



รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม^๑ (ภาคผนวก)

Enhanced Teaching-Learning Process in Science at Lower Secondary School in Samut Songkram Province

โดย

รศ.ดร.พิณฑิพ รื่นวงศ์ หัวหน้าโครงการ

ดร. น้ำค้าง ศรีวัฒนาโรทัย สังกัดสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล

ดร. ปิยะฉัตร จิตต์ธรรม สังกัดสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล

ดร.วัชรี เกษพิชัยณรงค์ สังกัดสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล

ดร. พัชรินทร์ ปัญจุบุรี สังกัดสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล

ดร. จงดี โตอิ่ม สังกัดคณะสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรศาสตร์ ม.มหิดล

นางอรุณวรรณ กลั่นกลึง สังกัดโรงเรียนท้ายหาด สมุทรสงคราม

สนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย

มกราคม 2555

สารบัญภาคผนวก

หน้า

ภาคผนวก ก เครื่องมือวัดผลในโครงการ

ภาคผนวก ก-1	แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์	1
ภาคผนวก ก-2	แบบสำรวจลีลาการเรียนรู้ของผู้เรียน	1
ภาคผนวก ก-3	แบบสำรวจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน	1
ภาคผนวก ก-4	แบบวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์	1
ภาคผนวก ก-5	แบบสำรวจการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์	1

ภาคผนวก ข นวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่ครูได้พัฒนาขึ้น

ภาคผนวก ข-1	กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถคิดวิเคราะห์ได้ที่พัฒนาโดยครูในโครงการ	1
ภาคผนวก ข-2	ตัวอย่างโปสเตรอร์ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการออกแบบการเรียนการสอนด้วยกระบวนการ Backward design	1
	- แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “เซลล์ของสิ่งมีชีวิต”	6
	- แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “สารและสมบัติของสาร”	12
	- แผนการจัดการเรียนรู้ หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “สารละลาย”	20
ภาคผนวก ข-3	บทคัดย่อในการประชุมวิชาการระดับชาติ โครงการสัมมนาเครือข่ายวิชาการ-วิจัยสายมุขยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 5	1
	- งานวิจัยชิ้นที่ 1: ผลของการทำโครงการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2	2
	- งานวิจัยชิ้นที่ 2: ผลของการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาหารและสารอาหาร	3
	- งานวิจัยชิ้นที่ 3: การใช้แผนผังมโนทัศน์และการเขื่อนโยบายการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวันในการเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก	4
	- งานวิจัยชิ้นที่ 4: ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทรัพยากรห้องถังที่	5

หน้า

มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติเกี่ยวกับพันธุ์ไม้ชายเลนจังหวัดสมุทรสงคราม	
- งานวิจัยชิ้นที่ 5: ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1	6
- งานวิจัยชิ้นที่ 6: การใช้เกม “ผู้ล่ากับเหยื่อ” เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนลูกศรในห่วง ใช้อาหารและสาขายาข้อหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	7
ภาคผนวก ข-4 ผลงาน Proceedings ของครูในโครงการที่ได้จากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ The 2 nd Annual International Research Conference on Social Sciences and Humanities	1
- Fostering Thai ninth grade students' higher order thinking through urban ecosystem learning module	2
- Encouraging eighth grade secondary school students' learning motivation for testing dietary food though bingo game	8
- Firefly Learning Module for Environmental Sustainable Development in Samutsongkhram Province	13
- Improving Learning Science through Game Activities: Energy Transfer in the Ecosystem	24
- Using a Local Water Problem as Case-based Scenario to Encourage Thai Grade 8 Students' Learning of Science	32
ภาคผนวก ข-5 ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติของครูในโครงการ	1

ภาคผนวก ค เรื่องเล่าของครู

ภาคผนวก ค	เรื่องเล่าของครู	
<ul style="list-style-type: none"> - อะ ไรเดໆฯ ที่สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล มีให้กับครู วิทยาศาสตร์ และนักเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม (อาจารย์จักรเพชร-อาจารย์นันทวดี เทียนไชย) 1 		
<ul style="list-style-type: none"> - หลักการคิด กับ มิตรภาพ (อาจารย์นงลักษณ์ วงศ์คุณอม) 2 		
<ul style="list-style-type: none"> - ความในใจของข้าพเจ้า (อาจารย์บุญพา สูงประเสริฐ) 3 		
<ul style="list-style-type: none"> - หลายความรู้สึก...กับการเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพื่อการ ส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในจังหวัด สมุทรสงคราม (อาจารย์วันทนา สมบูรณ์) 4 		
<ul style="list-style-type: none"> - ความรู้สึกและสิ่งที่ได้รับจากโครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม (อาจารย์อรุณวรรณ กลั่นกลึง) 5 		
<ul style="list-style-type: none"> - ความประทับใจของการเข้าร่วมอบรมกับสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ (อาจารย์อกราช แสงสว่าง) 6 		

ภาคผนวก ก

เครื่องมือวัดผลในโครงการ

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

(ดัดแปลงมาจาก PISA และ TIMSS)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม (มหาวิทยาลัยมหิดล)

คำชี้แจง

- แบบทดสอบมีทั้งหมด 20 ข้อ ให้เวลาในการทำข้อสอบทั้งสิ้น 30 นาที
- ในการตอบแต่ละข้อ ให้ทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ (หน้าสุดท้าย) ตรงตัวเลือกที่คิดว่าถูกต้องเพียงคำตอบเดียว

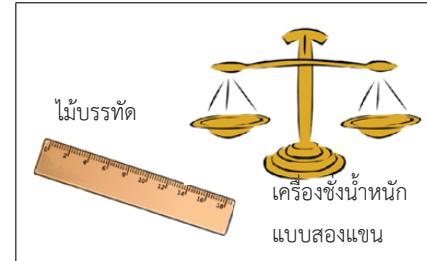
1. บัญชาศึกษาระยะเวลาการกลับสู่สภาพปกติของการเต้นของชีพจรหลังการออกกำลังกายของคน 4 กลุ่ม เป็นเพศชายทั้งหมด ที่มีอายุในช่วง 21-25 ปี, 26-30 ปี, 31-40 ปี และ 41-45 ปี ตามลำดับ โดยวัดชีพจรก่อนกระโดดเชือก และให้กระโดดเชือกเป็นเวลา 15 นาที จังหวัดการเต้นของชีพจรอีกครั้งจนกระทั่งอัตราการเต้นของชีพจรกลับคืนสู่สภาพปกติ **บัญชาอย่างรู้จะไร**

ก. เพศ มีผลต่อระยะเวลาการกลับสู่สภาพปกติของชีพจรหรือไม่
ข. ชนิดกีฬา มีผลต่อระยะเวลาการกลับสู่สภาพปกติของชีพจรหรือไม่
ค. อายุ มีผลต่อระยะเวลาการกลับสู่สภาพปกติของชีพจรหรือไม่
ง. ระยะเวลาการกลับสู่สภาพปกติของชีพจรขึ้นอยู่กับสุขภาพของคนหรือไม่

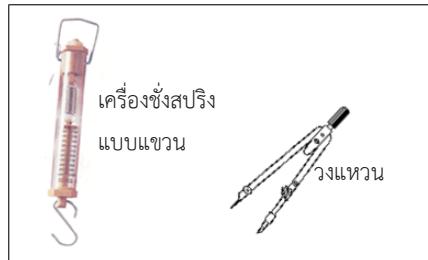
2. ในการทดลองเรื่องเกี่ยวกับ平原尼ล ผู้ทำการทดลองได้ให้คำนิยามเชิงปฏิบัติไว้ว่า “ในการทดลองนี้ การเจริญเติบโตหมายถึง 平原尼ลมีน้ำหนักมากขึ้น และขนาดของลำตัวยาวขึ้น” ผู้ทดลองควรใช้เครื่องมือชนิดใดในการศึกษาเรื่องนี้จึงจะเหมาะสมที่สุด



ก.



ข.



ค.

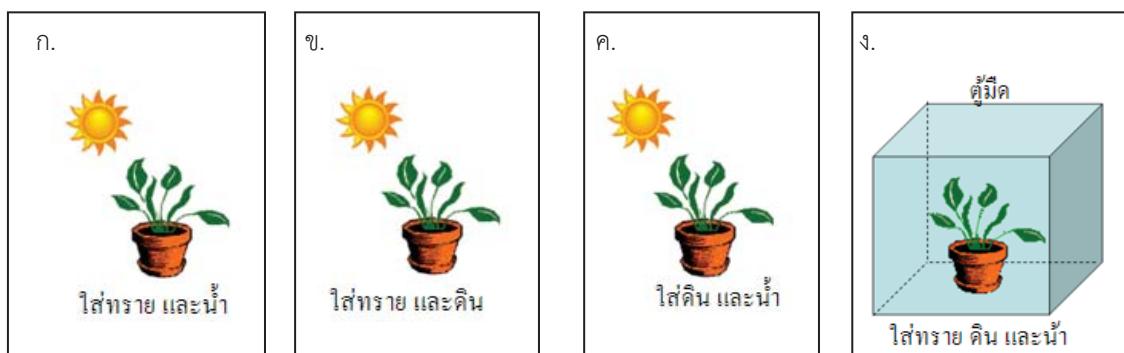


ง.

3. เด็กหญิงอุ้ยคิดว่าการใส่ทรายในดินทำให้พืชสีเขียวเติบโตได้ดี เพื่อจะทดสอบความคิดนี้ เขายังทำการทดลองกับต้นไม้สองกระถาง โดยจัดต้นไม้กระถางที่หนึ่งดังรูป



สำหรับต้นไม้กระถางที่สอง ควรจัดตามแบบใดในรูปต่อไปนี้



4. ทดลองปลูกพืชโดยใช้น้ำจากแหล่งน้ำต่างกันเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ว่า “น้ำจากแหล่งน้ำต่างๆ มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช” การตรวจสอบนี้ต้องจัดลิ่งได้ให้เหมือนกัน

- ก. ดิน
- ข. น้ำ
- ค. ส่วนผสมของน้ำ
- ง. การเจริญเติบโตของพืช

5. น้ำปลา 4 ชนิดมีส่วนประกอบแตกต่างกัน ดังแสดงในตาราง

ชนิดของน้ำปลา	ส่วนประกอบ				
	โปรตีน(%)	เกลือ(%)	น้ำตาล(%)	วัตถุกันเสีย(%)	สีสังเคราะห์(%)
1	76	23	1	ใส่	ไม่ใส่
2	77	23	-	ไม่ใส่	ไม่ใส่
3	80	20	-	ใส่	ใส่
4	78	20	2	ไม่ใส่	ใส่

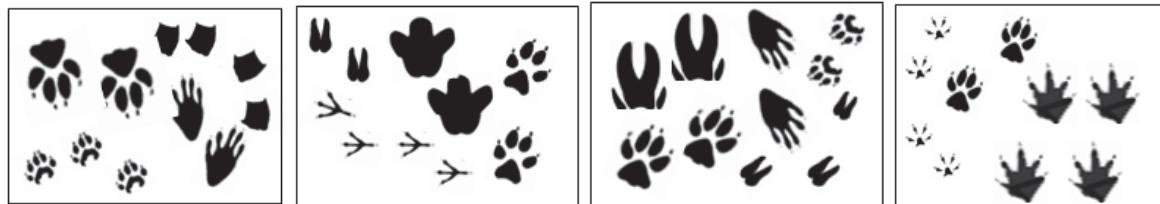
จากตาราง ถ้า้น้ำปลาทั้ง 4 ชนิด มีราคาเท่ากัน ควรเลือกซื้อน้ำปลาชนิดใด จึงจะปลอดภัย

- ก. ชนิดที่ 1
- ข. ชนิดที่ 2
- ค. ชนิดที่ 3
- ง. ชนิดที่ 4

6. ถ้าต้องการทราบว่ากลิ่นของสมุนไพรชนิดใดที่ทำให้มดสามารถ分辨กลิ่นได้นานที่สุด การทดลองนี้จะต้องควบคุมตัวแปรต่างๆ ให้เหมือนกัน ยกเว้นข้อใด

- ก. ชนิดของมด
- ข. ปริมาณมด
- ค. ปริมาณสมุนไพร
- ง. ชนิดของสมุนไพร

7. ผลการสำรวจรอยเท้าของสัตว์ที่พบในบริเวณหนองน้ำ 4 แห่ง เป็นดังนี้



หนองน้ำแห่งที่ 1

หนองน้ำแห่งที่ 2

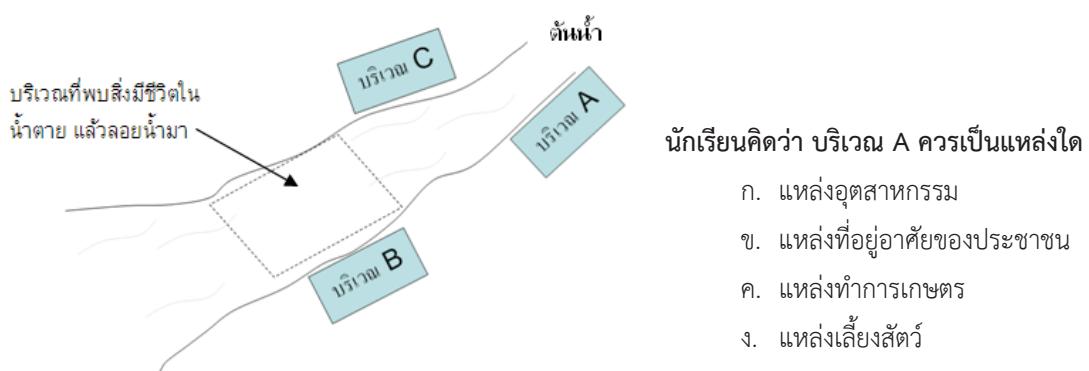
หนองน้ำแห่งที่ 3

หนองน้ำแห่งที่ 4

จากรูป หนองน้ำแห่งใด มีชนิดของสัตว์น้อยที่สุด

- ก. แห่งที่ 1
- ข. แห่งที่ 2
- ค. แห่งที่ 3
- ง. แห่งที่ 4

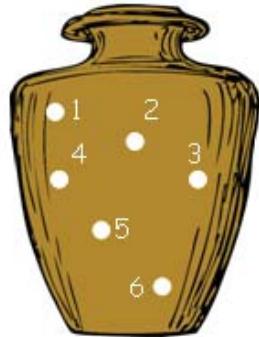
8. บริเวณ A B และ C ตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำสายหนึ่ง หน้าบริเวณ B มีสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ในน้ำตายและลอยมาจากการต้นน้ำดังรูป



9. กิจกรรมประจำวันในข้อใดที่สามารถช่วยลดภัยทางอากาศในเมืองใหญ่ได้

- ก. ลดเสียงของโทรศัพท์
- ข. ใช้วัสดุที่อยู่อาศัยได้ทางชีวภาพ
- ค. ใช้บริการขนส่งมวลชนแทนการขับรถ
- ง. นำกระดาษกลับมาใช้ใหม่

10. ภาชนะใส่น้ำใบหนึ่งมีรูอยู่ด้านข้าง 6 รู ซึ่งแต่ละรูมีขนาดเท่ากัน ดังรูป ถ้าเติมน้ำจนเต็มภาชนะ น้ำจะกรุหมายเลขใดบ้างที่จะพุ่งออกไปด้วยขนาดแรงเท่ากัน



- ก. หมายเลข 1 และ 4
- ข. หมายเลข 2 และ 5
- ค. หมายเลข 3 และ 4
- ง. หมายเลข 3 และ 6

11. เด็กชายคนขุดินมาจากการบริเวณ แล้วทำการตรวจสอบลักษณะ และบันทึกผล ได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง

ลักษณะของดิน	
ดินบริเวณที่ 1	ดินบริเวณที่ 2
สีน้ำตาลแดง ปั้นเป็นก้อนกลมได้ เนื้อละเอียดมาก เหนียวติดมือ	สีคล้ำดำ ปั้นเป็นก้อนกลมไม่ได้ เนื้อค่อนข้างละเอียด นุ่มและสามารถลอกเป็นชิ้นๆ

จากข้อมูลในตาราง นักเรียนจะสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. ดิน 2 บริเวณนี้มีอายุต่างกัน
- ข. ดิน 2 บริเวณนี้มีรากต่ออาหารต่างกัน
- ค. ดิน 2 บริเวณนี้เป็นดินคนละชนิดกัน
- ง. ดิน 2 บริเวณนี้เหมาะสมในการปลูกพืชต่างกัน

12. อ้อทำการวัดอุณหภูมิของสถานที่แห่งหนึ่ง ณ เวลาต่างๆ ของวันเป็นเวลา 3 วัน ได้ข้อมูลดังแสดงในตาราง

	6.00 น.	9.00 น.	12.00 น.	15.00 น.	18.00 น.
วันจันทร์	15°C	17°C	20°C	21°C	19°C
วันอังคาร	15°C	15°C	15°C	5°C	4°C
วันพุธ	8°C	10°C	14°C	14°C	13°C

เวลาใดที่ลมหายใจเป็นลมหนาว

- ก. วันจันทร์เช้า
- ข. วันอังคารบ่าย
- ค. วันพุธเช้า
- ง. วันพุธบ่าย

13. ตารางแสดงผลจากการฟังเสียงกระดิ่ง เมื่อเขย่าขวดที่ปิดฝาสนิท ระหว่างขวดที่มีอากาศ และขวดที่สูบอากาศออกหมด

การทดลอง	ผลการฟังเสียงกระดิ่ง
 กระดิ่งในขวดที่มีอากาศ เขย่าขวด	ได้ยินเสียงกระดิ่ง
 สูบอากาศออกจนหมด เขย่าขวด	ไม่ได้ยินเสียงกระดิ่ง

