ส่วนทักษะด้านอื่นๆ มีสัดส่วนของคะแนนก่อนและหลังเข้าร่วมโครงการไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95 %

เมื่อประเมินประสิทธิผลของการบริหารจัดการโครงการวิจัย โดยพัฒนาจากรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ จำนวน 14 โครงการ พบว่า

- (1) การประเมินด้านรูปแบบของรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์ พบว่า คุณภาพดีมาก มีจำนวน 7 โครงการ ดีมีจำนวน 5 โครงการ และปานกลางมีจำนวน 2 โครงการ
- (2) การประเมินด้านประสิทธิภาพของรายงานวิจัย/ ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ พบว่า คุณภาพดีมากมีจำนวน 7 โครงการ ดีมีจำนวน 6 โครงการ และปานกลางมีจำนวน 1 โครงการ
- (3) การประเมินด้านประสิทธิผลของโครงการวิจัย พบว่า คุณภาพดีมากมีจำนวน 4 โครงการ ดีมีจำนวน 6 โครงการ ปานกลางมีจำนวน 2 โครงการ และคุณภาพพอใช้มีจำนวน 1 โครงการ และต้องปรับปรุงมีจำนวน 1 โครงการ



จากภาพที่ 5.2 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มุ่งเน้นการพัฒนาครูที่สังกัดโรงเรียนต่างๆ ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยการทำวิจัย ใช้แหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่น เป็นสถานที่ของการจัดการศึกษา
2. การพัฒนาโจทย์และการเขียนโครงร่าง ใช้ยุทธศาสตร์เชิงพื้นที่ของแต่ละจังหวัดในความดูแลทั้งหมด 7 จังหวัด ประกอบด้วย เชียงใหม่ เชียงราย พะเยา แพร่ ลำปาง ลำพูน และแม่ฮ่องสอน ในการนำเสนอแนวทางในการเขียน การหาแหล่งเรียนรู้ ตลอดจนตรวจประเมินเพื่อให้ได้ซึ่งครูนักวิจัยที่มีความสนใจ ตลอดจนความเป็นไปได้ของโครงการวิจัยที่จะทำ
3. ระหว่างการดำเนินงานก็จะมีการอบรมเชิงปฏิบัติการอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้เพื่อเป็นการเพิ่มพูนความรู้ให้กับครูนักวิจัย อีกทั้งยังเป็นการเปิดโอกาสให้ครูนักวิจัยได้พบปะพูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ประสบการณ์ ระหว่างครูนักวิจัยในพื้นที่ หรือครูนักวิจัยแต่ละภูมิภาคทั่วประเทศ โดยจะมีการประเมินความก้าวหน้าของโครงการวิจัย ตลอดจนประเมินการเรียนรู้ของครูนักวิจัยควบคู่ไปด้วย
4. การออกเยี่ยม ติดตามงาน เพื่อประเมินความก้าวหน้าของโครงการวิจัยในแต่ละพื้นที่ตามโรงเรียนต่างๆ เพื่อสอบถามปัญหา ช่วยแก้ไขปัญหา และชี้แนะแนวทางการทำวิจัยขั้นต่อไป ทั้งนี้เพื่อให้งานวิจัยสามารถขับเคลื่อนต่อไปตามกระบวนการทำได้อย่างต่อเนื่อง
5. การจัดอบรมเชิงปฏิบัติการเพื่อนำผลของการทำวิจัยที่ได้ทั้งหมด มานำเสนอเพื่อรวบรวมและเขียนรายงานให้เป็นระบบระเบียบ และถูกต้องตามหลักการเขียนที่ดี เพื่อให้การประมวลผลเป็นไปอย่างถูกต้อง และเป็นแบบฟอร์มเดียวกันทั้งหมด โดยจะมีการประเมินก่อนและหลังจากได้รับความรู้
6. การจัดทำรายงานการวิจัย เป็นขั้นตอนที่สำคัญ เนื่องจากการนำเสนอผลที่ได้ทั้งหมดมาประมวลผล เพื่อเรียบเรียงให้เป็นรูปเล่มของรายงานฉบับสมบูรณ์ โดยจะมีศูนย์ประสานงานฯ เป็นผู้ตรวจทานความถูกต้องสมบูรณ์ แล้วส่งกลับให้นักวิจัยได้แก้ไขจัดทำรูปเล่ม จากนั้นส่งกลับมาให้ศูนย์ประสานงานได้ตรวจประเมินตามขั้นตอนต่อไป
7. การสร้างชุดการเรียนรู้ และการถอดบทเรียนจากงานวิจัย เป็นขั้นตอนหลังจากที่รายงานฉบับสมบูรณ์ได้รับการตรวจอนุมัติแล้ว ทั้งนี้เพื่อให้ครูนักวิจัยได้รู้จักการนำไปประยุกต์ใช้กับการเรียนการสอน พร้อมกับการประเมินเพื่อพิจารณาถึงความสำเร็จ หรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้น จากการใช้ชุดการเรียนรู้ในการเรียนการสอน
8. งานวิจัยที่เสร็จสมบูรณ์ ทาง สกว. โรงเรียน และชุมชนจะมีงานวิจัยที่มีประโยชน์ต่อการพัฒนาท้องถิ่นที่มีคุณภาพเพิ่มขึ้น ทั้งตัวงานวิจัยเอง และโดยกระบวนการสังเคราะห์งานวิจัย ส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุด และเอื้อประโยชน์ดังต่อไปนี้

- 8.1 ครูนักวิจัยที่มีผลงานของตัวเอง และเป็นประโยชน์ต่อการเรียนการสอน
 - 8.2 โรงเรียนได้ค้นพบแหล่งวิทยาการใหม่ในชุมชน ที่สามารถนำไปจัดกิจกรรมพัฒนาครู และนักเรียนได้
 - 8.3 ผู้บริหาร ได้แนวทางการนำแหล่งเรียนรู้ใกล้ตัว เข้ามาเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอนในโรงเรียนได้
 - 8.4 บุคลากรทั้งในโรงเรียนและชุมชนเข้มแข็ง มีศักยภาพในการเรียนรู้
 - 8.5 นักเรียนได้ศึกษาแหล่งเรียนรู้ใหม่ ได้องค์ความรู้ใหม่ นอกเหนือจากความรู้ในตำรา
 - 8.6 ภูมิปัญญาในท้องถิ่น ความรู้ความสามารถของบุคลากรในชุมชนได้รับการอนุรักษ์และเผยแพร่
 - 8.7 ชุมชนและโรงเรียนได้ร่วมมือกันในการใช้งานวิจัยแก้ปัญหา วางแผน และพัฒนาต่อไปได้
9. ใ้ทำงานวิจัย และชุดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพและสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ทั้งในการเรียนการสอน การขอผลงานทางวิชาการ การพัฒนาท้องถิ่น และภูมิปัญญากลายมาเป็นส่วนหนึ่งของสาระการเรียนรู้ ถูกถ่ายทอดอย่างเป็นระบบ จึงเท่ากับเป็นการอนุรักษ์และสืบสานภูมิปัญญามีให้สูญหายไป

5.3 บทเรียนจากการเปิดเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้

เมื่อมีการจัดเวทีเพื่อรายงานความก้าวหน้าของโครงการวิจัยที่ดำเนินการอยู่ ทางศูนย์ประสานงานฯ และนักวิจัยในโครงการรวมถึงคณะครูที่เข้าร่วมกิจกรรม จะเปิดโอกาสให้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จำแนกออกเป็นแต่ละด้านได้ดังนี้

◆ ด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้

- เกิดการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ที่หลากหลาย
- การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นในเรื่องการเรียนการสอน
- ได้เครือข่ายของผู้วิจัย
- วิธีการใหม่ๆ ที่จะนำไปปรับใช้กับกระบวนการเรียนการสอน
- การพัฒนาศักยภาพของตัวครูในการวิจัย
- สามารถนำเอาหลักการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ไปใช้กับท้องถิ่นได้

◆ ด้านเทคนิควิธีในการทำวิจัย

- กระบวนการทำวิจัยที่เป็นขั้นตอน มีระบบที่แน่นอน

- พัฒนาเป็นโครงงานวิทยาศาสตร์ได้
- ได้รูปแบบของการทำวิจัยที่ดีขึ้น
- สามารถพัฒนาตนเองเป็นนักวิจัยที่ดีและมีคุณภาพในอนาคต
- อยากจะได้ร่วมงานกับนักวิจัยมืออาชีพ
- อยากจะศึกษาดูงาน ณ ที่ต่างๆ เพื่อเพิ่มพูนความรู้ตัวเอง

◆ ด้านการเผยแพร่องค์ความรู้

- หลักสูตรในห้องถิ่น
- การสืบทอดภูมิปัญญา
- จุดประกายให้ครูในห้องถิ่นอื่นมีความกระตือรือร้น
- อยากสร้างเครือข่ายผู้วิจัยระดับประเทศ

◆ ด้านการพัฒนาตนเอง

- เพิ่มความรู้ใหม่ทั้งทางด้านการวิจัยและการวิเคราะห์ข้อมูล
- ได้ประสบการณ์ด้านการวิจัย การวางแผนการทดลองตลอดจน

กระบวนการ ขั้นตอนของการทำงานวิจัย

- รู้จักการบริหารจัดการเวลาทั้งทางด้านการทำการวิจัย และการทำกิจกรรมของโรงเรียน

- รู้จักการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตัวเอง

- สามารถนำความรู้ และผลงานการวิจัยมาประกอบการขอผลงานเพื่อ
ทำตำแหน่งได้

- ได้รู้จักการเป็นนักวิจัยที่ดี แบบแผนของการเป็นนักวิจัยที่ดี
- กระบวนการต่างๆ ที่จัดทำสารระท้องถิ่น โดยเฉพาะการนำแหล่ง

เรียนรู้ในห้องถิ่นเข้ามาผนวกเป็นส่วนหนึ่งของการเรียนการสอน

5.4 บทเรียนที่ครูได้รับ

ความคิดบางอย่างเกิดจากทุกๆ คน ทั้งเด็กนักเรียน ภูมิปัญญาชาวบ้าน ไม่เน้นความ
แม่นยำของข้อมูล แต่จะเน้นกระบวนการคิด การเรียนรู้ การสังเกตและการตั้งคำถาม สิ่ง
ที่ผู้วิจัยได้สะท้อนในเวทีพบว่า

โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นต้องการให้คุณ

- ฝึกให้คุณเป็นผู้วิจัย
- ไม่ปรารถนาไปหาความรู้จากตำรา
- ปรารถนาให้เรียนรู้ด้วยตนเอง หาความรู้จากสิ่งที่พบ สิ่งที่ศึกษา
- เอาประสบการณ์เรียนรู้ที่ศึกษามาได้ ที่พบหรือค้นหามาใหม่มาถ่ายทอด มาสร้างเป็นกระบวนการเรียนรู้

สิ่งที่ได้จากโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

- ได้เพื่อนร่วมอุดมการณ์ เพื่อนต่างสถาบัน ต่างถิ่น
- สอนให้เป็นนักวิชาการ/ นักวิจัย
- ได้กระบวนการสอนทางวิทยาศาสตร์
- ได้ประสบการณ์ใหม่
- ได้ร่วมเวทีวิชาการ
- ได้เผยแพร่ผลงานที่ศึกษา
- เข้าใจในความรู้ของท้องถิ่นมากยิ่งขึ้น
- ได้องค์ความรู้ใหม่ที่เป็นงานของเราเอง ได้เรียนรู้ ได้ศึกษาเอง
- รู้จักสร้างสรรค์งานที่เป็นของตัวเอง เป็นผู้สร้างเด็ก สร้างกระบวนการเรียนรู้ใหม่ๆ
- สามารถนำสิ่งที่พบ สิ่งที่ศึกษามาสร้างเด็กนักเรียนให้เป็นนักวิจัย
- ได้ความเป็นอิสระในความคิด รู้จักสร้างสรรค์ บูรณาการงานออกมาได้

5.5 ธรรมชาติจากการวิจัย

ในการทำงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความเป็นท้องถิ่น ชุมชน สามารถเชื่อมโยงหลายประเด็นเข้ามาเกี่ยวข้องได้ โดยในแต่ละโครงการของงานวิจัยได้สอดแทรกธรรมชาติไว้อย่างที่สามารถนำมาสอนเด็กนักเรียนได้ ตัวอย่างเช่น

1. โครงการการศึกษาเปรียบเทียบคุณสมบัติของไม้ในท้องถิ่นที่ต่างชนิดกันที่นำมาใช้ทำปีกเครื่องบินเล็กที่ส่งผลต่อแรงลอยตัว และแรงดูดของเครื่องบิน: แรงลมมีผลต่อการบินเพราะลมแรงอาจจะส่งผลต่อการลอยตัว คนเราก็เหมือนกันถ้าหากกระแสอะไรที่รุนแรง แล้วเราทำตัวต้านลมก็อาจจะทำให้เกิดความเสียหายต่างๆได้

2. โครงการหลักการทางฟิสิกส์ของสว่านลั่นนา ผญาคนเมือง : สิ่งใดก็ตามที่เข้ากันไม่ได้หรือไม่เกิดความสมดุลก็ไม่ประสบความสำเร็จ คนเราก็เหมือนกันหากไม่รู้จักปรับตัวเข้าหากันก็อาจจะทำให้เกิดความแตกแยกได้

3. โครงการการเปลี่ยนแปลงคุณภาพของข้าวหมากจากข้าวเหนียวพันธุ์ต่างๆ ในจ.เชียงราย : คนที่ถูกเลี้ยงดูมาด้วยสภาพที่แตกต่างกัน การเติบโตเป็นผู้ใหญ่ย่อมมีนิสัยและการแสดงออกที่แตกต่างกัน ก็เหมือนกับข้าวที่นำมาทำข้าวหมาก ต่างชนิดพันธุ์กันคุณภาพของข้าวหมากที่ได้ก็จะออกมาต่างกัน

4. โครงการเทคนิคการเลี้ยงแมลงกระซอน : ก็เหมือนกับการเลี้ยงลูกถ้าเลี้ยงอย่างถูกวิธี เลี้ยงให้เขาปฏิบัติและเดินไปทางที่สมควร เขาก็จะประพฤติปฏิบัติตัวดี เติบโตมาด้วยความสมบูรณ์ ไม่แตกต่างอะไรกับแมลงกระซอน ซึ่งถ้าหากได้รับการเลี้ยงมาอย่างถูกวิธี แมลงที่เติบโตขึ้นมาก็จะสมบูรณ์

5. โครงการลักษณะทางพฤกษศาสตร์และองค์ประกอบทางเคมีของส้มป่อย : ลักษณะภายนอกของสิ่งที่ดูแล้วไม่มีค่าอะไร แต่หาไม่รู้ว่ามีภายในประกอบด้วยส่วนที่สำคัญและมีประโยชน์มากมาย ก็เหมือนกับส้มป่อยที่ดูแล้วเหมือนไม่มีประโยชน์อะไร แต่หาไม่รู้ว่ามีข้างในประกอบด้วยสารที่มีประโยชน์หลายชนิด เช่น สารซาโปนิน (saponin) ซึ่งสารตัวนี้มีสรรพคุณทางสมุนไพรมากมาย

5.6 บทเรียนที่นักวิจัยเรียนรู้จากครู

จากการทำวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย ด้วยการจัดการกิจกรรมต่างๆ ผู้วิจัยพบว่า

ภาระหน้าที่ของครู

1. ครูไม่ว่าจะสังกัดโรงเรียนขนาดเล็กหรือขนาดใหญ่ ต่างมีภาระงานอื่นที่นอกเหนือจากการสอน เป็นจำนวนมาก

2. การจัดกิจกรรมพัฒนาครู ถ้าตรงกับช่วงเวลาที่ครูต้องรับผิดชอบงานของโรงเรียนที่เร่งด่วน เช่น การเตรียมงานรองรับการประเมินคุณภาพการศึกษา งานกีฬา งานเข้าค่าย งานแข่งขันทักษะทางวิทยาศาสตร์ ไม่สามารถมาเข้าร่วมกิจกรรมที่จัดให้ได้

3. ครูบางโรงเรียนยังมีภาระหน้าที่ในการดูแลเด็กนักเรียนที่ต้องอาศัยโรงเรียนแบบกิน-นอน ครูจะต้องหาทุน หาอาหาร และน่านักเรียนทำกิจกรรมประกอบอาชีพ เพื่อหารายได้เลี้ยงเด็กนักเรียน ดังเช่นครูในโรงเรียนจังหวัดแม่ฮ่องสอน ซึ่งเด็กนักเรียนเป็นชาวเขายากจนไม่สามารถเดินทางไปกลับระหว่างบ้านกับโรงเรียนได้

4. ครูที่อยู่โรงเรียนขนาดเล็ก เช่น ในจังหวัดแม่ฮ่องสอนมีครูใหญ่และครูน้อย (ครูที่ได้รับทุนวิจัยจาก สกว.) เพียงแค่ 2 คน รับผิดชอบสอนตั้งแต่อนุบาลจนถึงประถมศึกษา ทำให้ไม่สามารถให้เวลากับงานวิจัยได้อย่างเต็มที่

ความรู้ทักษะการวิจัย

1. ครูขาดทักษะการออกแบบการวิจัยและการวางแผนการทดลอง แม้ว่าหลายคนจะสำเร็จการศึกษาระดับปริญญาโทมาก็ตาม แต่เป็นการทำวิจัยเพื่อขอรับปริญญาที่อยู่ภายใต้การกำกับดูแลจากอาจารย์ที่ปรึกษา และเมื่อสำเร็จการศึกษามาแล้วก็ได้ไม่ได้ทำวิจัย ดังนั้นเมื่อมีความจำเป็นที่จะต้องทำวิจัย จึงเริ่มต้นไม่ถูกว่าจะทดลองอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปวิเคราะห์ และตอบวัตถุประสงค์ได้

2. ทักษะการวิเคราะห์ข้อมูล เมื่อครูได้ข้อมูลมาแล้วก็จะพบปัญหาว่า ข้อมูลไม่เป็นไปตามที่คาดเอาไว้ ไม่สามารถหาวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสรุปและอภิปรายผล ทั้ง ๆ ที่ข้อมูลได้มาจากการทดลองจริง เมื่อสืบหาสาเหตุก็พบว่าผลจากการขาดทักษะ การวางแผนการทดลองทำให้ครูได้ทำการทดลองโดยไม่รัดกุม เกิดตัวแปรแทรกซ้อนขึ้นในขณะที่ทำการทดลอง จึงส่งผลทำให้ข้อมูลมีความคลาดเคลื่อนสูง

3. ทักษะการตีความหมายข้อมูลงานวิจัย ครูยังไม่เข้าใจว่าเหตุใดจึงจะต้องหาค่ากลางของข้อมูล เพื่อเป็นตัวแทนนำเสนอเมื่อมีข้อมูลที่เป็นค่ากลาง ครูก็ไม่สามารถที่จะตีความหมายของค่ากลางนี้ได้ นอกจากนี้ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล ครูก็ยังไม่ทราบว่า ค่านี้บ่งชี้ถึงความคลาดเคลื่อนของข้อมูลอย่างไร รวมทั้งการเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยครูยังไม่ทราบว่าจะเปรียบเทียบไปเพื่ออะไร ดังนั้นการตีความหมายข้อมูลงานวิจัยจึงเป็นทักษะที่ต้องอาศัยความชำนาญ และผ่านการฝึกฝนจากการทำวิจัยมาพอสมควร

4. การนำเสนอข้อมูลหรือการเขียนรายงานการวิจัย ครูส่วนใหญ่ยังเคยชินที่จะนำเสนอข้อมูลดิบ และยังขาดทักษะในการนำเสนอให้อยู่ในรูปแบบที่กระชับ ชัดเจน เข้าใจง่าย

5.7 สรุปนิยามเชิงปฏิบัติการ

จากการดำเนินงานของโครงการวิจัยพัฒนารูปแบบการบริหารจัดการงานวิจัย ได้ข้อสรุปนิยามเชิงปฏิบัติการว่า " วิทยาศาสตร์ท้องถิ่น คือ ระเบียบ วิธีการและขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับท้องถิ่นมิติต่างๆ ได้แก่ ประเพณี วิถีชีวิต วัฒนธรรม สังคม และภูมิปัญญาที่สามารถพิสูจน์ได้ด้วยหลักฐานเชิงประจักษ์"