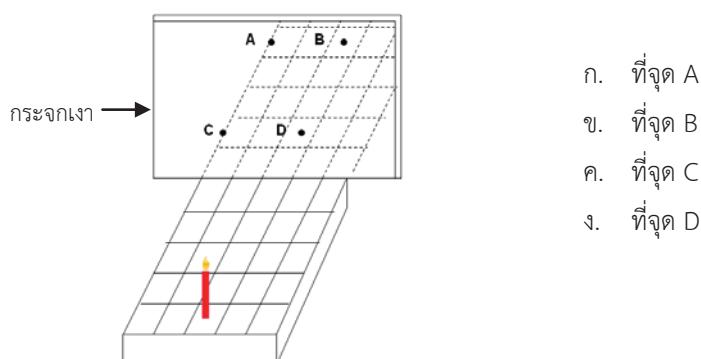
จากตาราง จะสรุปผลการทดลองได้ว่าอย่างไร

- ก. ขนาดของขวดมีผลต่อการได้ยินเสียง
- ข. ความถี่ในการเขย่าขวด ทำให้เกิดเสียง
- ค. เสียงเคลื่อนที่โดยอาศัยอากาศเป็นตัวกลาง
- ง. อากาศมีผลต่อความถี่ในการสั่นของกระดิ่ง

14. กีฬาประเภทใดใช้ประโยชน์จากการเคลื่อนที่ของอากาศ

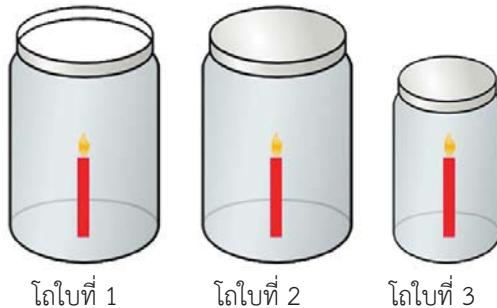
- ก. ว่ายน้ำ
- ข. วิ่งผลัด
- ค. ฟุตบอล
- ง. แข่งเรือใบ

15. เทียนเล้มหนึ่งถูกวางไว้บนแผ่นที่มีช่องตารางซึ่งอยู่หน้ากระดังรูป จุดไหนในกระดังที่จะเป็นตำแหน่งที่มองเห็นภาพสะท้อนของเทียนในกระดัง



- ก. ที่จุด A
- ข. ที่จุด B
- ค. ที่จุด C
- ง. ที่จุด D

16. เทียน 3 เล่มที่มีขนาดเท่ากัน ถูกนำมาวางในโถ 3 ใบ และถูกจุดพร้อมกันดังรูป โดยด้านบนโถใบที่ 2 และใบที่ 3 มีฝามาปิด ส่วนโถใบที่ 1 เปิดฝาทึ้งไว้ ดังรูป



เทียนเล่มใดที่จะดับเป็นอันแรก

- ก. เทียนในโถใบที่ 1
- ข. เทียนในโถใบที่ 2
- ค. เทียนในโถใบที่ 3
- ง. เทียนในโถทึ้งสามดับพร้อมกัน

17. ข้อมูลข่าวสารต่างๆ ที่ทันสมัยและเกี่ยวข้องกับโลก ดวงดาวและอวกาศหรือความเริ่มก้าวหน้าทางเทคโนโลยีด้านอวกาศ นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากแหล่งใดจึงจะได้ข้อมูลที่่นาเชื่อถือมากที่สุด

- ก. สำนักข่าวไทย
- ข. สมาคมนักดาราศาสตร์แห่งประเทศไทย
- ค. นิตยสารวิทยาศาสตร์
- ง. หนังสือพิมพ์รายวัน

18. จากการศึกษาฟอสซิลบริเวณอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่ง พบว่ามีฟอสซิลของซากสัตว์ทะเลหลายชนิด เช่น หอยกาบปلا และประการัง อยู่ในชั้นหินปูน นักเรียนคิดว่ามีอะไรเกิดขึ้นเมื่อหลายล้านปีก่อนที่อิบายว่าทำไม่ฟอสซิลเหล่านี้จึงถูกพบที่นี่

- ก. ในสมัยโบราณ ผู้คนนำอาหารทะเลจากมหาสมุทรเข้ามาในบริเวณนี้
- ข. ครั้งหนึ่งมหาสมุทรมีคลื่นรุนแรงมากและคลื่นยกยับพาสิ่งมีชีวิตในทะเลเข้ามานบก
- ค. ในสมัยก่อนบริเวณนี้เป็นบริเวณที่มีมหาสมุทรปักคลุ่ม และได้เกิดแห้งไปในตอนหลัง
- ง. สัตว์ทะเลบางชนิดครั้งหนึ่งมีชีวิตอยู่บนบกก่อนที่จะอพยพลงสู่ทะเล

19. แม่น้ำสายเล็กๆ ที่เหลือจะพบบนทางลาดชันของภูเขา ถ้านักเรียนติดตามแม่น้ำไปจนถึงพื้นราบ นักเรียนคิดว่า รูปร่างของแม่น้ำจะมีลักษณะเป็นเช่นไรเมื่อเทียบกับลักษณะที่พบบนภูเขา

- ก. ส่วนใหญ่จะเหมือนเดิม
- ข. ลึกขึ้นและเร็วขึ้น
- ค. ช้าลงและกว้างขึ้น
- ง. เป็นเส้นตรงมากขึ้น

20. การแผลงเหล็มหญ้ามากเกินไปของปศุสัตว์ (การเลี้ยงสัตว์) ก่อให้เกิดปัญหาใหญ่ ปัญหานี้คือ

- ก. การหมุดไปของน้ำใต้ดิน
- ข. การเพิ่มขึ้นของมลภาวะ
- ค. การกร่อนของหินดิน
- ง. ฝันกรด

แบบสำรวจลักษณะการเรียนรู้ของผู้เรียน

(Student Learning Style Questionnaire)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม (มหาวิทยาลัยมหิดล)

คำชี้แจง

แบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้นี้สร้างขึ้นเพื่อศึกษารูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉะนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือคำตอบที่ผิด ขอให้ท่านกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงตามลักษณะของท่าน คำตอบของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและใช้ประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับ การศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น การเผยแพร่ข้อมูลใดๆ เกี่ยวกับตัวท่านจะใช้นามแฝงเท่านั้น

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

มีจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

มีจำนวน 40 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ใส่เครื่องหมาย ลงใน ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่าน หรือเขียนตอบในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ชื่อ-สกุล

2. เพศ ชาย หญิง

3. ระดับชั้น

ประถมศึกษา 3 ประถมศึกษา 4 ประถมศึกษา 5 ประถมศึกษา 6

มัธยมศึกษา 1 มัธยมศึกษา 2 มัธยมศึกษา 3 มัธยมศึกษา 4

มัธยมศึกษา 5 มัธยมศึกษา 6

4. โรงเรียน..... อำเภอ..... จังหวัด

5. อายุ

7-9 ปี 10-12 ปี 13-15 ปี

16-18 ปี 18 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 แบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

คำชี้แจง

- แบบสอบถามนี้มุ่งสำรวจว่า ท่านมีรูปแบบการเรียนรู้อย่างไร **ไม่ใช่การประเมินความสามารถทางการเรียนรู้ของท่าน ฉะนั้นจึงไม่มีคำตอบถูกหรือผิด**
- ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย **✓** ลงในช่องทางความมือของข้อความที่ตรงกับ **ลักษณะของท่านมากที่สุด**
- ขอให้ท่านตอบแบบสอบถาม **ทุกข้อ** เพราะถ้าตอบไม่ครบจะทำให้แบบสอบถามไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลได้

ข้อความ	ลักษณะการปฏิบัติ				
	ไม่เหมือน ฉันเลย	เหมือน ฉันน้อย	เหมือนฉัน บางเวลา	เหมือนฉัน มาก	เหมือนฉัน มากที่สุด
1. ฉันชอบมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียน					
2. ฉันชอบทดลองทำสิ่งต่างๆ ให้เห็นจริง					
3. ฉันศึกษาเนื้อหาที่เรียนทุกແร่ำໝູນ					
4. ฉันใช้เหตุผลทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียน					
5. ฉันคิดและพิจารณาสิ่งที่ครูอธิบายด้วยความตั้งใจ					
6. ในขณะที่เรียน ฉันพร้อมยอมรับประสบการณ์ใหม่ๆ					
7. ฉันนำสิ่งที่เรียนมาสรุปเป็นแนวคิดหรือหลักการ					
8. ฉันเรียนได้ดีที่สุด จากการทดลองทำและฝึกฝน					
9. ฉันใช้เวลาคิดก่อนลงมือทำกิจกรรม					
10. ฉันเรียนได้ดีที่สุด เมื่อเปิดใจยอมรับความคิดใหม่ๆ					
11. ในขณะที่เรียน ฉันชอบลงมือกระทำสิ่งต่างๆ					
12. ในขณะที่เรียน ฉันชอบบวิเคราะห์ และแยกแยะสิ่งต่างๆ					
13. ในขณะที่เรียน ฉันทำงานอย่างคล่องแคล่ว					
14. ฉันแก้ปัญหาโดยคิดหาทางออกหลายๆ ทาง					
15. ฉันเรียนได้ดีที่สุด เมื่อมั่นใจในความรู้สึกของตนเอง					
16. ในขณะที่เรียน ฉันชอบคิริครวญเกี่ยวกับแนวคิดต่างๆ					
17. ฉันทำงานสำเร็จด้วยวิธีการของตนเอง					
18. ฉัน ไม่ ค่อยสนใจเนื้อหาที่เรียน					
19. ฉันชอบทำงานเป็นกลุ่มมากกว่าทำงานคนเดียว					
20. ฉันพยายามทำงานตามวิธีการที่ครูแนะนำ					
21. ฉันศึกษาค้นคว้าเนื้อหาสาระที่เรียนด้วยตนเอง					
22. ฉันเข้าชั้นเรียนด้วยความรู้สึกว่าจำเป็นมากกว่าต้องการ					

ข้อความ	ลักษณะการปฏิบัติ				
	ไม่เหมือน ฉบับเดย	เหมือน ฉบับน้อย	เหมือนฉบับ บางเวลา	เหมือนฉบับ มาก	เหมือนฉบับ มากที่สุด
23. ฉันช่วยเพื่อนเมื่อเข้าพบปัญหาในการเรียน					
24. ฉันคิดว่า การอภิปรายมากไปทำให้เวลาเรียนเนื้อหาไม่เพียงพอ					
25. ฉันพยายามตอบคำถามในชั้นเรียนให้ได้ก่อนเพื่อน					
26. ฉันมีส่วนร่วมในการเรียนในทุกรูปแบบให้มากที่สุด					
27. ฉันตัดสินใจได้เองว่า เนื้อหาที่เรียนตอนไหนที่สำคัญ					
28. ในระหว่างการอภิปราย ฉันพยายามให้เพื่อนยอมรับ ความคิดของฉัน					
29. การเรียนรู้ที่ถูกต้อง คือการร่วมมือกันระหว่างครูและ นักเรียน					
30. ฉันคิดว่า ครูควรสอนโดยเน้นเนื้อหาวิชาที่ฉันต้องเรียนรู้					
31. ฉันแข่งขันกับเพื่อนเพื่อให้ครูสนใจเป็นพิเศษ					
32. ฉันได้รับความรู้มากจากการเข้าชั้นเรียน					
33. ฉันคิดได้เองว่า กิจกรรมในห้องเรียนควรเป็นอย่างไร					
34. ฉันเลือกที่นั่งในชั้นเรียนที่ไม่ต้องเผชิญหน้ากับครู					
35. การร่วมอภิปรายกับเพื่อนทำให้ฉันเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น					
36. ฉัน ไม่ ชอบทำงานหรือกิจกรรมที่ต้องคิดเอง					
37. ฉันอยากรู้ว่าทำคะแนนได้ดีแค่ไหนเมื่อเทียบกับเพื่อน					
38. ฉันคิดว่า กิจกรรมในชั้นเรียนเป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ					
39. ฉันคิดว่า ผลที่ได้จากการมีส่วนร่วมในกิจกรรมคุ้มค่ากับ ความพยายามของฉัน					
40. ฉันดีใจที่ครู ไม่ มาสอนหรือดสอบ					

แบบสำรวจกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

(Student Learning Process Questionnaire)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ขั้นมัธยมศึกษาตอนต้น
ในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม (มหาวิทยาลัยมหิดล)

คำชี้แจง

แบบสอบถามรูปแบบการเรียนรู้นี้สร้างขึ้นเพื่อศึกษากระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ฉะนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูกหรือคำตอบที่ผิด ขอให้ท่านกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงตามลักษณะของท่าน คำตอบของท่านจะถูกเก็บเป็นความลับและใช้ประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นเท่านั้น การเผยแพร่ข้อมูลใดๆ เกี่ยวกับตัวท่านจะใช้นามแฝงเท่านั้น

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีจำนวน 20 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม

คำชี้แจง ใส่เครื่องหมาย ลงใน ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่าน หรือเขียนตอบในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ชื่อ-สกุล

2. เพศ ชาย หญิง

3. ระดับชั้น

ประถมศึกษา 3 ประถมศึกษา 4 ประถมศึกษา 5 ประถมศึกษา 6

มัธยมศึกษา 1 มัธยมศึกษา 2 มัธยมศึกษา 3 มัธยมศึกษา 4

มัธยมศึกษา 5 มัธยมศึกษา 6

4. โรงเรียน..... อำเภอ..... จังหวัด

5. อายุ

7-9 ปี 10-12 ปี 13-15 ปี

16-18 ปี 18 ปีขึ้นไป

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน

คำชี้แจง

- แบบสอบถามนี้มุ่งสำรวจว่า ท่านมีกระบวนการเรียนรู้อย่างไร **ไม่ใช่การประเมินความสามารถทางการเรียนรู้ของท่าน ฉันนั้นจะไม่มีคำตอบถูกหรือผิด**
- ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย **✓** ลงในช่องทางขวาเมื่อของข้อความที่ตรงกับลักษณะของท่านมากที่สุด
- ขอให้ท่านตอบแบบสอบถาม**ทุกข้อ** เพราะถ้าตอบไม่ครบจะทำให้แบบสอบถามไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลได้

ข้อความ	ลักษณะการปฏิบัติ				
	ไม่เหมือน ฉันเลย	เหมือนฉัน น้อย	เหมือนฉัน บางเวลา	เหมือนฉัน มาก	เหมือนฉัน มากที่สุด
1. ฉันพยายามทำให้ได้คะแนนสูงในทุกวิชา เพราะเมื่อเรียนจบ จะสามารถแข่งขันกับคนอื่นได้					
2. ฉันมักจะพยายามอ่านทุกอย่างที่ครุยแน่นำ					
3. ฉันจะไม่เสียเวลาภักดีการเรียนสิ่งที่ไม่เป็นข้อสอบ					
4. ขณะที่เรียน ฉันมักจะพยายามคิดว่าจะนำสิ่งที่ได้เรียนไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างไร					
5. ฉันมักจะท้อแท้กับคะแนนสอบที่ไม่ค่อยดี และกังวลว่าจะทำอย่างไร เพื่อให้ได้คะแนนสอบดีขึ้น					
6. ฉันตั้งใจว่า จะต้องเรียนให้ดีที่สุดในทุกวิชา					
7. ฉันคิดว่า การเรียนโดยท่องจำเนื้อหา ไม่จำเป็นต้องทำความเข้าใจ					
8. ตอนที่อ่านหนังสือ ฉันมักจะคิดว่าตัวเองรู้อะไรแล้วบ้าง เพื่อจะได้มองหาสิ่งใหม่เพิ่มเติม					
9. ฉันมักจะอ่านหนังสือหรือเรียนอย่างหนักตลอด时间 และเมื่อสอบเสร็จ จะทบทวนอย่างสม่ำเสมอ					
10. ไม่ว่าฉันจะชอบสิ่งที่เรียนหรือไม่ แต่ฉันคิดเสมอว่า การเรียน คือ วิถีทางทำให้ฉันได้เงินและงานที่มั่นคง					
11. ฉันพบว่าหลายวิชาน่าสนใจมากขึ้น เมื่อเรารีบกษาวิชานั้นๆ อย่างจริงจัง					
12. แม้ว่าฉันจะเตรียมตัวอย่างหนักสำหรับการสอบแต่ละครั้ง ฉันยังคงกังวลว่าฉันจะทำได้ไม่ดี					
13. ฉันพยายามเข้มข้นอย่างสิ่งที่ฉันเรียนในวิชาหนึ่งกับสิ่งที่ฉันรู้แล้วในวิชาอื่น					

ข้อความ	ลักษณะการปฏิบัติ				
	ไม่เหมือน ฉบับเดย	เหมือนฉบับ น้อย	เหมือนฉบับ บางเวลา	เหมือนฉบับ มาก	เหมือนฉบับ มากที่สุด
14. ฉันจะทำงานเพื่อให้ได้คะแนนสูงสุดในทุกวิชาแม้เป็นวิชาที่ฉันไม่ชอบ					
15. เป้าหมายสำคัญในชีวิตของฉันก็เพื่อค้นหาสิ่งที่ฉันเชื่อและทำตามนั้น					
16. ฉันคิดว่า ครู <u>ไม่</u> ควรคาดหวังว่านักเรียนระดับมัธยมให้ทำงานในเนื้อหาที่นอกเหนือจากในชั้นเรียนได้					
17. เมื่อรู้ผลสอบ ฉันจะศึกษาเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและพยายามทำความเข้าใจว่าทำไมฉันจึงทำผิด					
18. ฉันพยายามเรียนตามเนื้อหาที่ครูสอน โดยไม่เรียนนอกเหนือจากนั้น					
19. เมื่อมีเนื้อหาวิชาใหม่ที่น่าสนใจ ฉันมักจะให้เวลาามากขึ้นเพื่อศึกษาเนื้อหาเหล่านั้นเพิ่มเติม					
20. ฉันคิดว่าวิธีการที่ดีในการเรียนหลายวิชาพร้อมๆกัน คือการท่องจำ					

แบบวัดและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

จากแบบทดสอบของสำนักทดสอบทางการศึกษา (2552) โดยอาศัยแนวคิดของ Kohlbert (1981)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม^๑ (มหาวิทยาลัยมหิดล)

คำชี้แจง

- แบบทดสอบและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ฉบับนี้ เป็นแบบเลือกตอบ ชนิด 4 ตัวเลือก มีจำนวน 40 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
- แบบทดสอบและประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ จำนวน 8 คุณลักษณะ ได้แก่ 1) รักชาติ ศาสนา กษัตริย์ 2) ชื่อสัตย์ สุจริต 3) มีวินัย 4) ใฝ่เรียนรู้ 5) อยู่อย่างพอเพียง 6) มุ่งมั่นในการทำงาน 7) รักความเป็นไทย และ 8) มีจิตสาธารณะ
- ในการตอบให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ตรงกับลักษณะของนักเรียนมากที่สุดเพียงคำตอบเดียวเท่านั้น โดยทำเครื่องหมาย กากบาท (X) ตรงตัวเลือกที่ต้องการลงในกระดาษคำตอบ
- จะใช้ความคิด ความรู้สึกอย่างรวดเร็วในการพิจารณาคำตอบจากการกระทำที่ตรงกับพฤติกรรมที่เป็นตัวตนของนักเรียนมากที่สุด ผลการตอบของนักเรียนจะไม่ใช้เป็นคะแนน ในการตัดสินได้-ตก โดยผลของการประเมินจะเป็นประโยชน์ต่อ การพัฒนาตนเองและพัฒนาคุณภาพการศึกษาของประเทศไทย

ข้อสอบ

- การที่นักเรียนร้องเพลงชาติในตอนเช้าແவะเคารพธงชาติอย่างตั้งใจ นักเรียนทำด้วยเหตุผลใด

ก. ทำตามที่คุณครูสอน	ข. พึงพอใจที่ได้ปฏิบัติตามระเบียบ
ค. ผู้ตั้งใจร้องเพลงชาติจะได้รับคำชมเชย	ง. แสดงความรักชาติตามแนวปฏิบัติของคนไทย
- พ่อของลัดดาไม่ยอมรับเงินที่มีผู้มาซื้อเสียง ในการเลือกตั้งสมาชิกสภาผู้แทนราษฎร (ส.ส.) ลั่นนักเรียนเป็นลัดดา นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของพ่อ เพราะเหตุใด

ก. กลัวมีความผิด	ข. เป็นสิ่งที่พลเมืองต้องทำ
ค. ไม่สามารถรับคนที่ขายเสียง	ง. ต้องการเลือกผู้แทนตามการตัดสินใจของตนเอง
- วินัยเป็นทำฝ่ายกันน้ำเพื่อป้องกันการขาดแคลนน้ำร่วมกับชาวบ้านตามคำข้อความของลุงที่เป็นผู้ใหญ่บ้าน ลั่นนักเรียนเป็นวินัย นักเรียนจะไปร่วมด้วย เพราะเหตุผลใด

ก. กลัวถูกทำหน้าไม่มีน้ำใจ	ข. ชาวบ้านและตนเองจะมีน้ำใช้ตลอด
ค. เป็นกิจกรรมที่เป็นประโยชน์ของหมู่บ้าน	ง. เป็นylanของผู้นำชุมชนต้องปฏิบัติเป็นตัวอย่าง

4. สถาบันและครอบครัวไปร่วมกิจกรรมทางศาสนาทุกครั้งที่มีโอกาส ถ้านักเรียนเป็นสถาบัน นักเรียนจะทำเช่นนั้นด้วยเหตุผลใด

ก. ตามใจผู้ปกครอง
ค. พึงพอใจในการปฏิบัติกิจกรรมทางศาสนา
ข. เพื่อความพึงพอใจของพ่อแม่
ง. ปฏิบัติตามแนวทางของผู้ที่เลื่อมใสในศาสนา

5. คุณครูประจำชั้นให้นักเรียนทุกคนช่วยกันจัดนิทรรศการวันพ่อแห่งชาติ นักเรียนช่วยเพื่อนๆ ทำด้วยเหตุผลใด

ก. กลัวครูทำโทษ
ค. เป็นกิจกรรมที่มีประโยชน์ต่อทุกคน
ข. อยากให้เพื่อนๆ รัก
ง. ต้องการได้รับการยอมรับจากเพื่อนๆ

6. เมื่อญาติของนักเรียนขับรถผิดกฎหมายจราจรทำให้เกิดอุบัติเหตุจนมีผู้เสียชีวิต และนักเรียนอยู่ในเหตุการณ์นั้นด้วย เมื่อมีมีความส่อแสวงหา นักเรียนจะเล่าเหตุการณ์ตามที่เกิดขึ้นจริงหรือไม่ เพราะเหตุใด

ก. ไม่บอก เพราะกลัวญาติถูกลงโทษ
ค. บอก เพราะหน้าที่ของพลเมืองที่ดีควรปฏิบัติ
ข. ไม่บอก เพราะต้องการให้ญาติพ้นผิด
ง. บอก เพราะจะได้เป็นพลเมืองดีมีคุณยกย่องชมเชย

7. นายแแดงได้รับคัดเลือกเป็นหัวหน้าในการรวบรวมลิ้งของบริจาคมหาดับเพลิงประจำภูมิภาคชั้นต่ำ เขามีโอกาสที่จะอาสาสิ่งของบริจาคมหาดับเพลิงแต่เขาไม่ทำ การกระทำของนายแแดงมีเหตุผลตรงกับข้อใด

ก. เพื่อให้ประสมภัยได้รับของบริจาคมหาง่ายทั่วถึง
ค. เพื่อให้เป็นที่ยอมรับของชุมชน
ข. เพื่อความภาคภูมิใจว่าตนเองไม่ได้ทำผิด
ง. กลัวผู้อื่นจะรู้ภัยหลัง

8. นุชรีสัญญา กับตนเอง จะตั้งใจเรียนให้ได้ผลการเรียนดีขึ้น แต่ในภาคเรียนนี้มีกิจกรรมอื่นต้องทำมาก นุชรีจึงต้องเรียนและทำงานหนักโดยไม่ย่อท้อ เพื่อให้ผลการเรียนดีขึ้นตามความตั้งใจ ถ้านักเรียนเป็นนุชรีจะทำเช่นนั้น เพราะเหตุใด

ก. กลัวจะสอบตก
ค. เมื่อสัญญา กับตนเองแล้วต้องทำให้ได้
ข. ต้องการให้ครุยยกย่องชมเชย
ง. อยากรู้เพื่อนๆ เห็นว่าเป็นคนพี่ยรพยายาม

9. นิดยิ่มหนังสือของหน่อย เมื่อหน่อยท่วงตามกลับบอกรว่าได้คืนไปแล้วทั้งที่ยังไม่ได้คืน ถ้านักเรียนเป็นนิดจะไม่ทำเช่นนี้ เพราะเหตุใด

ก. เพื่อนจะได้ไว้วางใจให้ยิ่มหนังสือเล่มอื่นต่อไป
ค. เพื่อนจะได้ใช้ประโยชน์ต่อไป
ข. ยิ่มหนังสือแล้วต้องส่งคืนเจ้าของ
ง. กลัวเพื่อนโกรธ

10. นำชัยบอกกับแม่ตามความเป็นจริงว่า ได้ชักต่อยกับเพื่อนจนได้รับบาดเจ็บ ถ้านักเรียนเป็นนำชัย นักเรียนมีเหตุผลใดจึงบอกความจริงกับแม่

ก. การพูดโกหกเป็นสิ่งไม่ดี
ค. กลัวแม่จะจับได้ว่าโกหกแล้วจะถูกตำหนิ
ข. เพื่อให้แม่ช่วยอธิบายให้คนอื่นเข้าใจ
ง. เพื่อให้แม่เห็นว่าเป็นคนกล้าหาญความจริง

11. สมบัติพบทึ่งเพื่อนกลุ่มนี้ชอบใส่ถุงเท้าที่มีลวดลายสวยงามมาโรงเรียน ถ้านักเรียนเป็นสมบัติ นักเรียนจะไม่ทำเหมือนเพื่อน เพราะเหตุใด

ก. เพื่อความสนุก
ค. ปฏิบัติตามกฎระเบียบท่องโรงเรียน
ข. กลัวถูกหักค่าคะแนน
ง. เพื่อให้เหมือนกับนักเรียนส่วนใหญ่

12. ทุกคนในบ้านของตัวทำอะไรระหว่างเวลาสอน หลังเลิกเรียนวันหนึ่งเพื่อช่วงตัวไปเที่ยวศูนย์การค้า ทำให้กลับบ้านผิดเวลา จนพ่อแม่เป็นห่วง ถ้านักเรียนเป็นตัวจะ ไม่ทำ เช่นนั้น เพราะเหตุใด
ก. พ่อแม่จะได้ไม่ทำโทษ
ค. ลูกที่ดีต้องไม่ทำให้พ่อแม่เป็นห่วง
ข. จะได้คำชมเชยจากพ่อแม่
ง. การกลับบ้านไม่ตรงเวลาทำให้ผิดสัญญา

13. มุกทำปากภาษาและสัญญาปุ่นเป็นคนไม่ดี มุกจะทำอย่างไร เพราะเหตุใด
ก. คันกระเป้าปุ่นทันทีเพื่อป้องกันการซ่อนปากของปุ่น
ข. แจ้งคุณครูให้ทราบ เพื่อให้คุณครูบอกปุ่นให้อาปากามาคืน
ค. ให้เพื่อนช่วยคันกระเป้าปุ่นแทนจะ ได้ไม่มีใครทำให้หิน เอง
ง. ขออนุญาตปุ่นคืนดูในระยะเป้า เพราะเป็นสิทธิส่วนบุคคลของปุ่น

14. ดวงดาวได้ขออนุญาตพ่อและแม่ไปช่วยครูจัดป้ายนิเทศแล้วจะกลับเวลา 4 โมงเย็น เมื่อเสร็จงาน ดวงดาวชวนเพื่อนๆ ไปเดินที่ห้างสรรพสินค้า จึงกลับบ้านช้ากว่ากำหนด ถ้านักเรียนเป็นดวงดาว นักเรียนจะ ไม่ทำ เพราะเหตุใด
ก. กลัวพ่อแม่โกรธ
ค. การรักษาเวลาเป็นสิ่งที่ต้องถือปฏิบัติ
ข. กลัวครั้งต่อไปพ่อแม่จะไม่อนุญาต
ง. การตระหนักรู้เวลาทำให้พ่อแม่ไว้วางใจ

15. ไก่เป็นบรรนารักษ์ห้องสมุด นกเพื่อนสนิทของไก่ยืนหนังสือไปเกินเวลาที่กำหนด ซึ่งต้องจ่ายค่าปรับวันละ 2 บาท แต่นกขอให้ไก่ช่วยเปลี่ยนกำหนดคืนหนังสือให้เพื่อจะได้มีต้องเสียค่าปรับ ถ้านักเรียนเป็นไก่ นักเรียนจะ ทำตามกำหนดของนก หรือ ไม่ทำ เพราะเหตุใด
ก. ไม่ทำ เพราะจะต้องปฏิบัติตามระเบียบของห้องสมุด
ค. ไม่ทำ เพราะทำให้เสียประโยชน์ของห้องสมุด
ข. ไม่ทำ เพราะอาจทำให้ตนเองเดือดร้อนภายน้ำ
ง. ไม่ทำ เพราะกลัวคนอื่นรู้

16. สมศักดิ์แอบอ่านหนังสือการ์ตูนขณะที่ครูสอน ทำให้ขาดความเข้าใจ ทำแบบฝึกหัดไม่ได้ นักเรียนจะ ไม่ทำ เช่นสมศักดิ์ เพราะเหตุใด
ก. เด็กต้องตั้งใจเรียน
ค. การตั้งใจเรียนจะทำให้ครูชื่นชม
ข. กลัวเรียนไม่ทันเพื่อน
ง. การตั้งใจเรียนจะทำให้ได้ผลการเรียนดี

17. ลุงสมานพยายามถ่ายทอดการเขียนลายเบญจรงค์ซึ่งเป็นงานประณีตและทำได้ยากให้แก่نانหูเป็นหลานชาย ถ้า นักเรียนเป็นนานะจะปฏิบัติอย่างไร
ก. เรียน เพราะเกรงใจลุง
ข. เรียน เพื่อให้มีความรู้ประดับตนเอง
ค. เรียนอย่างตั้งใจ เพื่อจะนำไปประกอบอาชีพ
ง. เรียนอย่างตั้งใจ เพราะเป็นสิ่งที่ต้องอนุรักษ์และสืบทอดไว้

18. วิชิตต้องการไปหาแม่ที่ต่างจังหวัดในวันเสาร์ ซึ่งตรงกับการจัดงานวันวิชาการของโรงเรียน ถ้านักเรียนเป็นวิชิตจะ ตัดสินใจเข้าร่วมงานวันวิชาการ ด้วยเหตุผลใด
ก. ครูเชิญชวนให้นักเรียนเข้าร่วมงาน
ข. เพื่อให้ได้ความรู้ใหม่เพื่อนคนอื่นๆ
ค. เป็นงานใหญ่ของโรงเรียน ถ้าไม่เข้าจะถูกหักคะแนน
ง. งานวันวิชาการเป็นแหล่งการเรียนรู้ที่มีประโยชน์อย่างยิ่ง

19. วงศ์ได้รับใบงานเกี่ยวกับการปลูกป่าฟื้นฟูป่าชายเลนเพื่อนำไปศึกษา ระหว่างร่วมกิจกรรมการปลูกป่าของโรงเรียน เขาค้นหาคำตอบตามใบงานจากเอกสารต่างๆ ก่อนทำกิจกรรม และนำมาร่วมอภิปรายกับเพื่อนๆ นักเรียนเห็นด้วยกับการกระทำของวงศ์ เพราะเหตุใด

ก. เดียวจะไม่ได้คำตอบตามใบงานที่กำหนด
 ข. เกรงจะได้ความรู้ไม่ครบถ้วนเหมือนคนอื่นๆ
 ค. ต้องการให้ได้คำตอบจากแหล่งเรียนรู้อย่างหลากหลาย
 ง. เพื่อให้ได้ข้อมูลนำไปใช้ในการทำกิจกรรมอย่างถูกต้อง

20. นักเรียนไปทศนศึกษานอกสถานที่ เมื่อกลับมาครูได้ถามนักเรียนเกี่ยวกับสถานที่ดังกล่าวว่ามีความสำคัญทางประวัติศาสตร์อย่างไร และนักเรียนตอบไม่ได้ ครูจึงให้ไปหาข้อมูลมาตอบในวันพรุ่งนี้ นักเรียนควรจะไปหาข้อมูลมาตอบ เพราะเหตุใด

ก. ต้องการได้รับคำชี้แจงจากครู
 ค. กลัวถูกติ๊มหินว่าเที่ยวแบบไม่ทางความรู้
 ข. ช่วยกันค้นหาคำตอบกับเพื่อนๆ สนุกตี
 ง. เป็นสิ่งที่นักเรียนต้องรู้เรื่องประวัติศาสตร์ไทย

21. คุณแม่สอนว่า “อุปกรณ์ทำความสะอาด เช่น ไม้กวาดทางมะพร้าว และที่โกยขยะ เมื่อใช้เสร็จแล้ว ต้องเก็บในที่ร่มให้เรียบร้อย” นักเรียนควรปฏิบัติตาม เพราะเหตุผลใด

ก. ถ้าชำรุดต้องเสียเงินซื้อใหม่
 ค. ทำตามที่แม่สอนจะได้รับคำชี้แจงแม่
 ข. ปฏิบัติ เพราะเป็นคำสอนของแม่
 ง. เป็นการปฏิบัติที่ถูกต้องจะช่วยลดรายจ่ายของครอบครัว

22. นักเรียนควรปฏิบัติเกี่ยวกับการเปิดปิดพัดลม ในข้อใด

ก. เปิดปิดตามเวลาที่โรงเรียนกำหนด เพราะมีบทลงโทษสำหรับผู้ฝ่าฝืน
 ข. เปิดปิดตามเวลาที่โรงเรียนกำหนดอย่างเคร่งครัด เพื่อประหยัดไฟ
 ค. เปิดนอกเวลาที่โรงเรียนกำหนดเป็นบางครั้งถ้าอากาศร้อนจัด
 ง. เปิดเฉพาะเมื่อมีความจำเป็นเพื่อประหยัดไฟ

23. คืนนี้มีรายการโทรทัศน์ที่นักเรียนชอบมาก แต่การบ้านก็มีมากเช่นเดียวกัน และคุณพ่อบอกว่าพรุ่งนี้จะให้นักเรียนลาหยุดเรียนครึ่งวันเพื่อไปเยี่ยมคุณย่าที่ต่างจังหวัด นักเรียนจะตัดสินใจปฏิบัติตอนอย่างไร

ก. ทำการบ้านและดูโทรทัศน์ไปพร้อมกัน งานไม่สมบูรณ์ก็คงไม่เป็นไร
 ข. งดดูโทรทัศน์ รับทำการบ้านเพื่อส่งครุ่นค่อนเดินทางไปบ้านคุณย่า
 ค. ขออนุญาติคุณพ่อหยุดเรียนเต็มวัน และดูโทรทัศน์ตามปกติ
 ง. ดูโทรทัศน์ก่อน แล้วรับทำการบ้านให้เสร็จ

24. นักเรียนควรจะออมเงิน ด้วยเหตุผลใด

ก. อยากได้ของขวัญจากครู
 ค. เพื่อนทุกคนในห้องเรียนจะนำเงินมาฝากเหมือนกัน
 ข. กลัวคุณครุ่นค่อนไม่ให้ความร่วมมือกับโรงเรียน
 ง. เป็นหนทางที่ของลูกต้องช่วยพ่อแม่ประหยัดและเก็บออม

25. ถ้านักเรียนเห็นโฆษณาเชิญชวนให้ซื้อสินค้าที่ตรงกับความต้องการของนักเรียน นักเรียนควรปฏิบัติอย่างไร
 ก. รับสิ่งซื้อทันที เพราะกำหนดการสั่งซื้อมีจำกัด
 ข. สั่งซื้อสินค้าเมื่อมีข้อมูลสนับสนุนจนเกิดความมั่นใจ
 ค. รวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ประกอบการตัดสินใจ
 ง. สั่งซื้อสินค้าด้วยความพึงพอใจ เพราะเป็นสินค้าที่ไม่มีขายทั่วไป

26. สมชายและเพื่อนอีกห้าคนได้รับมอบหมายจากครูให้ดันนิทรรศการ แต่ปรากฏว่ามีเพื่อนในกลุ่มสามคนได้ลาป่วย สมชาย และเพื่อนที่เหลือจึงช่วยกันจัดนิทรรศการจนสำเร็จ นักเรียนจะทำเหมือนกับสมชาย เพราะเหตุผลใด
 ก. ไม่อยากถูกตัดคคะแนน
 ค. ถ้าไม่ช่วยกันทำ งานของกลุ่มก็ไม่สำเร็จ
 ข. จะได้รับคำชมเชยจากครูเมื่องานเสร็จ
 ง. ต้องรู้จักทำงานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายแล้วให้สำเร็จ

27. การเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้การงานอาชีพ ครูได้มอบหมายให้นักเรียนทำงานประดิษฐ์ออกแบบห้องน้ำ แม้ว่าชัยศจะคิดว่า เป็นงานที่ไม่เหมาะสมกับนักเรียนหญิง แต่ก็พยายามทำงานสำเร็จ หากนักเรียนเป็นชัยศก็จะทำอย่างชัยศ เพราะเหตุใด
 ก. ทำให้มีผลงานเหมือนเพื่อนคนอื่น
 ค. หากทำงานเสร็จตามที่ครูมอบหมายก็จะได้คะแนน
 ข. หากทำงานไม่เสร็จก็จะไม่มีงานส่งครู
 ง. นักเรียนหญิงหรือชายก็ปฏิบัติได้เหมือนกันถ้ามีความตั้งใจ

28. อนุฯได้รับมอบหมายให้จัดทำโครงการงานวิทยาศาสตร์เข้าประกวด และจะต้องทำงานร่วมกับเพื่อนที่เป็นตัวแทนจากกลุ่มอื่น เมื่อผลงานเสร็จ สมาชิกกลุ่มจึงนำไปทดลอง ปรากฏว่า ผลงานของกลุ่มได้รับความเสียหาย แต่อนุฯและเพื่อนๆ ในกลุ่มก็ ไม่ล้มเลิกความต้องใจที่จะทำงานต่อจนสำเร็จ หากนักเรียนเป็นอนุฯจะทำเหมือนอนุฯ เพราะเหตุใด
 ก. หากขาดความพยายาม งานก็ไม่สำเร็จ ครูทำหน้าที่ได้
 ข. ถ้าทำงานอย่างเต็มความสามารถ จะได้รับรางวัลตอบแทน
 ค. การมีความพยายามและรับผิดชอบต่อหน้าที่ เป็นสิ่งที่ทุกคนควรกระทำ
 ง. ต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายให้ถึงที่สุด แม้ว่าจะต้องใช้ความพยายามและอดทนมากเพียงใดก็ตาม

29. สุรชัยต้องการเป็นตัวแทนฟุตบอลของโรงเรียนไปแข่งขันระดับชาติ แม้จะมีการบ้านมาก ทุกวันสุรชัยก็ยังทุ่มเทในการฝึกซ้อมฟุตบอลทุกวัน ถ้านักเรียนเป็นสุรชัยจะทำเหมือนสุรชัย เพราะเหตุใด
 ก. ถ้าขยันฝึกซ้อมอย่างเต็มที่จะทำให้เป็นที่ยอมรับของทีม
 ข. ถ้าไม่ฝึกซ้อมจะไม่ได้รับการคัดเลือก
 ค. การฝึกซ้อมจะทำให้มีทักษะการเล่นร่วมกับทีมได้ดี
 ง. การฝึกซ้อมอย่างเต็มที่จะทำให้เป็นที่ยอมรับของทีม

30. สมหมายมีปัญหาเขียนหนังสือลายมือไม่สวยงามและอ่านยาก เขาจึงได้พยายามฝึกคัดลายมือจนลายมือดีขึ้นกว่าเดิม ซึ่งต้อง ใช้เวลานานพอสมควร ถ้านักเรียนเป็นสมหมายนักเรียนจะมีความรู้สึกอย่างไรกับลายมือของตนเองในปัจจุบัน
 ก. คงจะมีคนช่วยลายมือดีขึ้น
 ค. ภูมิใจที่พยายามจนทำให้มีลายมือดีขึ้น
 ข. คงจะไม่ใครต่อว่าเรื่องลายมืออีก
 ง. คนอื่นๆ คงพอก็จะได้อ่านลายมือที่ง่ายขึ้น

31. แด่ด้วยมือให้วันนักเรียนที่เป็นรุ่นพี่ทุกครั้งที่พบกัน ถึงแม้ว่าแดงกับรุ่นพี่จะมีบ้านอยู่ใกล้กันก็ตาม นักเรียนคิดว่าตนของควรทำเช่นเดียวกับแดง เพราะเหตุใด
ก. กระกลัวรุ่นพี่
ค. ต้องการเป็นคนดีในสายตาของบุคคลที่พบเห็น
ข. ทำเพื่อให้รุ่นพี่รักและดูแลเป็นพิเศษ
ง. สืบทอดวัฒนธรรมไทยในการเคารพผู้ที่มีอายุมากกว่า

32. นักเรียนจะเลือกเป็นสมาชิกชุมชนภาษาต่างประเทศ ด้วยเหตุผลใด
ก. สมัครตามเพื่อนๆ ในกลุ่มเดียวกัน
ข. เป็นชุมชนที่โรงเรียนบังคับให้นักเรียนเลือก
ค. เป็นชุมชนที่แสดงถึงศิลปวัฒนธรรมอันดงงามของไทย
ง. เป็นชุมชนที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนกับผู้สื่อสารภาษาต่างประเทศ

33. โรงเรียนนักเรียนมาชื่อมพิมีอบประกาศนียบัตร โดยไม่ต้องแต่งเครื่องแบบนักเรียน มีนักเรียนคนหนึ่งผู้ทางเก่งข้าสั่น มากร่วมกิจกรรม ซึ่งนักเรียนเห็นว่าไม่เหมาะสม นักเรียนจะให้คำแนะนำเพื่อนด้วยเหตุผลใด
ก. ครูอาจทำหน้าที่ต่อเนื่องกันอีก
ค. เพื่อนๆ ส่วนใหญ่จะนุ่งกระโปรงหรือการเกงขายาว
ข. การแต่งกายเมื่อมาโรงเรียนควรเป็นชุดที่สุภาพ
ง. ถ้าแต่งกายสุภาพเหมาะสมจะทำให้ดูดีในสายตาคนอื่น

34. นักเรียนจะใช้เหตุผลใดในการซักขวัญให้เพื่อนๆ เห็นคุณค่าการใช้ภาษาไทยที่ถูกต้อง
ก. ถ้าใช้ภาษาไทยได้ถูกต้องจะไม่มีใครทำหน้าที่
ข. ถ้าใช้ภาษาไทยถูกต้องจะเป็นที่ชื่นชมของครูและเพื่อนๆ
ค. ถ้าใช้ภาษาไทยถูกต้องจะเป็นการรักษาเอกลักษณ์ของชาติ
ง. ถ้าใช้ภาษาไทยถูกต้องจะได้ประสบความสำเร็จในการเรียนภาษาไทย

35. โรงพยาบาลเปิดสอนนวดแผนไทยให้บุคคลทั่วไป นักเรียนจะเข้าร่วมอบรมด้วยเหตุผลใด
ก. ช่วยหารายได้พิเศษได้
ค. ใช้เป็นอาชีพและใช้กับบุคคลในครอบครัวได้
ข. เป็นวิชาที่มีคุณค่าควรแก่การสืบทอด
ง. กำลังได้รับความนิยม เกรงว่าจะเป็นคนไม่ทันสมัย

36. นักเรียนเก็บขวดพลาสติกที่ทิ้งอยู่บนทางเท้า ด้วยเหตุผลใด
ก. เป็นการรักษาสิ่งแวดล้อม
ค. กลัวคนที่เดินมาข้างหลังคิดว่าตนของเป็นคนทึ่ง
ข. ช่วยลดภาระของคนภาคชีวะ
ง. ทางเท้าจะได้สะอาด ตนของจะได้เดินสะดวก

37. นักเรียนออกไปร่วมรณรงค์ต่อต้านยาเสพติดในงานวันงดสูบบุหรี่โลก ด้วยเหตุผลใด
ก. ชุมชนจะได้ปลอดยาเสพติด
ค. ยาเสพติดเป็นอันตรายต่อชีวิตและประเทศไทย
ข. กลัวครูจะหักคะแนนกิจกรรม
ง. จะได้รับเกียรติบัตรการร่วมกิจกรรมของโรงเรียน

38. ขณะนั่งรถประจำทาง มีคุณยายคนหนึ่งขึ้นมาบนรถแต่ไม่มีที่นั่ง นักเรียนจึงถูกขึ้นให้คุณยายนั่ง ด้วยเหตุผลใด
ก. กลัวคุณยายทำหน้าที่ไม่เป็นมืออาชีวะ
ค. คนราคายกอ้อเพื่อช่วยเหลือผู้ที่อ่อนแอกว่า
ข. เพื่อแสดงให้คนอื่นเห็นถึงความเมื่อยล้า
ง. ตนเองนั่งนานๆแล้วเมื่อยครัวให้คนอื่นนั่งบ้าง

39. หน่วยงานภาครัฐขอความร่วมมือนักเรียนช่วยแจกของให้กับผู้ประสบภัยน้ำท่วม นักเรียนจะไปช่วยแจกของด้วยเหตุผลใด

- ก. จะได้ช่วยเหลือสังคม
- ข. จะได้รับของแจกด้วย
- ค. ผู้ประสบภัยจะได้มีของใช้
- ง. เป็นกิจกรรมที่ครูกำหนดให้ทำ

40. ถ้านักเรียนเป็นรุ่นพี่ที่เก่งภาษาไทย เมื่อโรงเรียนประกาศรับสมัครโครงการพี่สอนน้อง นักเรียนจะปฏิบัติอย่างไร

- ก. หาข้อมูลการจัดกิจกรรมตามโครงการมีผลต่อคะแนนกิจกรรมพัฒนาผู้เรียนหรือไม่
- ข. สมัครเข้าร่วมกิจกรรม จะได้มีต้องหาเหตุผลตอบคำถามของคุณครู
- ค. สอบถามเพื่อนๆ ก่อนจะเข้าทำงานร่วมกัน
- ง. รับสมัครทันที เพราะได้ทำงานที่เป็นประโยชน์ร่วมกัน

แบบสำรวจการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

(ดัดแปลงมาจาก Constructivist Learning Environment Survey Questionnaire)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม (มหาวิทยาลัยมหิดล)

คำชี้แจง

แบบสำรวจนี้สร้างขึ้นเพื่อการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาชั้นพื้นฐาน ฉะนั้นจึงไม่มีคำตอบที่ถูก หรือคำตอบที่ผิด ขอให้ท่านกรุณาตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริงตามลักษณะของท่าน คำตอบของท่านจะถูกเก็บเป็น ความลับและใช้ประโยชน์ต่อการปรับปรุงและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับการศึกษาชั้นพื้นฐานให้มีประสิทธิภาพ มากยิ่งขึ้นเท่านั้น การเผยแพร่ข้อมูลใดๆ เกี่ยวกับตัวท่านจะใช้นามแฝงเท่านั้น

แบบสอบถามนี้แบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อมูลเกี่ยวกับผู้ตอบแบบสอบถาม มีจำนวน 5 ข้อ

ตอนที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียน มีจำนวน 42 ข้อ

ตอนที่ 1 ข้อมูลส่วนตัว

คำชี้แจง ใส่เครื่องหมาย ลงใน ให้ตรงกับความเป็นจริงของท่าน หรือเขียนตอบในช่องว่างที่กำหนดให้

1. ชื่อ-สกุล

2. เพศ ชาย หญิง

3. ระดับชั้น

1 ประถมศึกษา 3 2 ประถมศึกษา 4 3 ประถมศึกษา 5

4 ประถมศึกษา 6 5 มัธยมศึกษา 1 6 มัธยมศึกษา 2

7 มัธยมศึกษา 3 8 มัธยมศึกษา 4 9 มัธยมศึกษา 5

10 มัธยมศึกษา 6

4. โรงเรียน..... อำเภอ..... จังหวัด

ตอนที่ 2 การเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

- แบบสอบถามนี้มุ่งสำรวจว่า ท่านมีการเรียนรู้ในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์อย่างไร ไม่ใช้การประเมิน ความสามารถทางการเรียนรู้ของท่าน ฉะนั้นจึงไม่มีคำตอบถูกหรือผิด
- ขอความกรุณาท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องทางขวามือของข้อความที่ตรงกับ ลักษณะการเรียนรู้ของท่านมากที่สุด
- ขอให้ท่านตอบแบบสอบถาม ทุกข้อ เพราะถ้าตอบไม่ครบจะทำให้แบบสอบถามไม่สมบูรณ์ และไม่สามารถนำข้อมูลไปวิเคราะห์ผลได้

ข้อความ	เกือบทุกครั้ง	บ่อย	บางครั้ง	นานๆ ครั้ง	ไม่เคย
1. นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่เกี่ยวข้องกับตัวเรา					
2. นักเรียนได้เรียนรู้ว่ามนุษย์เป็นผู้สร้างความรู้หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์					
3. นักเรียนสามารถครุ่นคิดว่าทำไม่ได้					
4. นักเรียนมีส่วนช่วยครุ่นคิดเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน					
5. นักเรียนมีโอกาสปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้น					
6. นักเรียนมีความกระตือรือร้นที่จะร่วมกิจกรรม					
7. การเรียนรู้เรื่องใหม่ๆ จะเริ่มด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับตัวเรา					
8. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าค่านิยมและความคิดเห็นของคนมีอิทธิพลต่อความเข้าใจวิทยาศาสตร์					
9. นักเรียนมีโอกาสซักถามครุ่นคิดวิธีการที่ครุ่นคิด					
10. นักเรียนมีส่วนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับวิธีดำเนินการเรียนการสอน					
11. นักเรียนมีโอกาสปรึกษาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนร่วมชั้นในการแก้ไขปัญหา					
12. กิจกรรมการเรียนน่าสนใจมาก					
13. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน					
14. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าแนวคิดทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนไปตามเวลา					
15. นักเรียนมีโอกาสสวัสดิ์กิจกรรมที่มีในชั้นเรียน					
16. นักเรียนมีส่วนในการกำหนดกฎเกณฑ์สำหรับการอภิปรายในชั้นเรียน					
17. ในขณะที่เพื่อนร่วมชั้นเสนอความคิด นักเรียนพยายามทำความเข้าใจกับสิ่งที่เพื่อนนำเสนอ					

ข้อความ	เกือบทุกครั้ง	บ่อย	บางครั้ง	นานๆครั้ง	ไม่เคย
18. กิจกรรมการเรียน ทำให้นักเรียนสนใจวิทยาศาสตร์มากขึ้น					
19. เนื้อหาที่ได้เรียนช่วยให้นักเรียนเข้าใจสิ่งต่างๆรอบตัวมากขึ้น					
20. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายแนวทาง					
21. นักเรียนสามารถบอกให้ครูทราบถึงปัญหาหรืออุปสรรคในการเรียน					
22. นักเรียนมีส่วนในการกำหนดระยะเวลาในการทำกิจกรรมในชั้นเรียน					
23. นักเรียนได้ขอให้เพื่อนร่วมชั้นอธิบายความคิดของเข้าให้ฟัง					
24. นักเรียนสนุกกับการทำกิจกรรมในชั้นเรียน					
25. นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งที่น่าสนใจรอบตัว					
26. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจยังมีข้อสงสัยได้อีก					
27. นักเรียนมีอิสระในการแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่					
28. นักเรียนได้อธิบายความคิดของนักเรียนให้เพื่อนร่วมชั้นฟัง					
29. นักเรียนรู้สึกสนับสนุนเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียน					
30. สิ่งที่ได้เรียนไม่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของเรา					
31. นักเรียนได้เรียนรู้ว่าวิทยาศาสตร์ช่วยเปิดเผยความลึกลับในธรรมชาติ					
32. นักเรียนได้แสดงความคิดในชั้นเรียน					
33. นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล					
34. เพื่อนร่วมชั้นอธิบายความคิดของเข้าให้ฟัง					
35. การทำกิจกรรมในชั้นเรียนเป็นลิสท์ที่เสียเวลาและไม่เป็นประโยชน์ต่อการเรียน					
36. นักเรียนมีส่วนในการตัดสินใจทำกิจกรรมต่างๆในชั้นเรียน					
37. สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ไม่เกี่ยวข้องกับสิ่งต่างๆรอบตัว					
38. ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่จริงแท้แน่นอน					
39. นักเรียนไม่สามารถวิจารณ์สิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน					
40. นักเรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดวิธีการวัดและประเมินผล					
41. เพื่อนร่วมชั้นให้ความสนใจกับความคิดที่นักเรียนนำเสนอ					
42. นักเรียนรู้สึกอึดอัดกับสิ่งต่างๆที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน					

ภาคผนวก ข

นวัตกรรมทางการเรียนการสอนที่ครูได้พัฒนาขึ้น

กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและสามารถวิเคราะห์ได้ ที่พัฒนาโดยครูในโครงการ