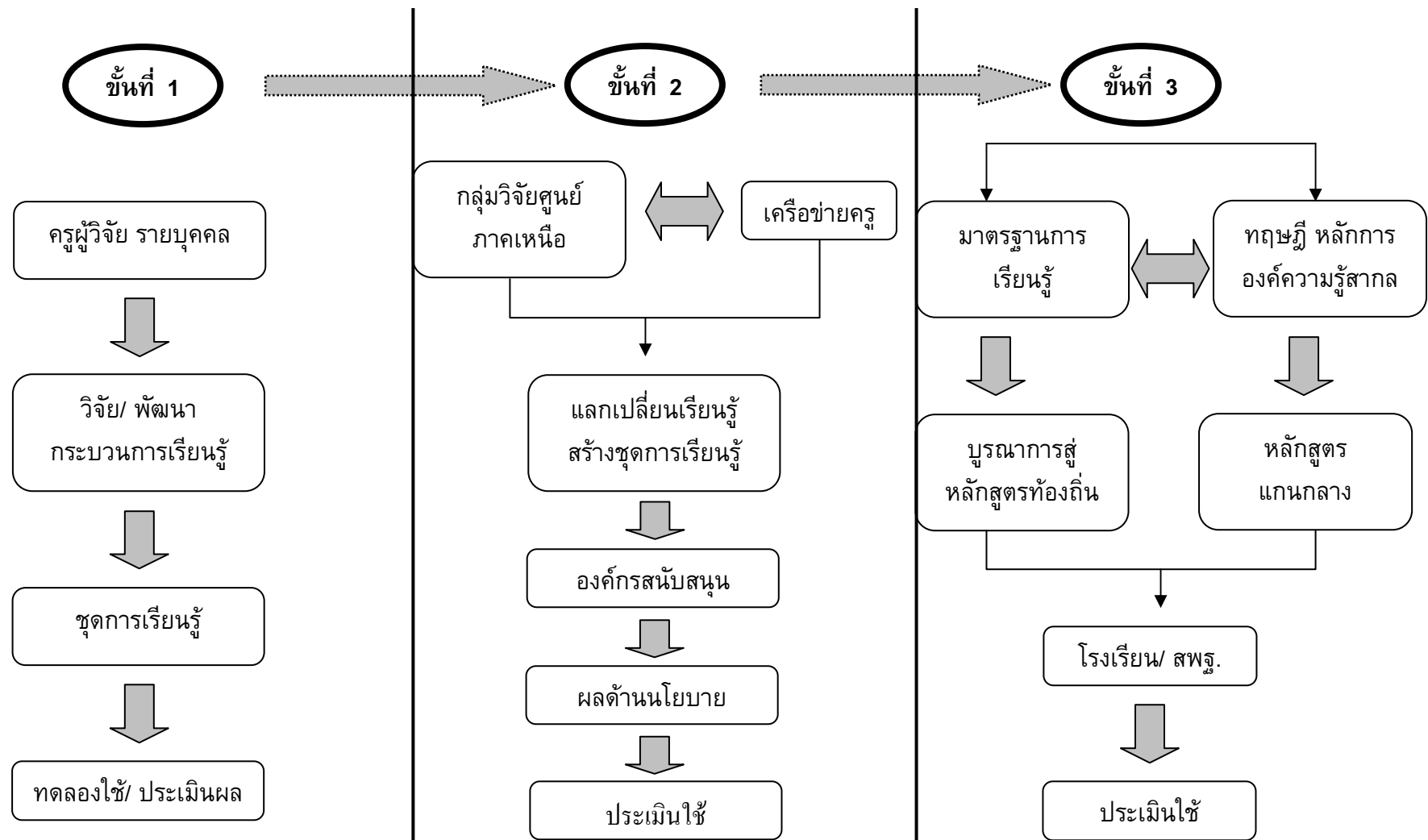
5.8 ข้อเสนอแนะ

5.8.1 เนื่องจากภาระงานของครูนักวิจัยค่อนข้างที่จะมาก ทั้งภาระงานสอน ภาระงานที่ได้รับมอบหมายจากทางโรงเรียน ภาระงานด้านการทำวิจัย และการเข้าร่วมอบรมสัมมนาเพื่อเพิ่มพูนความรู้ ทำให้มีระยะเวลาในการทำวิจัยค่อนข้างน้อย น่าจะมีการขยายเวลาของโครงการออกไปจากเดิมกำหนดระยะเวลา 1 ปีต่อ 1 โครงการเป็น 1 ปี 6 เดือน ทั้งนี้เพื่อที่จะทำให้ครูนักวิจัยมีเวลาในการศึกษาวิเคราะห์อย่างเต็มที่ รวมถึงการจัดทำรูปเล่มจะได้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

5.8.2 การติดตามงานในพื้นที่เพื่อเข้าไปพบครูนักวิจัยในโครงการเป็นสิ่งที่มีความจำเป็น และควรจะให้ความสำคัญมากๆ ทั้งนี้เนื่องจากทางศูนย์ประสานงานได้ได้พบเจอปัญหาที่แท้จริง และได้ให้ข้อเสนอแนะแก่ครูวิจัยได้อย่างทันท่วงที

5.8.3 ครูนักวิจัยโดยส่วนใหญ่ไม่มีความรู้เรื่องการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ทำให้การแปลผลงานวิจัยออกมาไม่ถูกต้อง ถึงแม้ว่าจะผ่านการอบรมมาหลายครั้ง ดังนั้นเรื่องสถิติควรจะบรรจุเป็นหลักสูตรอบรมให้ครูกันอย่างจริงจัง

5.8.4 ในแง่ของนโยบายนั้น ถ้าพัฒนาครูโดยใช้นักวิจัยเป็นเครื่องมือก็สามารถขยายผลงานวิจัยเพื่อสร้างสังคมความรู้ได้โดยประยุกต์ใช้หลักแนวคิดปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง 3 ชั้น คือ ชั้นที่ 1 ระดับรายบุคคล ชั้นที่ 2 ระดับกลุ่มหรือเครือข่ายเล็กๆ และระดับ 3 ขยายสู่ระดับประเทศชาติ ดังภาพที่ 5.3



ภาพที่ 5.3 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบายสู่การขยายผลของงานวิจัย โดยประยุกต์ใช้แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง

บรรณานุกรม

- दनัย เทียนพุม. 2544. ดัชนีวัดผลสำเร็จธุรกิจ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ไทยเจริญการพิมพ์.
- ประเวศ วะสี. 250. ยุทธศาสตร์รัตนโกสินทร์ ระเบิดพลังฝ่าหลุมดำ. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: ร่วมด้วยช่วยกัน.
- รุ่งเรือง ลิ้มชูปัญญา. 2549. การสร้างศักยภาพ การแข่งขันของประเทศไทย. กรุงเทพฯ : บริษัทดิเจนต์ จำกัด
- วิทยากร เชียงกุล. 2550. การแก้ปัญหาและการปฏิรูปการศึกษาอย่างเป็นระบบองค์รวม. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด วี.ที.ซี. คอมมิวนิเคชั่น.
- สุชาดา จักรพิสุทธ์. 2548. การศึกษาทางเลือก : โลกแห่งการเรียนรู้นอกโรงเรียน. กรุงเทพฯ : สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- หนังสือพิมพ์มติชนรายวัน. 2547. โรเบิร์ต แคปแลน" ถอดรหัสการบริหารยอดเยี่ยม **Balanced Scorecard.** (วันศุกร์ที่ 6 สิงหาคม 2547)
- Boston Model for Thailand Competitiveness Development. 2005. ระบบการวิจัยและพัฒนาทั่วโลก.ISBN 974-229-747-9.
- Hartley, J. 1998. **Learning and Studying.** A research perspective. London: Routledge.
- Krashen, S. D. 1982. **Principles and Practice in Second Language Acquisition.** Oxford: Pergamon.
- Mezirow, J. 1991. **Transformative Dimensions of Learning.** San Francisco: Jossey-Bass.

Merriam, S. and Caffarella. 1998. **Learning in Adulthood**. A comprehensive guide.
San Francisco: Jossey-Bass.

Smith, M. K. 1999. **Learning theory', the encyclopedia of informal education**.
[Online] www.infed.org/biblio/b-learn.htm (June, 20, 2008)

Säljö, R. 1979. **Learning in the learner's perspective**. Some common-sense
conceptions. Reports from the Institute of Education, University of Gothenburg.

นิตินาม [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา http://www.trf.or.th/RE/x.asp?Art_ID=54
(26 มีนาคม 2551)

นิตินาม [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://www.biothai.net/news/view.php?id=1037>
(3 เมษายน 2551)

นิตินาม [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา
http://rescom2006.trf.or.th/display/show_colum_print.php?id_colum=1964
(4 มีนาคม 2551)

นิตินาม [ระบบออนไลน์]. แหล่งที่มา <http://pls.trf.or.th/html/plan.htm> (7 เมษายน 2551)

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
กำหนดการโครงการฝึกอบรมประชุมเชิงปฏิบัติการ

เรื่อง “การสืบค้นกับกระบวนการเรียนรู้” วันเสาร์ที่ 9 มิถุนายน 2550 – วันอาทิตย์ที่ 10 มิถุนายน 2550 ณ บ้านกลางดอยโรงแรมและรีสอร์ท อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่

วันเสาร์ที่ 9 มิถุนายน 2550

08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียนเข้าที่พัก
09.00 – 10.00 น.	กิจกรรมละลายพฤติกรรม
	วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง
10.00 – 10.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.00 – 12.00 น.	บรรยาย : การสืบค้นกับกระบวนการเรียนรู้
	วิทยากร : อาจารย์ชาญ ยอดละ
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	ฝึกปฏิบัติการสืบค้น
	วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง
	อาจารย์ชาญ ยอดละ
15.00 – 15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.15 – 16.00 น.	ฝึกปฏิบัติการสืบค้น (ต่อ)
16.00 – 17.00 น.	นำเสนอผลงาน
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ดูจิตใจตัวเอง

วันเสาร์ที่ 10 มิถุนายน 2550

07.00 – 08.00 น.	รับประทานอาหารเช้า
08.00 – 10.00 น.	การวางแผนการวิจัย
10.00 – 10.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.15 – 11.00 น.	สรุปงาน
11.00 น.	เดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