กิจกรรมลำดับที่ 1	จะโดยไปข้อย่างไรตกพื้นไม่แตก
กิจกรรมลำดับที่ 2	โทรศัพท์อย่างง่าย
กิจกรรมลำดับที่ 3	แรงด้านอากาศ
กิจกรรมลำดับที่ 4	เอกสารพ
กิจกรรมลำดับที่ 5	คุณสมบัติของแม่เหล็ก
กิจกรรมลำดับที่ 6	จรวดลูกโป่ง
กิจกรรมลำดับที่ 7	หากเกลือหัวแข็ง
กิจกรรมลำดับที่ 8	การถ่ายโอนความร้อน
กิจกรรมลำดับที่ 9	การกระพริบของแสงดาว
กิจกรรมลำดับที่ 10	ไม่ชิมแต่ต้องรู้
กิจกรรมลำดับที่ 11	ไข่ลอยได้
กิจกรรมลำดับที่ 12	การเคลื่อนที่ของน้ำผ่ามเนื้อบางๆ
กิจกรรมลำดับที่ 13	ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่
กิจกรรมลำดับที่ 14	ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกริยาเคมี
กิจกรรมลำดับที่ 15	โครงอ่ตัวปัญหา (การตรวจสอบสารละลายกรดเบสด้วยอินดิเคเตอร์)
กิจกรรมลำดับที่ 16	สารข้อมูลพืชป่าชายเลน
กิจกรรมลำดับที่ 17	ส่วนประกอบของดอกไม้ (ดอกครบส่วน และดอกไม่ครบส่วน)
กิจกรรมลำดับที่ 18	การสำรวจระบบนิเวศในโรงเรียน
กิจกรรมลำดับที่ 19	การหมุนเวียนของคาร์บอนในระบบนิเวศ (วัฏจักรการบ่อน)
กิจกรรมลำดับที่ 20	สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
กิจกรรมลำดับที่ 21	รอบๆตัวเรา
กิจกรรมลำดับที่ 22	สำรวจใบพืช
กิจกรรมลำดับที่ 23	การจำแนกสัตว์
กิจกรรมลำดับที่ 24	การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม
กิจกรรมลำดับที่ 25	ปูแสม: สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการการดำรงชีวิต
กิจกรรมลำดับที่ 26	การอนุรักษ์หิ่งห้อย
กิจกรรมลำดับที่ 27	อาหารกับพลังงาน
กิจกรรมลำดับที่ 28	การแบ่งปี 3 มิถุนายน 2 มิถุนายน
กิจกรรมลำดับที่ 29	เพิ่มพื้นที่ผิว
กิจกรรมลำดับที่ 30	หายไปกี่เดือน

ลำดับที่ 1

กิจกรรมเรื่อง “จะโยนไข่ป่าอย่างไรถึงถังพื้นไม่แตก”

- ให้ทำนายว่าจะโยนไข่คันอย่างไร ไข่ตกลงพื้นไม่แตก
- ทำการทดลองแล้วบันทึกผลลงในตารางข้างล่างนี้

ลำดับที่	ผลที่คาดว่านักเรียนจะทำนายได้ (วัสดุที่ใช้)	ผลการทํานาย		ผลการสังเกต	
		แตก	ไม่แตก	แตก	ไม่แตก
1					
2					
3					
4					
5					

- อภิปรายกับเพื่อนในกลุ่ม เพื่อหาคำอธิบายของผลการทดลองที่เกิดขึ้น
- ตรวจสอบคำตอบและคำอธิบายของกลุ่มตนเองกับกลุ่มอื่นๆ

ตอบคำถามหลังการทดลอง

- โยนไข่ตกลงมาถึงพื้นไข่ไม่แตก เพราะ.....
.....
- โยนไข่ตกลงมาถึงพื้นไข่ไม่แตก เพราะ.....
.....
- วัสดุชนิดใด มีผลทำให้ไข่ลงมาถึงพื้นแล้วไข่ไม่แตก.....
.....
- ระบบทางมีผลทำให้ไข่ไม่แตกอย่างไร.....
.....
- นักเรียนมีเหตุผลอกเหนื้อจาก 4 ข้อ หรือไม่อย่างไร.....
.....

โดย : อาจารย์พรมยนันต์ เศรษฐวัฒน์ (โรงเรียนวัดแก้วเจริญอำนวยวิทย์)

ลำดับที่ 2

กิจกรรมเรื่อง “โගรัพท้อย่างจ่าย”

สาระสำคัญ : การเดินทางของเสียงในตัวกล่างต่างๆ กัน

จุดประสงค์ :

1. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานได้
2. นักเรียนสามารถหาตัวแปรต้นตัวแปรตามและตัวแปรควบคุมได้
3. นักเรียนสามารถออกแบบการทดลองร่วมข้อมูล และสรุปกิจกรรมได้

ขั้นนำ :

ทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับพื้นฐานคำจำกัดความต่างๆ เมื่อช่วงโง่ที่ผ่านมา เช่น สมมติฐาน ตัวแปรต่างๆ เพื่อความเข้าใจเพิ่มมากขึ้น

ขั้นกิจกรรม

1. ครูแจกใบกิจกรรมเรื่อง โගรัพท้อย่างจ่ายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาและทำความเข้าใจร่วมกัน โดยครูกำหนดอุปกรณ์ต่างๆ ให้นักเรียนตามใบกิจกรรมนั้น
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมมือทำกิจกรรมตามความสนใจ แต่ก่อนทำกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเขียนสมมติฐานก่อน หาตัวแปรต้น ตัวแปรตาม ตัวแปรที่ควบคุม และออกแบบการทดลอง
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มลงมือทำกิจกรรม 30 นาที จากนั้นออกแบบตารางบันทึกผล และบันทึกผลพร้อมสรุปผลการทดลอง
4. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานและสรุปร่วมกัน

โดย : อาจารย์ศิริกุล รูปแพ โรงเรียนอัมพวันวิทยา

ลำดับที่ 3

กิจกรรมเรื่อง “แรงด้านอากาศ”

สาระสำคัญ: แรงด้านอากาศเกิดขึ้นเมื่อเราปล่อยวัตถุให้ลอยในอากาศ

วัตถุประสงค์: นักเรียนนำความรู้จากแรงด้านอากาศมาออกแบบเครื่องบินของเล่นได้

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- ครูให้น.ร.คนหนึ่งมาปล่อยลูกยางในอากาศให้น.ร.ในห้องสังเกต
- ครูถามว่า “ทำไม่ลูกยางจึงลอยในอากาศได้”

ขั้นสอน

- ให้น.ร.หาคำตอบจากการสังเกต
- ครูถามว่า มีสิ่งใดมาด้านหน้าให้ลูกยางตกช้าลง (แรงด้านอากาศ)
- ครูถามว่าเราจะออกแบบเครื่องบินของเล่นอย่างไร ที่จะทำให้เครื่องบินอยู่ในอากาศได้นานที่สุด

ขั้นทดลอง

- แบ่งกลุ่มน.ร.เป็น 4 กลุ่มๆละ 6 คน
- ให้น.ร.ออกแบบการพับเครื่องบินจากกระดาษที่แจกให้
- ให้น.ร.นำเสนอผลงานที่ทำแล้วและแบ่งขั้นกัน
- ให้รางวัลกลุ่มที่ร่อนเครื่องบินอยู่ในอากาศได้นานที่สุด (3 รางวัล)

ขั้นสรุป

- ครูและน.ร.ช่วยกันสรุปลักษณะของเครื่องบินที่ส่งผลให้ร่อนในอากาศได้นาน
- ครูและน.ร.ช่วยกันสรุปเรื่อง แรงด้านอากาศ
- ครูเสนอแนะข้อบกพร่องในการทำเครื่องบินของเล่น

สื่ออุปกรณ์

- ลูกยาง
- กระดาษ A4

การวัดและประเมินผล

- สังเกตการณ์ทำงานกลุ่มโดยใช้แบบประเมิน
- ตรวจผลงาน ใช้แบบบันทึกเวลา

เกณฑ์การประเมิน

- คุณภาพเวลาที่ร่อนเครื่องบินอยู่ในอากาศได้นานที่สุด

โดย : อาจารย์นุญพา สุงประเดวิจ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 70

ลำดับที่ 4

กิจกรรมเรื่อง “เอกภาพ”

วัตถุประสงค์ : นักเรียนสามารถบอกส่วนประกอบของเอกภาพได้

กระบวนการเรียนรู้

- ครูสอนท่านักเรียน โดยตั้งคำถามให้นักเรียนคิดแล้วตอบ
ในตอนกลางวันนักเรียนเห็นอะไรในท้องฟ้าบ้าง
คำตอบที่อาจเป็นไปได้: พระอาทิตย์ นก เมฆ
ในตอนกลางคืนนักเรียนเห็นอะไรในท้องฟ้า
นักเรียนตอบคาวลูกไก่ ฯลฯ
- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
- ให้นักเรียนดู VCD เรื่องเอกภาพ
- หลังจากดู VCD แล้วแต่ละกลุ่มช่วยกัน สรุปเรื่องที่ศึกษาว่าเอกภาพมีส่วนประกอบอะไรบ้าง เอกภาพเกิดได้อย่างไร
- แต่ละกลุ่มออกไปนำเสนอหน้าชั้น
- ครูและนักเรียนช่วยกันสรุป โดยครูเพิ่มเติมให้ในส่วนที่ขาด
- นักเรียนทำแบบฝึกหัดเป็นการบ้าน

โดย : อาจารย์ปัจญญา โงวิกรม โรงเรียนคลองบางกอก

ลำดับที่ 5

กิจกรรม ชื่อ “คุณสมบัติของแม่เหล็ก”

อุปกรณ์

- ไข่พลาสติก 2 ลูกที่มีน้ำหนักเท่ากัน แต่ได้วัตถุที่แตกต่างกันคือ วัตถุที่เป็นเหล็ก และวัตถุที่ไม่ใช่เหล็ก
- แม่เหล็ก

วิธีการจัดกิจกรรม

- ครูนำเข้าสู่ห้องเรียน โดยให้นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างของไข่พลาสติก 2 ลูก จากการสังเกตด้วยตาและการสัมผัส
- นำแม่เหล็ก (ไม่บอกว่าเป็นแม่เหล็ก) มาทดสอบการดูดของ...กับลูกไข่ทั้ง 2 ลูก (โดยขออาสาสมัคร นร. เป็นผู้อุปมาทดสอบ)
- สนทนากับ นร. ถึงผลการทดสอบพบว่า... ไม่สามารถที่จะดูดวัตถุได้ทุกอย่าง
- นร.คิดว่าวัตถุในห้องเรียนจะ... ไม่สามารถดูดได้

ขั้นกิจกรรม

- นักเรียนสำรวจสิ่งของในห้องเรียน จำนวน 10 ชนิดให้มีความหลากหลายของวัตถุ
- (ทำนาย) จากสิ่งของที่นร.สำรวจมา อะไรบ้างที่... สามารถดูดได้
- (ทดลอง) นร.นำ... ไปทดลองการดูดกับสิ่งของที่สำรวจไว้ บันทึกผล
- (อภิปราย) นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งที่ทำนายไว้ในข้อ 2 เมื่อนับข้อ 3 หรือไม่
- (สังเคราะห์) วัตถุที่... ดึงดูดได้มีสิ่งใดที่เหมือนกัน
- (สรุป) วัตถุที่ดึงดูดเหล็กได้นี้ เรายังไงว่า... แม่เหล็ก

ลำดับที่ 6

กิจกรรม ชื่อ “จรวดลูกโป่ง”

อุปกรณ์

- เชือกว่าว
- ลูกโป่ง
- หลอดกาแฟ
- เทป Isa
- หนังยาง

วิธีการจัดกิจกรรม

- ให้นักเรียนออกแบบจรวดลูกโป่งที่
 - วิ่งได้เร็วที่สุด
 - วิ่งได้ไกลที่สุด
- ให้นักเรียนเปรียบเทียบโครงสร้างของจรวดลูกโป่งที่วิ่งได้เร็วที่สุด และวิ่งได้ไกลที่สุด
- ให้นักเรียนสรุปปัจจัยที่ทำให้จรวดลูกโป่งวิ่งได้เร็วที่สุด และวิ่งได้ไกลที่สุด

ลำดับที่ 7

กิจกรรม ชื่อ “หากเกลือหัวเมือง”

อุปกรณ์

- ตะปู
- แผ่นไม้สี่เหลี่ยม

วิธีการจัดกิจกรรม

- นำตะปูตอกเข้ากับไม้ 1 ตัว
- นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไรที่จะวางตะปูจำนวน 6 ตัว ไว้บนหัวตะปูโดยที่ตะปูไม่หล่นลงพื้น
- นักเรียนร่วมกันวางแผน และลงมือปฏิบัติ
- นักเรียนลองดูว่าถ้าจะวางตะปูไว้บนหัวตะปูมากกว่า 6 ตัวได้หรือไม่
- ในกลุ่มที่นักเรียนสามารถวางตะปูได้ ให้นักเรียนอธิบายว่า ทำไมนักเรียนลึกลงตะปูทั้ง 6 ตัว ไว้บนหัวตะปูได้โดยไม่หล่นลงพื้น

ลำดับที่ 8

กิจกรรมเรื่อง “การถ่ายโอนความร้อน”

จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) อธิบายหลักการถ่ายโอนความร้อนโดยการนำ การพาและการแผ่รังสีได้
- 2) นำประโยชน์ของการถ่ายโอนพลังงานความร้อนโดยวิธีต่าง ๆ ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

สาระการเรียนรู้

- 1) การนำความร้อน
- 2) การพาความร้อน
- 3) การแผ่รังสีความร้อน

กิจกรรมการเรียนรู้

1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- (1) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มให้นักเรียนที่มีความสามารถด้านภาษาและภาษาอังกฤษดีๆ แต่ละกลุ่มมีหัวหน้ากลุ่มคนละคน ให้หัวหน้ากลุ่มแต่ละกลุ่มสัมมัสพัสดุที่ได้ แล้วมาอธิบายความรู้ที่ได้รับให้กับหัวหน้ากลุ่มคนอื่นฟัง
- (2) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้

2) ขั้นกิจกรรม

- (1) ครูนำแก้วใส่้น้ำร้อน มาวางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มสัมผัสที่แก้ว แล้วถามว่ามีความรู้สึกอย่างไร (ร้อนที่มีอุ่น)
- (2) ครูให้นักเรียนแบบมือหนึ่งแก้ว แล้วถามว่ามีความรู้สึกอย่างไร (ร้อนที่มีอุ่น)
- (3) ครูให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดวิเคราะห์ว่า ทำไมถึงรู้สึกร้อนที่มีอุ่นได้
- (4) ครูให้แต่ละกลุ่มน้ำเสนอเหตุผล (เพราะมีการถ่ายโอนความร้อน)
- (5) นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง การถ่ายโอนความร้อน และทำการทดลองเรื่อง การถ่ายโอนความร้อน ดังนี้

5.1 นำลวดทองแดง ลวดเหล็ก และแท่งไม้ ขนาดยาวเท่ากัน จุ่มลงในอ่างน้ำร้อน

5.2 ใช้มือแตะปลายวัตถุทั้ง 3 ชนิด

5.3 สังเกตแล้วบันทึกผลการทดลองว่า วัตถุใดร้อนเร็วหรือช้า

5.4 สรุปผลการทดลอง

- (6) นักเรียนร่วมกันอภิปราย และสรุปเรื่องการถ่ายโอนความร้อน พร้อมทั้งยกตัวอย่างสถานการณ์ที่เป็นการนำความร้อน การพาความร้อน และการแผ่รังสีความร้อน
- (7) ให้แต่ละกลุ่มช่วยกันคิดถึงประโยชน์การถ่ายโอนความร้อน

3) ขั้นสรุป

ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติมเกี่ยวกับเนื้อหาที่ นักเรียนซึ่งไม่เข้าใจ

ลำดับที่ 9

กิจกรรมเรื่อง “การกระพริบแสงของดาว”

วัตถุประสงค์

- นักเรียนสามารถสรุปและอธิบายการกระพริบแสงของดาวฤกษ์
- สามารถนำความรู้เรื่องการหักเหของแสงผ่านตัวกลางชนิดต่างๆ มาอธิบายการกระพริบแสงของดาวฤกษ์

อุปกรณ์

- กระดาษฟอยล์ขนาด 15x15 cm. กลุ่มละ 1 แผ่น
- บีกเกอร์ขนาด 500 cc 1 ใบ
- แท่งแก้วสำหรับคน
- น้ำ 200 cc
- ไฟฉาย 1 ระบบ

วิธีการทดลอง

- นำกระดาษฟอยล์มาขยำให้เกิดรอยขับพองประมาณให้ทั่วแผ่น
- นำบีกเกอร์ใส่น้ำวางบนกระดาษฟอยล์
- นำไฟฉายส่องลงในน้ำ
- สังเกตแสงที่กระแทบบริเวณผิวน้ำและบริเวณรอยต่อของก้นบีกเกอร์กับกระดาษฟอยล์สังเกตว่าเกิดอะไรขึ้นบันทึกผล
- ใช้ไฟฉายส่องลงไปในน้ำพร้อมใช้แท่งแก้วคนน้ำให้สั่นสะเทือน สังเกตที่บริเวณผิวน้ำและบริเวณรอยต่อของก้นบีกเกอร์กับกระดาษฟอยล์ บันทึกผลเปรียบเทียบกับครั้งแรก

ลำดับที่ 10

กิจกรรมเรื่อง “ไม่ขัมแต่ห้องรู้”

วัตถุประสงค์ : เพื่อศึกษาความแตกต่างของน้ำจืดและน้ำเค็ม

วิธีทดลอง

1. เตรียมน้ำจืด/น้ำเค็ม โดยการใส่สารละลายน้ำเดงให้เหมือนกันอย่างละเอียดไว้
2. สำรองวัสดุ-อุปกรณ์บางอย่าง เช่น ไบต์ม ตะเกียง สำหรับนักเรียนบางกลุ่มต้องการ (โดยไม่บอกล่วงหน้า)
3. ให้เวลา_nักเรียนคิด,วิธีการ (แยก, จำแนก) น้ำจืด น้ำเค็ม 15-20 นาที
4. นักเรียนนำเสนอวิธีการและหลักการเบื้องหลังการออกแบน
5. น่าวิธีการที่นำเสนอไปทดลอง แล้วนำมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในครั้งต่อไป

ข้อเสนอแนะจากเพื่อนครูและศึกษานิเทศก์

ในขั้นการทดลอง อาจแบ่งหัวข้อให้นักเรียนศึกษาในประเด็นต่างๆ เช่น

- ความหนาแน่น
- การระเหย
- ปฏิกิริยาที่นำมาทดสอบ

โดย : อาจารย์จักรเพชร และอาจารย์นันทวดี เทียนไชย (โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์)

ลำดับที่ 11

กิจกรรมเรื่อง “ไข่ถอยไห้”

กิจกรรมการทดลอง

1. นำบีกเกอร์ 2 ใบ ใส่น้ำไปละ 150cm³ (ครูเตรียม)
2. ให้นักเรียนทำการทดลอง นำไข่ไก่คืนใส่ในบีกเกอร์ ใบที่ 1 สังเกตและบันทึกผล
3. ให้นักเรียนนำไข่ไก่คืนใบเดิมถังน้ำให้สะอาดและนำไปใส่ในบีกเกอร์ ใบที่ 2 สังเกตและบันทึกผล
4. นักเรียนนำผลการสังเกตมาอ�述แบบตารางบันทึกผลการทดลอง
5. ครูและนักเรียนอภิปรายพร้อมทั้งตอบคำถาม
 - 5.1. นักเรียนสังเกตเห็นน้ำในบีกเกอร์ทั้ง 2 ต่างกันหรือเหมือนกันอย่างไร
 - 5.2. เมื่อนำไข่ไก่ใส่ในบีกเกอร์ ใบที่ 1 นักเรียนสังเกตเห็นอะไรมีบ้าง
 - 5.3. เมื่อนำไข่ไก่ใส่ในบีกเกอร์ใบที่ 2 นักเรียนสังเกตเห็นอะไรมีบ้าง
 - 5.4. นักเรียนคิดว่าจากการทดลอง ไข่ในบีกเกอร์ทั้ง 2 ใบมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
 - 5.5. จากข้อ 5.4 เหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น
 - 5.6. สรุปความรู้และแลกเปลี่ยนเรียนรู้คำตอบจากเพื่อนกลุ่มอื่น
6. นักเรียนทุกกลุ่มสรุปองค์ความรู้ร่วมกันพร้อมทั้งเขียนแผนผังความคิด

ข้อเสนอแนะจากเพื่อนครูและศึกษานิเทศก์

ในขั้นการทดลอง อาจแบ่งหัวข้อให้นักเรียนศึกษาในประเด็นต่างๆ เช่น

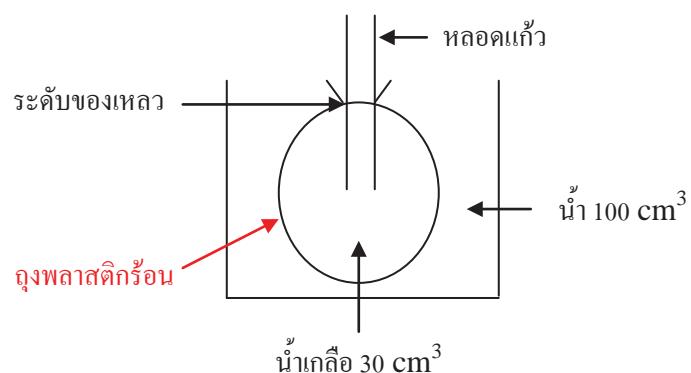
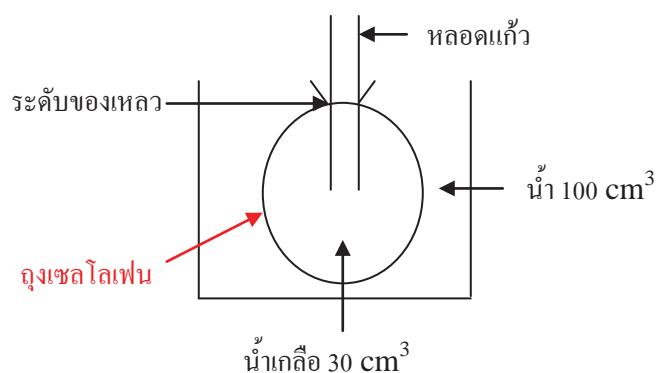
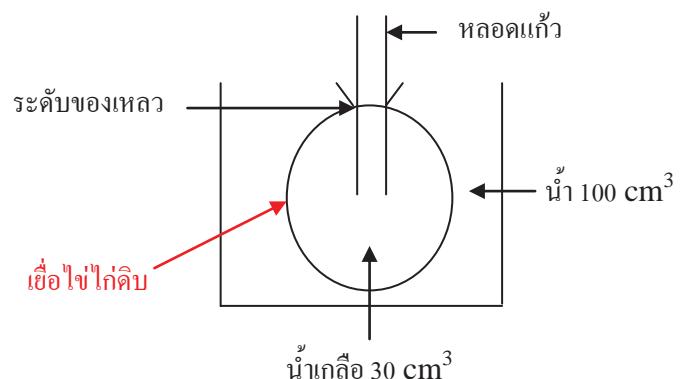
- ความหนาแน่น
- การระเหย
- ปฏิกิริยาที่นำมาทดสอบ

โดย : อาจารย์ศรีสุนันท์ เปรมศรีทอง โรงเรียนวัดดาวโడ่
อาจารย์พิศสมัย สุขศรี โรงเรียนวัดปากสมุทร

ลำดับที่ 12

กิจกรรมเรื่อง “การเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อบางๆ”

ชุดประสงค์ : นักเรียนสามารถอธิบายการเคลื่อนที่ของน้ำผ่านเยื่อบางๆ ได้
วิธีทดลอง : ให้นักเรียนนำอุปกรณ์ที่จัดเตรียมไว้ให้ มาทำการทดลองดังภาพต่อไปนี้ (ตั้งไว้ 15 นาที)



มีด่อ...

คำถาม

1. ระดับของเหลวในหลอดแก้วแต่ละหลอดเป็นอย่างไร
2. ถุงแต่ละชั้นนิดขอมให้น้ำข้าออกเท่ากันหรือไม่อย่างไร
3. จากการทดลองมีสิ่งใดที่เหมือนกันและสิ่งใดที่แตกต่างกัน

โดย : อาจารย์จตุพร อาจอ่อง โรงเรียนวัดบางกะพ้อม
และอาจารย์นฤมล ศรีวงศ์ษยา โรงเรียนวัดแก้วเจริญอัจฉริยะวิทย์

ลำดับที่ 13

กิจกรรมเรื่อง “ ปัจจัยที่มีผลต่อการแพร่ ”

จุดประสงค์การเรียนรู้

- นักเรียนสามารถอธิบายความแตกต่างระหว่างการแพร่ของค่าทับทิมและน้ำมันพีชผสมสีน้ำมันในน้ำได้
- นักเรียนสามารถระบุปัจจัยบางประการที่มีผลต่อการกระจายของสารในน้ำได้

คำถามก่อนกิจกรรม

- ให้นักเรียนตั้งสมมติฐานว่าค่าทับทิมกับน้ำมันพีชผสมสีน้ำมัน จะเกิดการกระจายในน้ำหรือไม่

วิธีทดลอง

- ใส่สารละลายค่าทับทิมลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำ แล้วสังเกตการการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์
- ใส่น้ำมันพีชผสมสีน้ำมันลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำ แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในบีกเกอร์
- บันทึกผลการทดลอง

ลำดับ	สารละลาย	ผลการทดลอง
1	ค่าทับทิม	
2	น้ำมันพีชผสมสีน้ำมัน	

ตอบคำถามหลังการทดลอง

- ผลการทดลองในข้อ 1 กับข้อ 2 เมื่อนับกันหรือต่างกันอย่างไร
- ปัจจัยที่มีผลต่อการกระจายสารในน้ำได้แก่อะไรบ้าง

โดย : อาจารย์นงคดล บุนชานาณ โรงเรียนภาวรรณุกุล

ลำดับที่ 14

กิจกรรมรื่อง “ปัจจัยที่มีผลต่อปฏิกิริยาเคมี”

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สำรวจตรวจสอบ อภิปรายและอธิบายอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีการนำความรู้เกี่ยวกับการควบคุมอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมีไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง ทดลอง อภิปราย และอธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ภาระงาน/ชิ้นงาน

- ปฏิบัติการทดลองกิจกรรม 1 ความเข้มข้นของสารเริ่มต้นต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และรายงานการทดลอง
- ปฏิบัติการทดลองกิจกรรม 2 พื้นที่ผิวของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และรายงานการทดลอง
- ปฏิบัติการทดลองกิจกรรม 3 อุณหภูมิต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และรายงานการทดลอง
- ปฏิบัติการทดลองกิจกรรม 4 ตัวเร่งปฏิกิริยาต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และรายงานการทดลอง
- ปฏิบัติการทดลองกิจกรรม 5 ธรรมชาติของสารต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี และรายงานการทดลอง

ชุดประสงค์การเรียนรู้

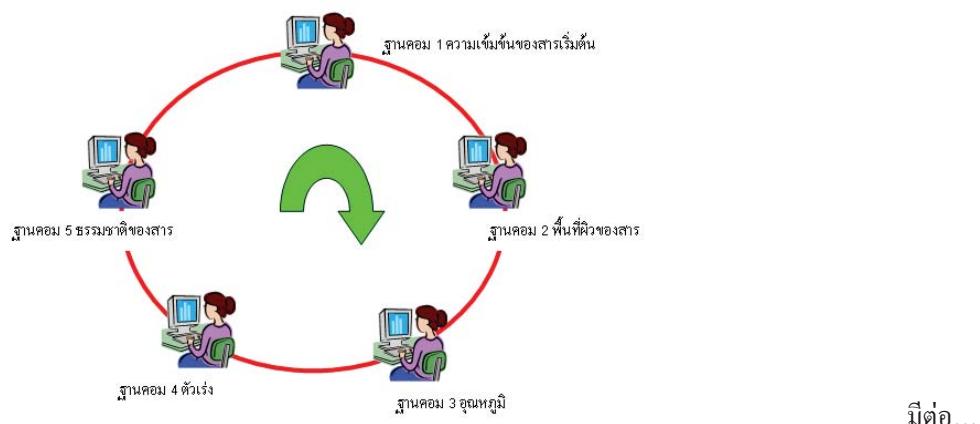
อธิบายปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา ได้แก่ ความเข้มข้น พื้นที่ผิว อุณหภูมิ ตัวเร่งปฏิกิริยาและธรรมชาติของสาร ได้

เนื้อหาสาระ

ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกิริยา

กิจกรรมการเรียนการสอน

- นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 20 ข้อในเวลา 10 นาที
- นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 3 คน เพื่อเตรียมปฏิบัติการทดลอง
- ครูแนะนำการใช้โปรแกรม Crocodile Chemistry และการเปลี่ยนฐานปฏิบัติการ



4. นักเรียนอ่านวิธีการทดลองของฐานที่เข้า และทดลอง พร้อมตั้งชื่อปฏิบัติการทดลอง บอกจุดประสงค์การทดลอง และสรุปผลการทดลอง ลงในแบบบันทึกผลการทดลอง
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมอภิปรายผลการทดลอง โดยนักเรียนกลุ่มที่ 1 นำเสนอผลการทดลองฐานคอม 1 กลุ่มที่ 2 นำเสนอผลการทดลองฐานที่ 2 ตามลำดับ
6. ครูและนักเรียนร่วมสนับสนุนเกี่ยวกับทำไม้จิ้งเก็บรักษาไม้อาหาร ไว้ในที่มีอุณหภูมิต่ำ เช่น ในตู้เย็น
7. ครูถามนักเรียนว่าการเพิ่มอุณหภูมิจะทำให้ปฏิกริยาเเคคิเดร์ว้าขึ้นเสมอไปหรือไม่ อธิบายประกอบ
8. ครูร่วมกับนักเรียนสรุปผลการทดลอง ปัจจัยที่มีผลต่ออัตราการเกิดปฏิกริยาเเคคิเม คือ ความเข้มข้นของสารเริ่มต้น พื้นที่ผิวของสาร อุณหภูมิ ด้วยร่อง และธรรมชาติของสาร
9. นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน

โดย: อาจารย์ประสิทธิชัย ศรีไกรสิทธิ์ โรงเรียนอัมพวันวิทยาลัย

ลำดับที่ 15

กิจกรรมเรื่อง “ครอเร่อร์ตัวปัญหา”

วัตถุประสงค์ ใช้ในการนำเข้าสู่บทเรียนหรือการประเมินผลเรื่องการตรวจสอบสารละลายกรด – เบสด้วยอินดิเคเตอร์อุปกรณ์ - สารเคมี

- สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ เข้มข้น 0.1 mol/dm^3 จำนวน 50 cm^3
- น้ำสะอาด
- หลอดฉีดยาเท่าจำนวนนักเรียน
- ขวดแก้วใส (ขวดรังนกหรือขวดชุบสกัดที่ใช้แล้ว) หรือถ้วยพลาสติกใสจำนวน 2 เท่าของจำนวนนักเรียน
- สารละลายฟีโนอล์ฟทาลีน

การเตรียมอุปกรณ์ก่อนเริ่มกิจกรรม

- เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ โดยชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 0.2 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ แล้วเติมน้ำกลั่นจนได้สารละลาย 50 มล. ลูกบาก้าส์ เช่นดิเมตอล
- ใส่สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมไว้ 50 cm^3 ลงในขวดแก้ว 1 ใบ และใส่น้ำสะอาด 50 cm^3 ลงในขวดแก้วอีก 6 ใบ
- นำหลอดฉีดยาใส่ลงในขวดแก้วแต่ละขวด
- เติมขวดแก้วเปล่าที่เหลือเท่าจำนวนนักเรียนอีก 1 ชุด โดยเขียนหมายเลขกำกับแต่ละขวด

ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม

- ครูแนะนำกิจกรรม “ครอเร่อร์ตัวปัญหา” เป็นการจำลองสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโรคที่กำลังเป็นตัวปัญหานะนั้น เช่น ไข้หวัดใหญ่ ไข้หวัดใหม่ 2009 (寨卡) ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการเล่นกิจกรรมครั้งนี้ แบ่งกลุ่มนักเรียน 6 กลุ่ม หรือตามความเหมาะสมของจำนวนนักเรียนในชั้น
- ขออาสาสมัคร 6 คน (อาจใช้ตัวแทนกลุ่มๆ ละ 1 คน) แยกออกมาอยู่หน้าชั้น และแจกขวดน้ำพร้อมหลอดฉีดยา (ที่แยกไว้ 6 ขวด) ให้ถือไว้และขวดเปล่า อีกคนละ 1 ขวด ให้แต่คน ดูดของเหลวในขวดของตนเองคนละ 3 cm^3 ใส่ลงในขวดเปล่าที่แจกให้ (ให้แต่ละคนจำหมายเลขขวดของตัวเอง) ครูเก็บขวดที่มีหมายเลขออกไปบอกให้กลุ่ม 6 คนยังไม่ต้องร่วมกิจกรรมให้ถือขวดของเหลวของตนเองไว้และกอบดูเพื่อนๆ ทำกิจกรรม
- แจกขวดของเหลว พร้อมหลอดฉีดยาให้ทุกกลุ่มทุกคนๆ ละ 1 ขวด และขวดเปล่าที่มีหมายเลข อีกคนละ 1 ขวด ให้แต่ละคนจำหมายเลขและขวดของตนเองไว้ด้วย
- ให้นักเรียนสังเกตของเหลวในขวดของตนเองและของเพื่อนๆ ในกลุ่มว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร จากนั้นให้แต่ละคนใช้หลอดฉีดยาดูดน้ำในขวดของตัวเองคนละ 3 cm^3 ใส่ลงในขวดเปล่าที่มีหมายเลขของตนเอง แต่ละกลุ่มเก็บขวดที่มีหมายเลขรวมกันที่ได้ให้ครู
- ให้จับคู่ในกลุ่ม โดยให้แต่ละคนดูดของเหลวของตัวใส่ลงในขวดของคู่ตัวเอง ทำพีซิ่ง 1 ครั้งแต่ปริมาณเท่าไรก็ได้ แล้วให้สังเกตว่าของเหลวเปลี่ยนจากเดิมหรือไม่

มีต่อ...