เรื่อง “สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล” วันเสาร์ที่ 20 ตุลาคม 2550 – วันจันทร์ที่ 22 ตุลาคม 2550 ณ วังธารรีสอร์ท อ.ดอยสะเก็ด จ.เชียงใหม่

วันเสาร์ ที่ 20 ตุลาคม 2550

08.30 – 09.00 น.	ลงทะเบียนเข้าที่พัก
09.00 – 10.00 น.	ลงโปรแกรม SPSS สำหรับเครื่องที่ยังไม่มีโปรแกรม วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง
10.00 – 10.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.00 – 12.00 น.	บรรยาย : การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม SPSS วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง อาจารย์ชาญ ยอดละเอียด
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	บรรยาย : การวิเคราะห์ข้อมูลด้วยโปรแกรม Excel วิทยากร : อาจารย์ชาญ ยอดละเอียด
15.00 – 15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.15 – 17.00 น.	ฝึกปฏิบัติการทำโจทย์ทางสถิติ วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง อาจารย์ชาญ ยอดละเอียด
17.00 – 18.00 น.	พักผ่อนตามอัธยาศัย
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมสันทนาการ

วันอาทิตย์ ที่ 21 ตุลาคม 2550

08.30 – 09.00 น.	จัดแบ่งกลุ่มผู้เข้าร่วมอบรมสัมนานออกเป็น 4 กลุ่ม
09.00 – 10.00 น.	ฝึกปฏิบัติการทำโจทย์ทางสถิติ วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง อาจารย์ชาญ ยอดละเอียด
10.00 – 10.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.00 – 12.00 น.	ฝึกปฏิบัติการทำโจทย์ทางสถิติ (ต่อ)
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน

เรื่อง “การประมวลผลข้อมูลและการเขียนรายงานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ในการวิจัยชั้นเรียน” ในวันที่ 15 - 17 มีนาคม 2551 ณ ไลฟอัฟฟลองสเตย์ รีสอร์ทแอนด์สปา อ.สันทราย จ.เชียงใหม่

วันที่ 15 มีนาคม 2551

08.00 – 09.00 น.	แจกกุญแจห้องพัก แล้วให้น้ำของไปเก็บ
09.00 – 10.00 น.	ลงทะเบียน (รับประทานอาหารว่าง)
10.00 – 12.00 น.	บรรยาย : การประมวลผลข้อมูลและการเขียนรายงานการวิจัย วิทยากร : ผศ.สุพจน์ บุญแรง
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	Work shop รายละเอียดข้อมูลการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยแต่ละท่าน เพื่อตีความและแนะแนวทางการเขียนรายงาน การคำนวณทางสถิติ การบรรยายรายละเอียดและการสรุปอภิปราย เรียงเป็นรายบุคคลตามโครงการวิจัย
15.00 – 15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.15 – 17.00 น.	Work shop รายละเอียดข้อมูลการศึกษาวิจัยของผู้วิจัยแต่ละท่าน เพื่อตีความและแนะแนวทางการเขียนรายงาน การคำนวณทางสถิติ การบรรยายรายละเอียดและการสรุปอภิปราย เรียงเป็นรายบุคคลตามโครงการวิจัย (ต่อ)
17.00 น.	จบการประชุมสัมมนาสำหรับวันนี้
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น แล้วพักผ่อนตามอัธยาศัย

วันที่ 16 มีนาคม 2551

09.00 น.	พร้อมกันที่ห้องประชุมสัมมนา
09.00 – 10.30 น.	บรรยาย : การวิจัยในชั้นเรียน วิทยากร : อาจารย์ชาญ ยอดละ ผศ.สุพจน์ บุญแรง
10.30 – 10.45 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
10.45 – 12.00 น.	Work shop ให้ผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาเตรียมความพร้อมในงานวิจัยของตนเอง ก่อนที่จะนำเสนอแต่ละโครงการในภาคบ่าย

12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 – 15.00 น.	นำเสนอผลงานการวิจัยในแต่ละโครงการ
15.00 – 15.15 น.	พักรับประทานอาหารว่าง
15.15 – 17.00 น.	นำเสนอผลงานการวิจัยในแต่ละโครงการ
17.00 น.	จบการประชุมสัมมนาสำหรับวันนี้
18.00 – 19.00 น.	รับประทานอาหารเย็น
19.00 – 21.00 น.	กิจกรรมสันทนาการและสุนทรีสนทนา

วันที่ 17 มีนาคม 2551

09.00 น.	พร้อมกันที่ห้องประชุมสัมมนา
09.00 – 12.00 น.	รับฟังความคิดเห็นและเปิดโอกาสผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนาได้ สอบถามปัญหา ข้อสงสัยข้อเสนอแนะเรื่องใดๆ จากวิทยากร เกี่ยวกับการทำวิจัยตั้งแต่แรกจนสิ้นสุดกระบวนการ เพื่อ นำไปปรับแก้งานวิจัย ก่อนที่จะจัดทำเป็นรูปเล่มที่สมบูรณ์ ต่อไป
12.00 – 13.00 น.	พักรับประทานอาหารกลางวัน
13.00 น.	เดินทางกลับโดยสวัสดิภาพ

ภาคผนวก ข
รายนามของผู้เข้าร่วมประชุมสัมมนา

1. ครั้งที่ 1 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “การสืบค้นกับกระบวนการเรียนรู้” วันเสาร์ที่ 9 มิถุนายน 2550 – วันอาทิตย์ที่ 10 มิถุนายน 2550 ณ บ้านกลางดอย โรงแรมและรีสอร์ท อำเภอหางดง จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 21 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	นายไชยยา พรมวังชา	โรงเรียนดาราวิทยาลัย 196 ถ.แก้วนรรัฐ ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
2	นางคมคาย พฤษภากร	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
3	นายพงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว(นรรัฐ)อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
4	นายสันติชัย ไชยดี	โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา ต.แจ้ห่ม อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง 52120
5	นายวิโรจ หล้ามัน	โรงเรียนวังทองวิทยา ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง 52140
6	ว่าที่ร.ต.วรัญญู เรือนคำ	โรงเรียนทุ่งกว๋าววิทยาคม ต.ทุ่งกว๋าว อ.เมืองปาน จ.ลำปาง 52240
7	นายทฐ วงศ์วงศ์	โรงเรียนบ้านห้วยกองเก่า อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน 58110
8	นายเสกสรร ศรีแสง	โรงเรียนบ้านห้วยหมื่นศรีสวัสดิ์ ต.เมืองแปง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130
9	นายปรีชา ใจน่าน	โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาศ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
10	นางสาววรุณี จันทรโอภาส	โรงเรียนบ้านปางตอง ต.แม่อุค อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน 58140
11	นางทอง อู้นโน	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
12	นางคุณากร จิตตากร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
13	นางกนกพร วงศ์ชาติกุล	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
14	นางศิริพร อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
15	นางบุญมี ศรีประเสริฐ	โรงเรียนบ้านฝายกวาง หมู่ที่ 5 บ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งผาสุข อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110
16	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
17	อาจารย์ชาญ ยอดละ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

18	คุณประภาภรณ์ เคารพ	สกว. ส่วนกลาง
19	คุณทัศนีย์ บุญแรง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
20	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
21	น.ส.ไพริน ปั่นทอง	โรงเรียนบ้านแวนโค้ง ม. 16 ต.ฝายกวาง อ.เชียงคำ จ.พะเยา

2. ครั้งที่ 2 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “องค์ความรู้กับทฤษฎีเพื่อวิจัยท้องถิ่น และพลังปัญญา” วันพฤหัสบดี ที่ 26 กรกฎาคม 2550 ณ โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นวรรัฐ) ต.บ้านกลาง อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ โครงการวิจัย “การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา “ภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทยเขิน” มีอาจารย์ในโรงเรียนเข้าร่วมประชุมสัมมนาทั้งหมด 10 คน รวมทั้งทีมศูนย์ประสานฯ ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	นายพงษ์สุวรรณ โพธิ์สินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
2	นางมัลลิกา อินทะรัตน์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
3	นางยุพิน ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
4	นางสุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
5	นางนิรัชพร จันทรสีสม	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
6	นางสิริ โพธิ์ศรี	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
7	นายอเนก ปวงคำ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
8	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
9	อาจารย์ชาญ ยอดละ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
10	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

3. ครั้งที่ 3 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “องค์ความรู้กับทฤษฎีเพื่อวิจัยท้องถิ่น และพลังปัญญา” วันพฤหัสบดี ที่ 13 สิงหาคม 2550 ณ โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา โครงการวิจัย “การพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน กรณีศึกษา “ชิง” เครื่องดนตรีพื้นบ้าน มีอาจารย์ในโรงเรียนเข้าร่วมประชุมสัมมนาทั้งหมด 17 คน รวมทั้งทีมศูนย์ประสานฯประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางสาวเพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
4	นางวาสนา ปัญสุวรรณ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
5	นางจรีภรณ์ ไชยเหล็ก	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
6	นางสาวนุจรี วาระนัง	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
7	นางพรสาย ศรีตระกูล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
8	นางอรพิน บันสุวรรณ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
9	นางนวลนิตย์ พูลชุม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
10	นางสาวทองพิม หาญวานิช	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
11	นางพรเพ็ญ นักปราชญ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
12	นางสายพิน นิลประภา	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
13	นางปวีณา บุญวงศ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
14	นางกรรณิกา รัตยาธรรมกุล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
15	นางวิไลพร ชัยเมือง	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
16	นางคะนิงนิจ จอมมูล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
17	นายยุทธนา คงแหลม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

นอกจากนั้นการประชุมสัมมนาครั้งนี้ ยังได้จัดอบรมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง การใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลควบคู่กันไปด้วยในวันเดียวกัน ด้วยทางโรงเรียนแม่ใจวิทยาคมได้ขอความอนุเคราะห์ สำหรับการอบรมสัมมนาเรื่อง การใช้ SPSS วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ มีผู้เข้าร่วมอบรมสัมมนาทั้งหมด 39 คนประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางสาวเพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
4	นางวาสนา ปัญสุวรรณ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
5	นางจรีภรณ์ ไชยเหล็ก	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
6	นางสาวนุจรี วาระนัง	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
7	นางพรสาย ศรีตระกูล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
8	นางอรพิน บันสุวรรณ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา

9	นางนวลนิตย์ พูลชุม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
10	นางสาวทองพับ หาญวานิช	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
11	นางพรเพ็ญ นักปราชญ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
12	นางสายพิณ นิลประภา	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
13	นางปวีณา บุญวงศ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
14	นางกรรณิกา รัตยาธรรมกุล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
15	นางวิไลพร ชัยเมือง	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
16	นางคณินิจ จอมมูล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
17	นายยุทธนา คงแหลม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
18	นางคำไผ่ ดิยะมาร	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
19	นางดลวันรักษ์ ขันหอม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
20	นางพัชรา ทศพร	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
21	นางสาวนงคราญ วงศ์ชมพู	โรงเรียนบ้านสันตันม่วง อ.แม่ใจ จ.พะเยา
22	นายเมือง กำคำ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
23	นายสิทธิชัย ใจพรหม	โรงเรียนบ้านสันตันม่วง อ.แม่ใจ จ.พะเยา
24	นางสุดารัตน์ สีทิอ้าย	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
25	นางสาวธิดารัตน์ น้อยตะ	โรงเรียนบ้านดงบุญนาคร อ.แม่ใจ จ.พะเยา
26	นายประลอง ไชยอุดรรุ่งเจริญ	โรงเรียนบ้านไร่อ้อย อ.แม่ใจ จ.พะเยา
27	นายสมเกียรติ อุทกโยค	โรงเรียนบ้านสันป่าสักสามัคคี
28	นางสุมาลย์ ดินะมาส	โรงเรียนชุมชนบ้านป่าแฝกสามัคคี
29	นางสาวผ่องเพียร ใจดีบ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
30	นายยงยุทธ โกชทา	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
31	นางสาวอ้อณรา อินตะชัย	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
32	นางระเบียบ โกเมฆ	โรงเรียนบ้านป่าม่วง อ.เมืองปาน จ.ลำปาง
33	นางสาวจุฑามาส แสนเป็ง	โรงเรียนบ้านไร่อ้อย
34	นางศรีบุญธา ธิววงศ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
35	นางตุลาพร แสนธิ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
36	นายเจนดี ปัญจพันธ์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
37	นายสมบุญณ์ แก้วร่วมวาส	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
38	นางสาวศิริรัตน์ แสนมา	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อำเภอแม่ใจ จังหวัดพะเยา
39	นางอุไรวรรณ วงศ์ชัย	โรงเรียนพะเยาพิทยาคม อ.เมือง จ.พะเยา

4. ครั้งที่ 4 การประชุมสัมมนาเพื่อสังเคราะห์ข้อมูลในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตรบัณฑิต โดยการมีส่วนร่วมของชุมชนกรณีศึกษา “ภูมิปัญญาและวิถีชีวิตของชาวไทยเขิน” ของโรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ ในวันที่ 21 กันยายน 2550 มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 28 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	รศ.สุชาติา ชินะจิตร	สกว. ส่วนกลาง
2	คุณประภาภรณ์ เคารพ	สกว. ส่วนกลาง
3	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
4	อาจารย์ชาญ ยอดละ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
5	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
6	อาจารย์พงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
7	อาจารย์คมคาย พฤษภากร	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
8	อาจารย์วรุณี โพธิาสินธุ์	โรงเรียนสันป่าตองสุวรรณราษฎร์ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
9	นางยุพิน ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
10	นางสุณีย์ บุญชู	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
11	นางสุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
12	นางนิรัชพร จันทรสีสม	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
13	นางสิริ โพธิ์ศรี	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
14	นายอเนก ปวงคำ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
15	คุณยายบัวถา ใจสุข	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
16	คุณตาดวงจันทร์ ทะกาวัน	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
17	คุณตาเรือน สิทธิเจริญ	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
18	คุณตาผัด แสนอ้าย	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
19	คุณตาตา แก้วมา	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
20	คุณตาตุ้ย ทางาม	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
21	นายถนอม สมณะ	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
22	นางฟองนวล ถาวารี	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
23	นายสมศักดิ์ ไชยยา	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
24	นายแดง ทางาม	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
25	นายสังวาล ปวงคำ	ปราชญ์ชาวบ้าน ชุมชนชาวไทยเขิน
26	นางสาววสันต์ จันทรตา	สำนักงานพื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต 4
27	นางสุพัตรา แยมน์มพวง	สำนักงานพื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต 4
28	นางสาวอุษณีย์ ลีลาพรพิสิฐ	สำนักงานพื้นที่การศึกษา เชียงใหม่ เขต 4

5. ครั้งที่ 5 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “สถิติเพื่อการวิเคราะห์ข้อมูล”
วันเสาร์ที่ 20 ตุลาคม 2550 – วันจันทร์ที่ 22 ตุลาคม 2550 ณ วังธารีสอร์ท อำเภอตอยสะเก็ด
จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 27 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	นายไชยา พรมวังชา	โรงเรียนดาราวิทยาลัย 196 ถ.แก้วนรรัฐ ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
2	นางคมคาย พฤษภากร	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
3	นายพงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว(นรรัฐ)อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
4	นายสันติชัย ไชยดี	โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา ต.แจ้ห่ม อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง 52120
5	นายวิโรจ หลักมัน	โรงเรียนวังทองวิทยา ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง 52140
6	ว่าที่ร.ต.วรัญญู เรือนคำ	โรงเรียนทุ่งกว่าวิทยาคม ต.ทุ่งกว่า อ.เมืองปาน จ.ลำปาง 52240
7	นายทฤษ วงศ์วงศ์	โรงเรียนบ้านห้วยกองเก่า อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน 58110
8	นายเสกสรร ศรีแสง	โรงเรียนบ้านห้วยหมื่นศรีสวัสดิ์ ต.เมืองแปง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130
9	นายสายัญ โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียง “ปริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาต อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
10	นางสาววรุณี จันทรโภาส	โรงเรียนบ้านปางตอง ต.แม่อุค อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน 58140
11	นางทอง อู๋ปันโน	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
12	นางคุณากร จิตตากร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
13	นางกนกพร วงศ์ชาลีกุล	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
14	นางศิริพร อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
15	นางบุญมี ศรีประเสริฐ	โรงเรียนบ้านฝายกวาง หมู่ที่ 5 บ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งผาสุข อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110
16	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
17	อาจารย์ชาญ ยอดละ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
18	อาจารย์เพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
19	คุณทัศนีย์ บุญแรง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
20	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่

21	อาจารย์มลธิรา จันทร์โอภาส	โรงเรียนชุมชนบ้านต่อแพ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
22	นางสาวกรรณิการ์ โพธิาสินธุ์	ผู้ช่วย อาจารย์วารุณี โพธิาสินธุ์
23	อาจารย์วารุณี โพธิาสินธุ์	โรงเรียนสันป่าตองสุวรรณราษฎร์ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
24	นายชัยสิทธิ์ อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
25	อาจารย์ไพริน ปันทอง	ร.ร บ้านแวนโค้ง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
26	อาจารย์สุมพร ปิจมิตร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
27	อาจารย์เนติมา โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาต อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน

6. ครั้งที่ 6 การประชุมสัมมนาเรื่อง “การประมวลผลข้อมูลและการเขียนรายงานวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ในการวิจัยชั้นเรียน” ในวันที่ 15 - 17 มีนาคม 2551 ณ ไลฟอัฟ ลองสเตย์ รีสอร์ทแอนด์สปา อ.สันทราย จ.เชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	นายไชยยา พรหมวังชา	โรงเรียนดาราวิทยาลัย 196 ถ.แก้วนริรัฐ ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
2	นางคมคาย พงกษากร	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
3	นายพงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว(นารัฐ)อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
4	นายสันติชัย ไชยดี	โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา ต.แจ้ห่ม อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง 52120
5	นายวิโรจ หลักมัน	โรงเรียนวังทองวิทยา ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง 52140
6	ว่าที่ร.ต.วรัญญู เรือนคำ	โรงเรียนทุ่งกว๋าววิทยาคม ต.ทุ่งกว๋าว อ.เมืองปาน จ.ลำปาง 52240
7	นายทฐะ วงศ์วงศ์	โรงเรียนบ้านห้วยกองเก่า อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน 58110
8	นายเสกสรร ศรีแสง	โรงเรียนบ้านห้วยหมึศรีสวัสดิ์ ต.เมืองแปง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130
9	นายสายัญ โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาต อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
10	นางสาววารุณี จันทร์โอภาส	โรงเรียนบ้านปางตอง ต.แม่อุค อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน 58140
11	นางทองรุ่ง อุปันโน	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
12	นางคุณากร จิตตากร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000

13	นางกนกพร วงศ์ชาลีกุล	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
14	นางศิริพร อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
15	นางบุญมี ศรีประเสริฐ	โรงเรียนบ้านฝายกวาง หมู่ที่ 5 บ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งผาสุข อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110
16	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
17	อาจารย์ชาญ ยอดละ	คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
18	อาจารย์เพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
19	คุณทัศนีย์ บุญแรง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
20	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
21	อาจารย์มลธิรา จันทรโอภาส	โรงเรียนชุมชนบ้านต่อแพ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน
22	นางสาวกรรณิการ์ โพธิาสินธุ์	ผู้ช่วย อาจารย์วารุณี โพธิาสินธุ์
23	อาจารย์วารุณี โพธิาสินธุ์	โรงเรียนสันป่าตองสุวรรณราษฎร์ อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
24	นายชัยสิทธิ์ อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
25	อาจารย์ไพริน ปันทอง	ร.ร บ้านแวนโค้ง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
26	อาจารย์สุขุมพร ปิจมิตร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
27	อาจารย์เนติมา โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียง “ปริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาศ อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน

7. ครั้งที่ 7 การประชุมสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่อง เรื่อง “การประมวลผลข้อมูลและการเขียนรายงานการวิจัยเพื่อประยุกต์ใช้ในการวิจัยชั้นเรียน วันเสาร์ที่ 15 มีนาคม 2551 – วันจันทร์ที่ 17 มีนาคม 2551 ณ Life up Longstay อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 24 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	นายไชยยา พรมวังชา	โรงเรียนดาราวิทยาลัย 196 ถ.แก้วนรรัฐ ต.วัดเกต อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50000
2	นางคมคาย พฤษภากร	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก ต.หนองควาย อ.หางดง จ.เชียงใหม่ 50230
3	นายพงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว(นรรัฐ)อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
4	นายสันติชัย ไชยดี	โรงเรียนแจ้ห่มวิทยา ต.แจ้ห่ม อ.แจ้ห่ม จ.ลำปาง 52120
5	นายวิโรจ หลักมัน	โรงเรียนวังทองวิทยา ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง 52140
6	ว่าที่ร.ต.วรัญญู เรือนคำ	โรงเรียนทุ่งกว๋าววิทยาคม ต.ทุ่งกว๋าว อ.เมืองปาน จ.ลำปาง 52240

7	นายเสกสรร ศรีแสง	โรงเรียนบ้านห้วยหมื่นศรีสวัสดิ์ ต.เมืองแปง อ.ปาย จ.แม่ฮ่องสอน 58130
8	นายปรีชา ใจน่าน	โรงเรียนแม่สะเรียง “บริพัตรศึกษา” ต.บ้านกาต อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
9	นางสาววารุณี จันทรโสภาส	โรงเรียนบ้านปางตอง ต.แม่อูคอ อ.ขุนยวม จ.แม่ฮ่องสอน 58140
10	นางทอรุ่ง อุบันโน	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
11	นางคุณากร จิตตากร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
12	นางกนกพร วงศ์ชาลีกุล	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย เชียงราย อ.เมือง จ.เชียงราย 57000
13	นายชัยสิทธิ์ อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย 57130
14	นางบุญมี ศรีประเสริฐ	โรงเรียนบ้านฝายกวาง หมู่ที่ 5 บ้านหัวทุ่ง ตำบลทุ่งผาสุข อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา 56110
15	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
16	คุณทัศนีย์ บุญแรง	คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
17	นางสาวสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น มหาวิทยาลัย ราชภัฏเชียงใหม่
18	นางแคทรียา หลักมัน	โรงเรียนวังทองวิทยา ต.วังทอง อ.วังเหนือ จ.ลำปาง 52140
19	นายอเนก ปวงคำ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว(นารัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ 50120
20	น.ส.ไพริน บันทอง	โรงเรียนบ้านแวนโค้ง ม. 16 ต.ฝายกวาง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
21	นางวารุณี โพธิาสินธุ์	โรงเรียนสันป่าตอง (สุวรรณราษฎร์วิทยาคาร) ต.ยุหว่า อ.สันป่า ตอง จ.เชียงใหม่
22	นางสุวิทย์ พรหมทา	โรงเรียนวัดยางเมิน อ.สะเมิง จ.เชียงใหม่
23	นางสาวเพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
24	นางเนติมา โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน

ภาคผนวก ค
รายนามของผู้เข้าร่วมประชุมพัฒนาโจทย์

1. ครั้งที่ 1 วันเสาร์ที่ 17 พฤศจิกายน 2550 – วันอาทิตย์ที่ 18 พฤศจิกายน 2550 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลสบบง กิ่ง อ.กุซาง จ.พะเยา มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 39 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางอังคณา กันตะยา	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
4	นายสุบิน ปาโต	โรงเรียนบ้านปางใหม่ ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
5	นายอนันต์ ศรีชัยตัน	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
6	นายสุวรรณ สุริยะป้อ	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
7	นางอุเบก ปัทมะเสวี	โรงเรียนบ้านสะแล้ง ต.เชียงแรง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
8	นางเมตตา บัวแย้ม	โรงเรียนบ้านแกใหม่ น.ค.ม ต.ป่าสัก กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
9	นางณัฐธัญญ์ วรรณคำ	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
10	นางสายสมร ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านทุ่งติ้ว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
11	นางชามาต เชื้อสะอาด	โรงเรียนบ้านทุ่งติ้ว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
12	นายสมโภช เชื้อสะอาด	โรงเรียนบ้านทุ่งติ้ว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
13	นางศรีกัลยา เทียนน้อย	โรงเรียนบ้านหัวทุ่ง อ.เชียงคำ จ.พะเยา
14	นางอนัญญา สมฤทธิ์	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
15	นายประทีป ธิสา	โรงเรียนบ้านทุ่งติ้ว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
16	นางขวัญฤทัย วงศ์จันทร์เสื่อ	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
17	นางกัญญารัตน์ ห้วนนา	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
18	นางรินยา กิจเจลา	โรงเรียนบ้านสา ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
19	นางภัทรา บุญแรง	โรงเรียนบ้านทุ่งกล้วย ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
20	นายปกรณ์ รวมสุข	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
21	นางพรพรรณ คำสุข	โรงเรียนบ้านน้ำเปือย ต.เชียงแรง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
22	นางสุกัญญา ตีจิตร	โรงเรียนบ้านก๊อ้อย ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
23	นายคิน ประชุม	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
24	นายมานัส รวมสุข	โรงเรียนบ้านกก กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
25	นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
26	นางลัดดา เดชสวัสดิ์	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา

27	นายสุรพงศ์ ต้นด้าว	โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต. สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
28	นายกิตติ อังตระกูล	โรงเรียนบ้านแกใหม่นิคม ต.ป่าสัก กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
29	นายสุจิน สมฤทธิ์	โรงเรียนบ้านร่องเชียงแสน กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
30	นางรมิดา บุญมา	โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต. สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
31	นางสาวรุ่งทิวา กองสอน	โรงเรียนปงพัฒนวิทยาคม ต.จิม อ.ปง จ.พะเยา
32	นางสาวสายฝน วรรณกุล	โรงเรียนปงพัฒนวิทยาคม ต.จิม อ.ปง จ.พะเยา
33	นางสาวนุสรุา เทพบัณฑิต	โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต. สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
34	นางสาวดาริณี เขียวสะอาด	โรงเรียนบ้านสบง ต.สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
35	นายบุญส่ง เทพละ	โรงเรียนบ้านสะแล้ง ต.เชียงแวง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
36	นางดาววิภา ละอองเอี่ยม	โรงเรียนจุนวิทยาคม อ.จุน กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
37	นายเฉลิม ละอองเอี่ยม	โรงเรียนจุนวิทยาคม อ.จุน กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
38	นางวรรณยุพา โกมลิจิตรกุล	โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต. สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา
39	นางศิริเพ็ญ พรสวัสดิ์	โรงเรียนภูซางวิทยาคม ต. สบง กิ่ง อ. ภูซาง จ.พะเยา

2. ครั้งที่ 2 วันเสาร์ที่ 1 ธันวาคม 2550 ณ โรงเรียนสองพิทยาคม อ.สอง จ.แพร่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดคน 23 ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางพวงเพ็ชร ศรีสุข	โรงเรียนเวียงเทพวิทยา อ.สอง จ.แพร่
4	นางวัชรีย์ กาเมืองจา	โรงเรียนถิ่นโสภาวิทยา อ.เมือง จ.แพร่
5	นายวิษณุศักดิ์ มณีสุข	โรงเรียนเวียงเทพวิทยา อ.สอง จ.แพร่
6	นางสาวเนาวรัตน์ วงศ์พา	โรงเรียนสองพิทยาคม อ.สอง จ.แพร่
7	นางอินทิรา จองแค	โรงเรียนบ้านคุ้ม อ.สอง จ.แพร่
8	นางสาวขวัญดาว ใจงาม	โรงเรียนบ้านเตาปูน อ.สอง จ.แพร่
9	นางสุมาลี ขอนเตื่อง	โรงเรียนบ้านห้วยซอน อ.สอง จ.แพร่
10	นางสาวสุนันทา จินารักษ์	269 ม. 11 ต.ห้วยหม้าย อ.สอง จ.แพร่
11	นายยอดขวัญ บุญซื่อน	33/14 ตรอกเหมืองแดง ต.ในเมือง อ.เมือง จ.แพร่
12	นางสาวสมรัก คุ่มเนตร	156/1 ต.ห้วยหม้าย อ.สอง จ.แพร่ 54120
13	นางศิริพร มีเจริญ	149 ม.1 ต.ห้วยหม้าย อ.สอง จ.แพร่ 54120
14	นางสาวธิดา คำเกลียว	16 ม.6 ต.บ้านกลาง อ.สอง จ.แพร่
15	นางสาวศิริวรรณ เรืองนุช	133 ม.2 ต.ทุ่งน้อย อ.สอง จ.แพร่
16	นางจุริยาภรณ์ สิทธิวาร	269 ม.6 ต.บ้านหนอง อ.สอง จ.แพร่
17	นางวิไลลักษณ์ แสนเสนา	โรงเรียนสองพิทยาคม อ.สอง จ.แพร่

18	นายทินกร สมบุตร	75 ม.10 ต.ห้วยหม้าย อ.สอง จ.แพร่
19	นางสาวณัฐนันท์ ยืนยง	72 ม.12 ต.ซ้อแฮ อ.เมือง จ.แพร่
20	นางธัญญารัตน์ ขอบรูป	359 ม.7 ต.ห้วยหม้าย อ.สอง จ.แพร่
21	นางมาริณี นันตา	โรงเรียนเวียงเทพวิทยา อ.สอง จ.แพร่
22	นางสาวชรินทร์ทิพย์ ยองชนะ	โรงเรียนบ้านเตาปูน อ.สอง จ.แพร่
23	นางสาวจันทนา ชันทะบุตร	โรงเรียนบ้านนาฝาย อ.สอง จ.แพร่

3. ครั้งที่ 3 วันจันทร์ที่ 10 ธันวาคม 2550 ณ โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.แพร่
มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมดคน 19 ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นายนิรันดร์	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
4	นางทัศนีย์ ทนชัย	โรงเรียนบ้านดงอินตา
5	นางรุจิรา หทัยดำรงวิทยา	โรงเรียนบ้านไร่อ้อย
6	นางจุไรวรรณ บุญธีระเลิศ	โรงเรียนดงเจนวิทยาคม
7	นางอรชร ถาคำ	โรงเรียนดงเจนวิทยาคม
8	นายบัญชา อานนพ	โรงเรียนดงเจนวิทยาคม
9	นางกรรณิกา รัตยาธรรมกุล	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
10	นายรัตนพงษ์ ใจการ	โรงเรียนบ้านไร่อ้อย
11	นายยุทธนา คงแหลม	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
12	นายศุภชัย ทองมาเจอ	โรงเรียนดงเจนวิทยาคม
13	นายเมือง กำคำ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
14	นายผดุงรักษ์ ทะนันใจ	โรงเรียนบ้านไร่อ้อย
15	นางวิลาวัลย์ ศรีชัยบุญสูง	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
16	นางสาวศิริรัตน์ แสนมา	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
17	นางจุรีภรณ์ ไชยเหล็ก	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
18	นางวาสนา ปัญสุวรรณ	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา
19	นางสาวเพียรกิจ นิมิตรดี	โรงเรียนแม่ใจวิทยาคม อ.แม่ใจ จ.พะเยา

4. ครั้งที่ 4 วันเสาร์ที่ 15 ธันวาคม 2550 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลสบง กิ่ง อ.
ภูซาง จ.พะเยา เป็นการติดตามผลการเขียนโครงการในระยที่ 1 จากการที่มีการอบรมสัมมนา
ไปแล้วมีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 20 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางอังคณา กันตะยา	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต.สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
4	นายสุบิน ปาโต	โรงเรียนบ้านปางใหม่ ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
5	นายอนันต์ ศรีชัยตัน	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
6	นายสุวรรณ สุริยะป้อ	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
7	นางสายสมร ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านทุ่งตัว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
8	นางขามาศ เชื้อสะอาด	โรงเรียนบ้านทุ่งตัว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
9	นางอัญญา สมฤทธิ์	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
10	นายประทีป ธิสา	โรงเรียนบ้านทุ่งตัว ต.กุซาง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
11	นางรินยา กิจเฉลา	โรงเรียนบ้านสา ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
12	นางพรพรรณ คำสุข	โรงเรียนบ้านน้ำเปือย ต.เชียงแรง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
13	นางสุกัญญา ตีจิตร	โรงเรียนบ้านกื่อน้อย ต.ทุ่งกล้วย กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
14	นางกนกวรรณ แสงศรีจันทร์	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
15	นายสุรพงศ์ ต้นด้าว	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
16	นางรมิดา บุญมา	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
17	นางสาวรุ่งทิวา กองสอน	โรงเรียนงพัฒนวิทยาคม ต.จิม อ.ปง จ.พะเยา
18	นางดาววิภา ละอองเอี่ยม	โรงเรียนจุนวิทยาคม อ.จุน กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
19	นายเฉลิม ละอองเอี่ยม	โรงเรียนจุนวิทยาคม อ.จุน กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา
20	นางณัฐสฤษดิ์ วรรณสา	โรงเรียนกุซางวิทยาคม ต. สบบง กิ่ง อ. กุซาง จ.พะเยา

5. ครั้งที่ 5 วันอาทิตย์ที่ 16 ธันวาคม 2550 ณ โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 37 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือ ตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นายสายัญ โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
4	นางเนติมา โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
5	นางสาวปิ่นอารีย์ สมเป็ง	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก่อ อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
6	นางอรพิน บุญลือ	โรงเรียนบ้านทุ่งแพม
7	นายลัสมิทธิ์ บุญลือ	โรงเรียนบ้านทุ่งแพม

8	นางสาวสุทธิพร พลพยัลมกุล	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
9	นางพัชนุช แดนโกชน์	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
10	นายเอกลักษณ์ แสงน้อย	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
11	นายจิระเดช เหตุเกษ	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
12	ว่าที่ ร.ต. ทิพย์รถ พุ่มไม้	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
13	นายทินกร วงศ์ทอง	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
14	นายขรรค์ชัย สุธรรมมา	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
15	นายกฤษณะ ตั้งวัฒนาพานิช	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
16	นางจงศิริ วิวัฒน์เชาว์พันธ์	โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว)
17	นางสาวรังสิมา แจ่มจันทา	โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 33 (บ้านทุ่งพร้าว)
18	นางสาวอรชา ทองประดิษฐ์	โรงเรียนบ้านห้วยสิงห์
19	นางสาววัชรภรณ์ น้อยสกุล	โรงเรียนแม่แพมน้อย
20	นางสาวรัชนีพร พงษ์พันธ์	โรงเรียนบ้านห้วยผึ้ง
21	นางเยาวนา พันธุ์แก้ว	โรงเรียนบ้านสันติสุข
22	นางวัชรพร ศรีบุญ	โรงเรียนบ้านสันติสุข
23	นางสังวาล ใจมาดี	โรงเรียนบ้านป่าหมาก
24	นายปรีชา ใจน่าน	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
25	นางดาวรรณ ยาวิชัย	โรงเรียนบ้านห้วยสิงห์
26	นางสาวจรัสศรี ดีเพียร	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่
27	นางอรทัย ดวงศิริ	โรงเรียนบ้านแม่ต๋อมใต้
28	นางกาญจนา สิทธิสูตร	โรงเรียนบ้านห้วยสิงห์
29	นางสาวพนิดา มณีรัตน์ผ่องไพร	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่
30	นางวาสนา ใจน่าน	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่
31	นางสาวนิชน หะชัน	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่
32	นางเกศรี ดวงประภา	โรงเรียนบ้านป่าหมาก
33	นายเฉลิมพล อุ่นอ้าย	โรงเรียนบ้านสันติสุข
34	นายยงค์ศักดิ์ วงศ์ศิริ	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
35	นางศุภพัชรี ดุลละโมรินทร์	โรงเรียนบ้านผาปูน อ.สบเมย
36	นายนาหวา กุลละโมรินทร์	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
37	นางสาวสุดา บุญชูคุ้มเกล้า	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่

6 ครั้งที่ 6 วันอาทิตย์ที่ 6 ถึงวันจันทร์ที่ 7 มกราคม 2551 ณ โรงเรียนแม่สายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 20 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางสาวสัทัญญา โชติวรรณพร	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย
4	นางกนกพร วงศ์ชาติกุล	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย
5	นายปรชา วงศ์ศรีดา	โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยเชียงราย
6	นางอัมภา ตุ่นหน่ง	โรงเรียนบ้านป่าแดง อ.แม่สาย จ.เชียงราย
7	นางบุษรา สันงาม	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
8	นางสาวสุดาลักษณ์ ใจหล้า	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
9	นางหทัยชนก วงศ์ใหญ่	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
10	นายพงศ์พันธ์ ใจจิตร	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
11	นางสาวนงนุช ใจหล้า	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
12	นางสาวปราณีสุดา ร่มพยอม	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
13	นายสงคราม วงศ์ใหญ่	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
14	นางศิริกานดา พรหมมินทร์	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
15	นายชัยสิทธิ์ อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
16	นางศิริพร อภิชาติพรสกุล	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
17	นายทองยวด เขจร	โรงเรียนประสายประสิทธิ์ศาสตร์ อ.แม่สาย จ.เชียงราย
18	นางพนิดา แก้วมาลา	โรงเรียนเทิงวิทยาคม อ.เทิง จ.พะเยา
19	นางวิไล พรหมขัติแก้ว	โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม
20	นายเกียรติศักดิ์ อินราษฎร	โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม

7. ครั้งที่ 7 วันจันทร์ ที่ 14 มกราคม 2551 ณ โรงเรียนแก้มไผ่ล้านนา รีสอร์ท อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่ มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 53 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นายอเนก ปวงคำ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
4	นายพงษ์สุวรรณ โพธิาสินธุ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสี้ยว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

5	นางรำพรรณ จิตราปัญญา	โรงเรียนบ้านม่วงพี่น้อง
6	นางเรณู กัลยา	โรงเรียนบ้านม่วงพี่น้อง
7	นางสาวจรรยา นำประเสริฐ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
8	นายภูเบศ พวงแก้ว	โรงเรียนเทคโนโลยีไทย-ญี่ปุ่น
9	นายดิณฑณพ หลวงมณีวรรณ	โรงเรียนบ้านทุ่ง
10	นางประนอม ลิขิตเอกราช	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก อ.หางดง จ.เชียงใหม่
11	นางมยุรี ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านสันป่าสัก อ.หางดง จ.เชียงใหม่
12	นางสังวาล ปวงคำ	โรงเรียนต้นแห่นหลวงประสิทธิ์วิทยา
13	นางเครือมาศ เพ็ญบุญ	โรงเรียนบ้านดอนไชยวิทยาคาร
14	นายอนิรุทธิ์ จิตหาญ	โรงเรียนบ้านดอนไชยวิทยาคาร
15	นายศรีทวน ปัญญา	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
16	นายวันชัย ไชยคำอุดม	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
17	นายทิศณพพงษ์ ปันวงษา	โรงเรียนวัดวังขามป้อม อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่
18	นางนันทนา นพฤทธิ์	โรงเรียนบ้านเจริญสามัคคี อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่
19	นางสังวาล พรหมวัง	โรงเรียนบ้านเจริญสามัคคี อ.ดอยหล่อ จ.เชียงใหม่
20	นางเกสร สุวรรณเท้า	โรงเรียนบ้านเฟียง (รัฐบำรุง) อ.สันป่าตอง
21	นางปิ่นเพชร อินทร์ตุ้ม	โรงเรียนบ้านหัวหิน
22	นางชมนาถ ทีชะทิพย์สกุล	โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม
23	นางสาวศรีสุดา นิมิวิญญา	โรงเรียนบ้านกาดวิทยาคม
24	นางพรทิพย์ กันพรหม	โรงเรียนวัดท่ากาน
25	นางจินตนา มูลทรัพย์	โรงเรียนบ้านหัวริน
26	นางพรรณนิภา สมโน	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
27	นางพัชรี จันทรชัย	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
28	นางศรีเนียม แสนสุข	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
29	นางสุภาภรณ์ มั่นเกตุวิทย์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
30	นางประเทียณ ปาปวน	โรงเรียนวัดท่ากาน
31	นางอนงค์ บุญเจริญ	โรงเรียนวัดสว่างอารมณ์
32	นางแสงจันทร์ สุวรรณ	โรงเรียนวัดท้องฝาย
33	นายดวงเนตร สุวรรณ	โรงเรียนวัดท้องฝาย
34	นายพงษ์วินิจ บุญชู	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
35	นายธนิช บุญชื่น	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
36	นางสิริ โพธิ์ศรี	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
37	นางแสงจันทร์ คำมาสาร	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
38	นางสุกัญญา ประยูงษ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
39	นางสาวอรุณี พรหมปัญญา	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
40	นางวาสนา ปฤษณภาณูรังษี	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