6. ให้เปลี่ยนคู่ไปจับคู่กับกลุ่มอื่นบ้าง และทำเช่นข้อ 5 ทำเช่นนี้อีก 1 – 2 ครั้ง
7. ครั้งสุดท้ายให้เพื่อน 6 คนเข้ามาร่วมเล่นด้วย และให้ทุกคนในห้องเลือกจับคู่โดยอิสระแลกเปลี่ยนของเหลว กันอีก 1 ครั้ง (ห้าม 6 คนจับคู่กันเอง)
8. ให้ทุกคนกลับมานั่งที่ของตัวเอง แล้วสังเกตของของตนเองและเพื่อนๆว่ามีอะไรเปลี่ยนจากเดิมหรือไม่ อี่างไร
9. ใช้คำถามตัวอย่างต่อไปนี้ซักถามนักเรียน
 - “ถ้าสถานการณ์จำลองนี้มีผู้ดีเชื้ออยู่”
 - “นักเรียนคิดว่าเราดีหรือไม่ว่าเรามีเชื้อหรือไปรับเชื้อมาจากเพื่อนๆหรือเปล่า”
 - “นักเรียนคิดว่าใครน่าสงสัยว่าเป็นผู้นำเชื้อมาแพร่กระจาย”
 - “ใครบ้างที่คิดว่าตัวเองติดเชื้อ ทำไม่ถึงคิดเช่นนั้น”
 - “เราจะดีด้วยกันว่าใครมีเชื้ออยู่” (วิธีเดียวกับจะรักคือการตรวจสอบเชื้อ)
10. ถามความสมัครใจว่าใครอยากรตรวจหาเชื้อบ้าง
 - ถ้ามีคนต้องการตรวจให้เลือกเพียง 1 คน โดยอธิบายว่าครูจะหยุดน้ำยาตรวจ (สารละลายฟินอล์ฟทาลีน ที่เตรียมไว้แต่ห้ามนักเรียนชื่อสาร) ลงไปในของเหลวถ้าของเหลวมีการเปลี่ยนสีแสดงว่ามีการติดเชื้อ จากนั้นครูนำน้ำยาไปหยดในขวดของเหลวของผู้ที่เลือกไว้คนแรก หากไม่เปลี่ยนสีให้หากคนอื่นต่อไปจนกระทั่งพบ
11. เมื่อตรวจพบว่าใครติดเชื้อให้ซักถามผู้ที่ติดเชื้อว่า
 - “คิดว่าเป็นเพรอะอะไร” (เรามีเชื้อหรือไปรับจากใครมา) หากมีการระบุว่าไปรับจากเพื่อนมา ให้ลองบอกว่าเป็นใคร เพรอะอะไร
12. ครูถามต่อว่า “ใครคิดว่าตัวเองน่าจะมีเชื้อบ้างให้ยืนยัน” สุ่มถามความคิดเห็นในการให้เหตุผล โดยครูถามว่า “ใครอยากรตรวจบ้าง” ครุกlongตรวจ (ให้พนการเปลี่ยนสี สัก 3 – 4 คน แล้วถามว่า�่าจะติดมาจากใคร)
13. ครูตรวจนักเรียนที่เหลือทุกคน
14. ให้นักเรียนนับจำนวนขวดที่เปลี่ยนสี (ผู้ดีเชื้อ) และสอบถามว่าในจำนวนที่ติดเชื้อทั้งหมดน่าจะมีผู้มีเชื้อตั้งต้นกี่คน ให้ในกลุ่มร่วมกันคิดและให้เหตุผล
15. ครูขออาสาสมัคร 1 คน มาเป็นผู้ตรวจสอบจากขวดของเหลวที่มีหมายเลขทุกขวดว่าขวดของใครอี่ด้วย ปัญหาที่เป็นต้นเหตุในการแพร่กระจายเชื้อโรค
16. ให้นักเรียนนำเสนอข้อคิดที่ได้จากการนี้ในชีวิตจริง
17. ครูนำเข้าสู่สาระของวิชาพิทยาศาสตร์ ในเรื่องการตรวจสอบสารละลายกรด – เบสกับอินดิคเตอร์ต่างๆ
 - ถ้าเป็นการนำเข้าสู่ที่เรียน ดึงเข้าสู่สารที่เราใช้ตรวจว่าเป็นอินดิคเตอร์แต่จะไม่เคลย์ว่าเป็นสารใด
 - ถ้าเป็นการประเมินผล ก็ให้นักเรียนคิดต่อว่าสารที่ครูใช้ตรวจนี้น่าจะเป็นสารใดจากสารที่ใช้เป็นอินดิคเตอร์ในการตรวจสอบสารละลายกรด – เบส และเพรอะอะไรได้ แล้วของเหลวในขวดที่มีการเปลี่ยนสีนี้น่าจะเป็นสารใดได้บ้าง เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นในกลุ่มแล้วให้ตัวแทนกลุ่มน้ำเสนอ ก่อนครุจึงเคลยกายหลัง

โดย: อาจารย์อรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนบ้านท้ายหาด

ลำดับที่ 16

กิจกรรมเรื่อง “สารข้อมูลพืชป่าชายเลน”

วัตถุประสงค์

- เพื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีข้อมูลจากเปลือกผล และใบของต้นตะบูน
- เพื่อเปรียบเทียบความเข้มของสีข้อมูลพืชต่างชนิดกัน

คำถามก่อนทำกิจกรรม

- ส่วนประกอบของต้นตะบูนเมื่อนำมาสักด้วยน้ำจะให้สารละลายที่มีความเข้มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- ส่วนประกอบที่มาจากการพืชคนละชนิดจะให้ความเข้มของสีข้อมูลเหมือนหรือต่างกันอย่างไร

กิจกรรมตอนที่ 1 “สีข้อมูลพืชชนิดเดียวกัน”

วิธีทำกิจกรรม

- ให้นักเรียนลักษณะจากส่วนประกอบของพืชคือ เปลือก ผล และใบ จากพืชที่กำหนดให้โดยใช้ปริมาณจากเปลือก ผล และใบ เท่ากัน โดยใช้กระบวนการสักด้วยน้ำกันทุกอย่าง
- เมื่อได้สีที่สักด้วยน้ำแล้ว ให้นักเรียนเปรียบเทียบความเข้มของสีจากส่วนต่างๆ
- นักเรียนคิดว่าควรเลือกสีสักด้วยน้ำจากส่วนประกอบใดของพืชเพื่อนำไปใช้ทำสีข้อมูล

กิจกรรมตอนที่ 2 “สีข้อมูลพืชต่างชนิดกัน”

คำชี้แจง จากการทดลองตอนที่ 1 ให้นักเรียนเลือกส่วนประกอบ เพียงอย่างเดียว โดยเลือกใช้พืชชนิดอื่นๆ อย่างน้อย 3 ชนิด เพื่อตรวจสอบว่าพืชชนิดใดควรนำมาทำสีข้อมูล โดยให้นักเรียนออกแบบเพื่อสำรวจตรวจสอบ

ข้อเสนอแนะจากเพื่อนครูและศึกษานิเทศก์

- จากคำถามก่อนทำกิจกรรม ข้อ 1. ส่วนประกอบของต้นตะบูน ได้แก่ ผล ใบ และเปลือก
- จากคำถามก่อนทำกิจกรรม ข้อ 1. เมื่อสักด้วยน้ำจะให้สารละลายที่มีสีเข้มเหมือนหรือต่างกันอย่างไร
- จากการทดลองตอนที่ 2 คำชี้แจง “...เลือกส่วนประกอบเพียงอย่างเดียว ดอก 1 ดอก 2 ดอก 3 หรืออนุญาตให้ใช้ดอก 1 ใน 2 ตัน 3 ควรระบุ ...”

โดย : อาจารย์อรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนท้ายหาด

ลำดับที่ 17

กิจกรรมเรื่อง “ส่วนประกอบของดอกไม้ (ดอกครบส่วน ดอกไม่ครบส่วน)”

ขั้นนำ

- ครูเปิดเพลง อุทิyanดอกไม้ให้นักเรียนฟัง
- ครูและนักเรียนสนทนากันถึงเนื้อเพลง
 - ชนิดของดอกไม้
 - สี
 - รูปร่าง
 - ฯลฯ ที่น.ร.รู้จัก

ขั้นกิจกรรม

- ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 คน แต่ละคนนำดอกไม้ที่เตรียมมาคนละ 1 ดอกมารวมกัน (โดยมีทั้งดอกครบส่วน และดอกไม่ครบส่วน ซึ่งถ้าดอกไม้ที่เด็กเตรียมมาไม่ครบกลุ่ม ครูอาจต้องเตรียมเพื่อไว้)
- นักเรียนช่วยกัน แยกส่วนประกอบของดอกไม้แต่ละดอกว่ามีองค์ประกอบใดบ้าง
- บันทึกผลลงในตาราง โดยอาจคาดภาพแต่ละส่วนลงในตาราง หรือ นำส่วนของดอกไม่ติดตามตาราง

ชื่อดอกไม้	ส่วนประกอบของดอกไม้			
	กลีบเลี้ยง	กลีบดอก	เกสรตัวผู้	เกสรตัวเมีย

- ให้นักเรียนสรุปผลจากตารางบันทึกผล และตอบคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนสามารถแยกดอกไม้ได้เป็นกี่กลุ่ม แต่ละกลุ่มมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไร
 - ดอกไม้ลักษณะใดจัดเป็นดอกครบส่วน
 - ดอกไม้ลักษณะใดจัดเป็นดอกไม่ครบส่วน
- แต่ละกลุ่มสรุปผลการทดลอง แล้วนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

ขั้นสรุป

- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปเรื่องส่วนประกอบของดอกไม้ (ดอกครบส่วน/ดอกไม่ครบส่วน)
- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ซักถามข้อสงสัย หรือ สิ่งที่ต้องการทราบเพิ่มเติม
- ให้นักเรียนตอบคำถามที่ครูเตรียมมาเป็นรายบุคคล (10 ข้อ)

โดย : อาจารย์พรวนี ดวงกุมเมศ โรงเรียนสาธิตฯ

ลำดับที่ 18

กิจกรรมเรื่อง “การสำรวจระบบนิเวศภายในโรงเรียน”

สิ่งที่ครุภัณฑ์สอนเตรียมก่อนทำกิจกรรม

1. กำหนดพื้นที่ที่นักเรียนจะทำการสำรวจ
2. จัดเตรียมอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจ

สิ่งที่นักเรียนจะได้เรียนรู้

1. อธิบายโครงสร้างระบบนิเวศ
2. จำแนกองค์ประกอบภายในระบบนิเวศได้อย่างเหมาะสม
3. เชื่อมโยงความสัมพันธ์ภายในระบบนิเวศ

กระบวนการเรียนรู้

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 คน ตัวแทนกลุ่มออกแบบจับหมายเลขกลุ่ม
2. ครูพานักเรียนไปป่าเรียนที่จะทำการสำรวจ
3. ครูให้นักเรียนไปข้างบ้านไปสำรวจที่อยู่อาศัยที่ต้องการสำรวจ ให้และต้องตรงกับไปสำรวจที่อยู่อาศัยกลุ่มประมาณ 5 นาที แล้วกลับมารับอุปกรณ์ที่นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดว่าต้องใช้ในการสำรวจ
4. ครูให้นักเรียนทำการสำรวจกลุ่มละ 30 นาที แล้วบันทึกผลที่ได้จากการสังเกตทุกอย่าง โดยนักเรียนสร้างแบบบันทึกเอง
5. นักเรียนแต่ละกลุ่มน้ำรายการที่สังเกตได้มาขัดหนวดหนูตามเกณฑ์ที่กลุ่มของนักเรียนเห็นว่าเหมาะสม
6. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการสำรวจที่ได้มาแล้ว นักเรียนกลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นผลงานกลุ่มน้ำเสนอกัน
7. เมื่อนำเสนอบรรบทุกกลุ่มให้นักเรียนคัดเลือกกลุ่มที่ดีที่สุด เพื่อบอกวิธีการคิดและการทำงาน
8. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนับ 1-4 เพื่อจัดกลุ่มใหม่ โดยสมาชิกที่นับ 1 จะอยู่กลุ่มที่ 1 ฯลฯ
9. ครูให้นักเรียนภายในกลุ่มใหม่แลกเปลี่ยนข้อมูลของกลุ่มเดิม เพื่ออภิปรายร่วมกันว่าในแต่ละกลุ่ม มีสิ่งใดบ้างที่เหมือนกัน สิ่งใดบ้างที่ต่างกัน เพราะเหตุใด
10. ครุภัณฑ์สถานการณ์จำลองให้นักเรียนแต่ละคนบอกผลที่เกิดขึ้น
11. ครูประเมินผลจากการทำกิจกรรม

มีต่อ...

สถานการณ์จำลอง

กรณีที่ 1

ถ้านำปูนซีเมนต์ มาเทบบริเวณสนามหญ้า นักเรียนคิดว่าจะมีผลต่อสนามหญ้าอย่างไร และมีผลต่อสิ่งมีชีวิต บริเวณสนามหญ้า อย่างไร

กรณีที่ 2

ถ้าไม่รดน้ำสวนหย่อมเป็นเวลา 1 เดือน และฝนไม่ตก นักเรียนคิดว่าสวนหย่อมจะเป็นอย่างไร และมีผลต่อสิ่งมีชีวิตบริเวณสวนหย่อมอย่างไร

กรณีที่ 3

ถ้านำไปสีเดือนดิน 100 ตัว มาปล่อยบริเวณสวนหย่อม นักเรียนคิดว่าจะส่งผลต่อสวนหย่อมนั้นอย่างไร และสิ่งมีชีวิตในสวนหย่อมจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

กรณีที่ 4

ถ้าเกิดน้ำท่วมบริเวณโรงเรียน และความสูงของน้ำเท่ากับ 1 ฟุต นานเป็นเวลา 2 อาทิตย์ แล้วกลับคืนสู่ภาวะปกติ นักเรียนคิดว่าบริเวณโรงเรียนของนักเรียนจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

โดย : อาจารย์ ศิริพงษ์ สิมพรsemester โรงเรียนเทศบาลวัดป้อมแก้ว

ลำดับที่ 19

กิจกรรมเรื่อง “การหมุนเวียนของครัวบอนในระบบนิเวศ (วัฏจักรครัวบอน)”

จุดประสงค์การเรียนรู้

- สามารถเขียนแผนภาพอธิบายวัฏจักรของครัวบอนในระบบนิเวศ
- สามารถอธิบายผลกระบวนการจากภาวะโลกร้อนที่มีผลต่อวัฏจักรของครัวบอนในระบบนิเวศ

กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำ

- ให้ข้อมูลนักเรียนเกี่ยวกับวัฏจักรของครัวบอน (ข้อความในในความรู้ที่แจกให้ก่อนเรียน)
- ให้นักเรียนศึกษา ในความรู้ดังกล่าวประมาณ 3 นาที

ขั้นสอน

ให้นักเรียนทำกิจกรรมเรื่อง “แผนภาพวัฏจักรของครัวบอน” โดยมีขั้นตอนการทำกิจกรรมดังนี้

- ให้นักเรียนแบ่งเป็นกลุ่มๆ ละ 5 – 7 คน
- แจกอุปกรณ์ให้นักเรียนดังนี้
 - บัตรภาพที่เป็นส่วนประกอบต่างๆ ของวัฏจักรของครัวบอน
 - ลูกครรภ์เดียวกันกลุ่มละ 25 อัน (1 กลุ่มต่อ 1 สี)
 - กระดาษปูร์ฟ กลุ่มละ 1 แผ่น
 - ปากกาเคมีกลุ่มละ 2 สีๆ ละ 1 แท่ง
- ให้นักเรียนจัดเรียงสิ่งที่แจกให้เป็นแผนภาพวัฏจักรของครัวบอนตามความคิดของกลุ่มของตนเอง จากข้อมูลที่นักเรียนศึกษาในในความรู้ที่แจกให้
หมายเหตุ: ถ้านักเรียนต้องการลิง์ໄดเพิมติมให้เก็บบัตรภาพเปล่าให้นักเรียนเขียนเพิ่มเติมเองตามจำนวนที่นักเรียนต้องการ
- เมื่อแต่ละกลุ่มทำเสร็จแล้ว ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม สลับกับอีกกลุ่มหนึ่ง แล้วทำการตรวจสอบความถูกต้องของกลุ่มข้างๆ โดยที่วิธีการตรวจสอบให้นักเรียนถือลูกครรภ์ของตนเองไปที่กลุ่มเพื่อน แล้วปรึกษากันว่า ตรงไหนผิด ควรทำย่างไร ถ้าลูกครรภ์หันผิดให้วางลูกครรภ์กลุ่มของผู้ตรวจสอบไปแทน แต่ถ้าบางส่วนในแผนภาพของกลุ่มเพื่อนไม่จำเป็นต้องมี ให้ขอบัตรภาพเปล่าจากครู แล้วให้นักเรียนเขียนกำหนดแล้ววางทับลงไป (ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์ในขณะนั้น) แต่ห้ามไม่ให้นักเรียนเพิ่มในสิ่งที่กลุ่มของนักเรียนมีลงไป
- หลังจากตรวจสอบเสร็จแล้ว ให้ทั้ง 2 กลุ่ม อธิบายการตรวจสอบแผนภาพให้กลุ่มที่เป็นเจ้าของความคิดเดิมฟัง ว่าหันด้วยหรือไม่ แล้วทำการอภิปรายร่วมกันเพื่อสรุปความคิดเห็นของทั้ง 2 กลุ่ม เพื่อร่วมให้เป็นความคิดเห็นเดียวกัน
- ให้นักเรียนเขียนแผนภาพวัฏจักรของครัวบอนที่สรุปได้ลงในกระดาษปูร์ฟที่แจกไว้ให้ โดยปากกา 1 สี เที่ยง ข้อมูล อีก 1 สีเขียนลูกครรภ์ แล้วนำแผนภาพที่ได้ดินที่หน้าห้องเรียน

มีต่อ...