41	นางพัชรินทร์ จุ้ยสำราญ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
42	นางลำเจียก ธิวงษา	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
43	นางเจียมจิตร วงศ์อุบ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
44	นางยุพิน ไชยวงศ์	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
45	นายผดุง วงศ์ลังกา	โรงเรียนบ้านห้วยริน
46	นายชนวิวัฒน์ หงษ์ทอง	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
47	นางสุวณีย์ บุญชู	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
48	นายศรัณย์ ปัญญา	โรงเรียนศรัณย์ปัญญา
49	นางนิรัชพร จันทรสีสม	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
50	นางพรปวีณ์ วรรณคำ	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่
51	นางศุภณัฐ วงศ์ตายา	โรงเรียนศรัณย์ปัญญา
52	นายอุดม แก้วมา	โรงเรียนบ้านแม่อมลอง อ.ฮอด จ.เชียงใหม่
53	นายदनัย กัลยาราช	โรงเรียนบ้านทุ่งเสียว (นวรรัฐ) อ.สันป่าตอง จ.เชียงใหม่

8. ครั้งที่ 8 วันเสาร์ ที่ 26 มกราคม 2551 ณ .โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน มีผู้เข้าร่วมประชุมทั้งหมด 22 คน ประกอบด้วย

ที่	ชื่อ	หน่วยงาน
1	ผศ.สุพจน์ บุญแรง	คณะเทคโนโลยีการเกษตร มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
2	คุณสิริรัตน์ ใจสาม	ศูนย์ประสานงานโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่
3	นางสาวสุทธิพร พลพยัคฆ์กุล	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
4	นายอดิศักดิ์ วงศ์ศิริ	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
5	นายทินกร วงศ์ทอง	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
6	นางอาทิตย์พร หมั่นการ	โรงเรียนบ้านแม่สะลาบ ต.แม่คง อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
7	นายเอกลักษณ์ แสงน้อย	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
8	นางสาวปิ่นอารีย์ สมเป็ง	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
9	นางสาวนุชจรี จิโนเป็ง	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
10	นายขรรค์ชัย สุธรรมมา	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
11	นายกฤษณะ ตั้งวัฒนาพานิช	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยา ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
12	นางชนิสสา สิทธิสุข	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
13	ว่าที่ร้อยตรีทิพย์รัต พุ่มไม้	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
14	นายจิระเดช เหตุเกษ	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
15	นางพัชณู	โรงเรียนเฉลิมรัชวิทยาคม ต.กองก้อย อ.สบเมย จ.แม่ฮ่องสอน
16	ว่าที่ร้อยตรีหญิงคำจันทร์ มาชื่น	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่
17	นางวาสนา ใจน่าน	โรงเรียนบ้านห้วยไผ่

18	นางสาวจรัสศรี ดีเพียร	โรงเรียนบ้านห้วยโผ
19	นายสุมิตร ไชยบุญเรือง	โรงเรียนบ้านแม่นาจางเหนือ
20	นายสายัญ โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนบ้านแม่นาจางเหนือ
21	นางเนติมา โพธิ์สุวรรณ	โรงเรียนแม่สะเรียงบริพัตรศึกษา อ.แม่สะเรียง จ.แม่ฮ่องสอน
22	นายวัฒนา คุณประดิษฐ์	โรงเรียนบ้านชีวาเดอ อ.สบบง จ.แม่ฮ่องสอน

ด้านการบริหารจัดการงานวิจัย											
1	การวางแผนในการจัดแบ่งลำดับความสำคัญของงาน										
2	การระดมความคิดเห็นจากผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง										
3	การกำหนดรูปแบบการใช้งบประมาณ										
4	การจัดทำตารางเวลาทำงาน										
5	การสรุปและเขียนรายงานวิจัย										
ด้านการสร้างเครือข่าย											
1	เครือข่ายระหว่างนักวิจัยในโครงการทั่วประเทศ										
2	เครือข่ายของครุนักวิจัยระหว่างโรงเรียน										
3	เครือข่ายการทำงานวิจัยร่วม										
4	เครือข่ายระหว่างโรงเรียนในพื้นที่										

ตอนที่ 3 ความคิดเห็น ความรู้สึกที่มีต่อโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ถ้าหากมีโอกาสร่วมงานกับโครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่นอีก ท่านจะยินดีหรือไม่

[] ยินดี [] ไม่ยินดี [] ไม่แน่ใจ

ด้วยความขอบคุณ
โครงการวิทยาศาสตร์ท้องถิ่น พื้นที่ภาคเหนือตอนบน

ภาคผนวก จ
แบบฟอร์มการประเมินรายงานฉบับสมบูรณ์

ชื่อ.....สังกัด.....

โครงการเรื่อง

1. ประเมินรูปแบบของรายงานการวิจัยฉบับสมบูรณ์

ที่	รายการประเมิน	คะแนนถ่วงน้ำหนัก (w_i)	เกรด (X_i)	$w_i X_i$
1	ปกหน้าและปกใน	6		
2	ส่วนหน้า คำนำ กิตติกรรมประกาศ	6		
3	สารบัญ สารบัญตาราง สารบัญภาพ	6		
4	เอกสารอ้างอิง	6		
5	ภาคผนวก	6		
6	ความถูกต้องชัดเจนโดยรวม	10		
7	ลำดับการนำเสนอแต่ละหัวข้อ	10		
8	ภาษาที่ใช้ในการเขียนบรรยาย	8		
9	ความเหมาะสมของขนาดอักษร	5		
10	รูปแบบการจัดวางเนื้อหาสาระ	7		
11	รูปแบบการจัดวางตารางและรูปภาพ	6		
12	ความถูกต้องของขนาดตัวหนังสือที่ใช้	6		
13	ความถูกต้องของค่าในการเขียน	6		
14	ความเหมาะสมของการตั้งค่าน้ำกระดาะ	6		
15	ความถูกต้องของการเข้าเล่มรายงานวิจัย	6		
รวม		100	-	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} w_i X_i}{100}$ =

หมายเหตุ : ระดับเกรดคะแนน (A=3,B=2,C=1)

$$\text{ผลคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก} = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{10} w_i X_i}{100} = \dots\dots\dots$$

โดย	=	2.51 – 3.00	ดีมาก
		2.01 – 2.50	ดี
		1.51 – 2.00	ปานกลาง
		1.01 – 1.50	พอใช้
		≤ 1.00	ควรปรับปรุง

2. ประเมินประสิทธิภาพของรายงานวิจัย/ ความสมบูรณ์ของเนื้อหาสาระ

ที่	รายการประเมิน	คะแนนถ่วง น้ำหนัก (w_i)	เกรด (X_i)	$w_i X_i$
1	บทคัดย่อ (ไทย/ อังกฤษ)	10		
2	ความสำคัญ ที่มาและปัญหา	5		
3	วัตถุประสงค์	2		
4	ทฤษฎี สมมติฐาน กระบวนการเรียนรู้	10		
5	อุปกรณ์การวิจัย	5		
6	แผนกิจกรรม	10		
7	แผนการเรียนรู้	10		
8	ผลการทดลอง	20		
9	วิจารณ์ผล	15		
10	สรุป	10		
11	ข้อเสนอแนะ	3		
รวม		100	-	$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{17} w_i X_i}{100}$ $= \dots\dots\dots$

หมายเหตุ : ระดับเกรดคะแนน (A=3,B=2,C=1)

$$\text{ผลคะแนนเฉลี่ยถ่วงน้ำหนัก} = \bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^{17} w_i X_i}{100} = \dots\dots\dots$$

โดย = 2.51 – 3.00 ดีมาก
 2.01 – 2.50 ดี
 1.51 – 2.00 ปานกลาง
 1.01 - 1.50 พอใช้
 ≤ 1.00 ควรปรับปรุง

3. ประเมินประสิทธิผลของโครงการวิจัย

ที่	หัวข้อ	ความเห็นต่อพฤติกรรม ระดับคะแนน (A=1,B=0.8,C=0.6,D=0.4 ,E=0.2 ,F=0)	น้ำหนัก คะแนน (X)	คะแนน (PX)
1	การพัฒนาตนเองในฐานะนักวิจัย (30 คะแนน)			
	1.1 เป็นผู้ทิศตนให้กับงานวิจัย		6	
	1.2 เป็นผู้ที่มีจริยธรรมของนักวิจัยที่ดี		6	
	1.3 เป็นผู้ที่สนใจใฝ่หาความรู้อยู่เสมอ		6	
	1.4 เป็นผู้ที่ดีติดตามข่าวสาร ข้อมูลของชุดโครงการวิจัย		6	
	1.5 เป็นบุคคลที่มีความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ช่วยเหลือนักวิจัยคนอื่นๆ		6	
2	สัมฤทธิ์ผลทางการวิจัย (40 คะแนน)			
	2.1 ความสำเร็จของโครงการและการบรรลุตามเป้าหมาย		8	
	2.2 จุดเด่นของโครงการวิจัยที่ตรงเป้าชุดโครงการ		8	
	2.3 โครงการวิจัยมีประโยชน์/ ผลกระทบ ความเหมาะสมกับสถานการณ์ปัจจุบัน		8	
	2.4 ความคุ้มค่าของการใช้ทรัพยากรและงบประมาณ		8	
	2.5 เป็นผลงานที่แสดงถึงความคิดริเริ่มสร้างสรรค์		8	
3	การนำผลงานไปใช้ประโยชน์ (30 คะแนน)			
	3.1 ใช้ในการเรียนการสอน		6	
	3.2 ขยายผลต่อท้องถิ่น		6	
	3.3 ศักยภาพในการเชื่อมโยงท้องถิ่นกับโรงเรียน		6	
	3.4 สามารถพัฒนาไปสู่โครงการวิจัยชุดถ่ายทอดได้		6	
	3.5 ความเหมาะสมของการนำผลงานไปประกอบกับการขอตำแหน่งทางวิชาการ		6	

$\sum Px$	=	90-100	ดีมาก
		80-89	ดี
		70-79	ปานกลาง
		60-69	พอใช้
		< 59	ควรปรับปรุง