7. นักเรียนแต่ละกลุ่มเดินความคิดของนักเรียนกลุ่มอื่น
8. ครูและนักเรียนสรุปความคิดของทั้งห้องเป็นแผนภาพวัภูจกรของcar์บอนอิกครั้งหนึ่ง
(โดยที่ครูควรสอดแทรกสิ่งที่ขาดไป และสิ่งที่ไม่จำเป็นต้องมีให้แก่นักเรียนด้วยเพื่อให้นักเรียนได้ความคิดรวบยอดที่ถูกต้องที่สุด)
9. หลังจากทำกิจกรรมนี้ได้แผนภาพแสดงวัภูจกรของcar์บอนในระบบนิเวศแล้ว ครูตั้งคำถามให้นักเรียนคิดว่า “ภาวะโลกร้อนมีผลกระทบต่อวัภูจกรของcar์บอน ตรงจุดใดบ้าง” โดยให้แต่ละกลุ่มทำเครื่องหมาย * ในกระดาษปรู้ฟ์กลุ่มของนักเรียนเอง (2 กลุ่มย่อรวมกัน)
10. ทำการอภิปรายความคิดเห็นของแต่ละกลุ่มหน้าชั้นเรียน โดยที่แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนอุกมาอภิปรายให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน
11. ครูแจกเอกสารเกี่ยวกับภาวะโลกร้อนให้นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ทำการศึกษา (โดยที่ข้อความที่แต่ละกลุ่มได้รับแจกนั้น จะเป็นข้อความคนละส่วนกัน)
12. หลังจากได้รับแล้ว ตัวแทนกลุ่ม 1 คน อ่านให้เพื่อนฟัง แล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่า “ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการโลกร้อนนั้น เกี่ยวข้องกับวัภูจกรของcar์บอนหรือไม่” (ในบริบทเอกสารที่ตนเองได้รับ)
13. ส่งตัวแทนกลุ่มอุกมาอภิปรายให้เพื่อนฟังหน้าชั้นเรียน (ครรภ์มีข้อสงสัยสามารถซักถามในประเด็นต่างๆ ได้ เพราะแต่ละกลุ่มได้รับเนื้อความคนละประเด็น)
14. ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันทีละหัวข้อ เพื่อหาข้อสรุป

ขั้นสรุปผล

1. ให้นักเรียนว่าด้วย “แผนภาพวัภูจกรของcar์บอน” ที่สรุปได้ร่วมกันจากกิจกรรมในใบกิจกรรมที่ 1 ลงในสมุดบันทึกของตนเอง
2. ให้นักเรียนจัดทำใบงาน เรียกความรื่อง “ภาวะโลกร้อนมีผลต่อวัภูจกรของcar์บอนอย่างไร”
3. นำความรู้ไปใช้โดยการศึกษาเพิ่มเติมจากแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ในประเด็นอื่นๆ ที่สนใจ โดยมีครูเป็นที่ปรึกษา กิจกรรมเพิ่มเติมเพื่อฝึกนักเรียนให้เป็นนักคิด
ครูสามารถนักเรียนว่าถ้าวันหนึ่ง น้ำท่วมโลก 10 อย่างที่นักเรียนจะนำไปด้วยมีอะไรบ้าง จากนั้นให้นักเรียนแบ่งปันข้อมูลแก่กันและกัน แล้วครูสรุปความสำคัญว่าสิ่งที่ควรนำไปด้วยมีลักษณะเช่นไร

โดย : อาจารย์เอกราช แสงสว่าง โรงเรียนครุณานุกูล

ลำดับที่ 20

กิจกรรมรื่อง “สิ่งมีชีวิตเหลล๊เดียว”

สาระสำคัญ

การจำแนกสิ่งมีชีวิตสามารถใช้ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิตเป็นเกณฑ์ในการจำแนก เพราะสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน

จุดประสงค์การเรียนรู้

อธิบายลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวได้

สารการเรียนรู้

ลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน
- ให้แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนไปทักน้ำจากแหล่งน้ำในโรงเรียน

ขั้นกิจกรรม

- ให้แต่ละกลุ่มสังเกตนำที่นำมา แล้วครุภาระตู้น้ำด้วยคำตาม เช่น
 - น้ำมีลักษณะอย่างไร
 - มีสิ่งมีชีวิตอยู่ในน้ำหรือไม่
 - นักเรียนอยากรู้หรือไม่ว่ามีอะไรอยู่ในน้ำ
- ให้นักเรียนแต่กลุ่มน้ำมาส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์
- ให้นักเรียนวัดภาพสิ่งที่เห็นจากภาพในกล้องจุลทรรศน์
- ให้นักเรียนดูสไลด์สำเร็จสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น แบคทีเรีย อะมีบा พารามีเชียม
- ให้นักเรียนศึกษาลักษณะและรูปร่างของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว เช่น แบคทีเรีย อะมีบ่า พารามีเชียม จากใบความรู้

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนเปรียบเทียบลักษณะและรูปร่างจากภาพที่เห็นจากกล้องจุลทรรศน์กับสไลด์และใบความรู้ สรุปว่าเป็นสิ่งมีชีวิตชนิดใด (ถ้าถูกต้องครุภาระจะมีคำชี้แจง)
- ครุภาระความรู้เพิ่มเติมให้นักเรียน

มีต่อ...

ขั้นประเมิน

- ให้นักเรียนเล่นเกม ทายภาพสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวจากจิ๊กซอ

กติกา	เปิด 1 ใบ	ทายถูกได้	100 คะแนน
	เปิด 2 ใบ	ทายถูกได้	50 คะแนน
	เปิด 3 ใบ	ทายถูกได้	25 คะแนน
กลุ่มได้คะแนนมากที่สุด ชนะได้รางวัล			

- ครุ่นคิดว่า “มีเทคนิคในการทายภาพอย่างไร”

- ครุ่นคิดว่า “มีเทคนิคในการทายภาพอย่างไร”
- ครุ่นคิดว่า “มีเทคนิคในการทายภาพอย่างไร”

สื่อ/แหล่งเรียนรู้

- แหล่งน้ำในโรงเรียน
- สไตล์สำเร็จรูป
- ใบความรู้
- เกมทายภาพจิ๊กซอ
- แบบทดสอบ

การวัดและประเมินผล

- จากการเล่นเกมทายภาพจิ๊กซอ
- จากการเล่นเกมทายภาพจิ๊กซอ โดยผ่านเกณฑ์ 70%
- สังเกตการมีส่วนร่วม

โดย: อาจารย์บุญพา สูงประเสริฐ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 70
อาจารย์จิราภรณ์ โตเหมือน โรงเรียนครรภชาสมุทร

ลำดับที่ 21

กิจกรรมเรื่อง “รอบๆ ตัวเรา”

จุดประสงค์

- เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเบื้องต้นเกี่ยวกับ สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศ และ ความหลากหลายทางธรรมชาติ
- เข้าใจและสามารถยกตัวอย่างประเภทของ สิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนยกตัวอย่าง องค์ประกอบที่สำคัญของระบบนิเวศ และความหลากหลายทางชีวภาพ
- อภิปรายและนำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับสภาพทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันและยกตัวอย่าง ผลกระทบสู่ระบบนิเวศ

คำชี้แจง

- ให้สามารถภายในกลุ่ม (เราจะเรียกว่ากลุ่มบ้าน) เลือกเรื่องต่อไปนี้คันละ 1 เรื่อง ที่ไม่ซ้ำกัน
 - เรื่องสิ่งแวดล้อม
 - เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ
 - เรื่องระบบนิเวศ
 - เรื่อง ความหลากหลายทางธรรมชาติ
- ให้สามารถแต่ละคนไปศึกษาในเรื่องที่ตนรับผิดชอบ โดยไปร่วมกันเป็นกลุ่มใหม่ที่จะศึกษาเรื่องเดียวกัน ต่อไปจะเรียกว่าเป็นกลุ่มผู้เชี่ยวชาญ ตามที่ครุได้กำหนดไว้
- ศึกษาอภิปรายแลกเปลี่ยน และทำความเข้าใจในเนื้อหานี้ๆให้กระจังชัด ใช้เวลา 10 นาที
- จากนั้นให้ผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนกลับมาซักกลุ่มบ้านเพื่อนำสิ่งที่ได้จากกลุ่มเชี่ยวชาญ กลับมาแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่มบ้าน ได้เข้าใจกันทุกคน ให้เวลา 25 นาที
- ครุแจกแบบทดสอบซึ่งประกอบด้วยข้อความ 15 ข้อความ โดยให้ผู้เรียนพิจารณาแต่ละข้อความว่าถูกหรือผิด
 - กระแสนม อากาศ จัดเป็นสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ
 - บนบธรรมเนียมประเพณี ความเชื่อ "ไม่ถือว่าเป็นสิ่งแวดล้อม"
 - สิ่งแวดล้อมแบ่งได้ 2 ประเภท คือ สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติกับที่มนุษย์สร้างขึ้น
 - สัตว์ต่างๆในป่าหายเลน จัดเป็นทรัพยากรที่เกิดทดแทนใหม่ได้
 - ทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไปขณะนี้เหลืออีกไม่มากเท่าไหร่ น้ำมัน ถ่านหิน
 - น้ำจัดเป็นทรัพยากรที่ใช้แล้วไม่หมด
 - คินหินทรัพยากรที่ใช้แล้วหมดไป
 - ระบบนิเวศจัดเป็นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
 - แบบที่เรียกว่า "ไม่ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของระบบนิเวศ"
 - มนุษย์จัดเป็นผู้ผลิตในระบบนิเวศ

มีต่อ...

- (11) แสดง ความร้อน นับว่าเป็นสิ่งแวดล้อมและเป็นองค์ประกอบของระบบนิเวศด้วย
- (12) ป้าชายเลนเป็นป้าที่มีความหลากหลายทางธรรมชาติน้อยกว่าป้าที่อยู่ในเมืองที่หนาแน่น
- (13) ถ้าโลกนี้ขาดผู้ช่วยสลาย พวกราก็คงไม่มีที่อยู่
- (14) ฝรั่งมีเลือดกับฝรั่งไรีเมล็ดถือว่าเป็นความหลากหลายในเรื่องพันธุกรรม
- (15) ความหลากหลายทางชีวภาพลดน้อยลงมากเพราะการรบกวนแหล่งที่อยู่อาศัยมากเกินไป

โดย: อาจารย์อรุณวารรณ กลั่นกลึง โรงเรียนป้านท้ายหาด

ลำดับที่ 22

กิจกรรม ชื่อ “สำรวจใบพืช”

วิธีการจัดกิจกรรม

- นักเรียนสำรวจและเก็บใบไม้ในบริเวณโรงเรียน
- จำแนกใบพืชออกเป็นหมวดหมู่ โดยระบุเกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนก
- บันทึกข้อมูลลงในตาราง

ลำดับ	รูปภาพ	ลักษณะ				ประเภท	
		ขอบใบ	เส้นใบ	โคนใบ	ปลายใบ	ใบเดียว	ใบประกอบ

- ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้
นักเรียนสามารถแบ่งกลุ่มของใบพืชได้กี่กลุ่ม เมื่อใช้เกณฑ์ต่อไปนี้
 - ถ้าใช้รูปทรงของใบเป็นเกณฑ์
 - ถ้าใช้เส้นใบเป็นเกณฑ์
 - ถ้าใช้ขอบใบเป็นเกณฑ์
 - ถ้าใช้ปลายใบเป็นเกณฑ์
 - นักเรียนสามารถจำแนกใบของพืชที่สำรวจได้กี่ประเภท อะไรบ้าง
- ให้นักเรียนสรุปและอภิปรายผลการทดลอง

ลำดับที่ 23

กิจกรรมเรื่อง “การจำแนกสัตว์”

1. กำหนดชื่อสัตว์ 10 ชนิด โดยเน้นสัตว์ในท้องถิ่น ปลาดื่น นกกระยาง กบ ตัวเงินตัวทอง สุนัข ปลาทู นกอี้ยง ค้างคาว งูเขียว ลิง
2. ครุกำหนดชุดของคำถาม นักเรียนต้องถามคำถามที่เกี่ยวกับประโยชน์ ที่อยู่ อาหาร ลักษณะนิสัย โครงสร้างของร่างกาย ลักษณะการเลี้ยงลูก
3. ให้นักเรียนเล่นเกมจำแนกสัตว์ โดยแบ่งกลุ่มนักเรียนกลุ่มละ 4 คน
กลุ่มที่ 1 กำหนดชื่อสัตว์ โดยเป็นกระดาษที่ครุแจกให้
กลุ่มที่ 2 ระดมสมอง โดยใช้คำถามตามกรอบที่กำหนด (ลักษณะเกม 20 คำถาม) โดยใช้คำถามไม่เกิน 6 คำถาม หรือจนกว่าจะได้รับคำตอบที่ถูกต้องแล้วหยุด
4. ให้นักเรียนเล่นจับครบทุกกลุ่ม
5. นักเรียนออกแบบการจำแนกสัตว์ แล้วนำเสนอนำหน้าชั้นเรียน
6. นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปการจำแนกสัตว์ ตามรูปแบบของตนเอง ครุช่วยเสริมบางส่วนที่นักเรียนยังไม่เข้าใจ และอธิบายเพิ่มเติมเรื่องการจำแนกสัตว์ที่มีกระดูกสันหลัง

ลำดับที่ 24

กิจกรรม ชื่อ “การถ่ายทอดถักยณาทางพันธุกรรม”

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

- (1) นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- (2) ครูนำภาพเกี่ยวกับลักษณะทางพันธุกรรมที่เตรียมไว้ให้นักเรียนศึกษา ดังนี้

ก. ภาพคนไทยและคนฝรั่ง	ข. ภาพคนผิวสองสีและคนผิวขาว
ค. ภาพผู้หญิงและภาพผู้ชาย	ง. ภาพคนมีลักษณะทางพันธุกรรมที่ไม่เหมือนกัน

แล้วนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความแตกต่างที่สังเกตได้จากภาพ
- (3) ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
- (4) นักเรียนทำการแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยจะต้องมีทั้งนักเรียนชายและนักเรียนหญิง

ขั้นกิจกรรม

- (1) นักเรียนแต่ละคนได้รับใบงานที่ 1 เรื่อง สารพันธุกรรม และใบงานที่ 2 เรื่องรูปร่างของโครโนไซมและยีน ให้นักเรียนหาคำตอบและอภิปรายแสดงความคิดเห็นภายในกลุ่ม
- (2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความหมายของคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ที่มีในเนื้อหา
- (3) ครูแจกเกณฑ์จัดกลุ่ม ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอ่านคำานและคิดหาคำตอบที่ถูกต้องไป wanglong ในแผ่นกระดาษ โดยใช้เวลา 20 นาที

ขั้นสรุป

นักเรียนและครูร่วมกันสรุปเกี่ยวกับคำศัพท์ทางวิทยาศาสตร์ที่ครูได้ทำเป็นเกณฑ์จัดกลุ่ม เพื่อให้นักเรียนได้ศึกษาและซึ้งให้เห็นความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมที่มีต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก

โดย: อาจารย์ ศิริพงษ์ ลิ้มพรเสนอานนท์ โรงเรียนเทศบาลวัดป้อมแก้ว

ลำดับที่ 25

กิจกรรม ชื่อ “ปูแส漫: ลิ้งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต”

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (5 นาที)

ครูให้นักเรียนที่มีความรู้เกี่ยวกับปูแส漫มาเล่าให้เพื่อน ๆ ในห้องฟัง

ขั้นสอน (1 ชั่วโมง 45 นาที)

1. ครูตั้งคำถามให้นักเรียนตอบ ดังนี้

- ปูแส漫ที่นำมาศึกษาวัสดุจัดชีวิตส่วนใหญ่อาศัยอยู่บริเวณใด (เป้าโถกทางต้นแม่น้ำและบริเวณปากอ่าว)
- การเจริญเติบโตของปูแส漫จัดอยู่ในประเภทใด (การไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง)
- ระยะเวลาการฟักไข่จากไข่ เป็นปีวัยอ่อนใช้เวลาเท่าไร (10 - 15 วัน)
- ระยะเวลาจากไข่วัยอ่อน เป็นปีวันเดือนใช้เวลาเท่าไร (10 - 15 วัน)

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 - 5 คน และส่งตัวแทนนักเรียนมารับใบกิจกรรมและใบความรู้

ใบกิจกรรมที่ 1 เรื่อง การเจริญเติบโต

ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การดำรงชีวิตของปูแส漫

ใบความรู้เรื่อง การเจริญเติบโต

3. ให้สามารถในแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษา วิเคราะห์ อภิปราย และแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในหัวข้อดังกล่าวเพื่อให้ได้รายละเอียดมากที่สุด

4. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนนักเรียนนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน จากการทำกิจกรรมที่ 1 และที่ 2 โดยให้กลุ่มอื่นแสดงความคิดเห็นต่อผลงาน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และร่วมอภิปรายซักถามข้อที่สงสัย

ขั้นสรุป (5 นาที)

นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ โดยใช้ข้อมูลที่ได้ศึกษาและร่วมกันอภิปราย เพื่อให้สรุปได้ว่าสิ่งมีชีวิตทุกชนิดย่อมมีการเจริญเติบโต

โดย: อาจารย์ พรศักดิ์ บุญบารุง โรงเรียนบ้านดอนจัน

ลำดับที่ 26

กิจกรรม ชื่อ “การอนุรักษ์ทิ่งห้อย”

สาระการเรียนรู้

- ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ในระบบนิเวศของทิ่งห้อย
- สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรในท้องถิ่นที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตของทิ่งห้อย
- การอนุรักษ์ทิ่งห้อย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

การประเมินป้าหมาย การเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
1. เปรียบเทียบระบบนิเวศของทิ่งห้อยเมืองแม่กลองทั้งในอดีตและปัจจุบันได้	แบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มนักเรียนหญิงและกลุ่มนักเรียนชาย ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งขันกันเรียนชื่อแหล่งท่องเที่ยวที่มีชื่อเสียงในจังหวัดสมุทรสงครามให้ได้มากที่สุดในเวลา 4 นาที ใช้วิธีงัดลอกันเรียนที่กระดานหน้าชั้นเป็นรายบุคคลในแต่ละกลุ่มเพื่อให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วม กลุ่มใดนับชื่อที่เก็บได้มากที่สุดเป็นผู้ชนะ ร่วมกันตรวจสอบและซุกซ่อนที่ได้คะแนนมากที่สุด เป้าหมายที่ครูต้องการเพื่อนำเข้าสู่เรื่องการชุมทิ่งห้อย ดังตัวอย่างสถานที่ท่องเที่ยว เช่น ตลาดน้ำอัมพวา โสมสัดด์ต่างๆ ที่อยู่ในแม่น้ำคลอง ฯลฯ แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน คละเพศให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมในใบกิจกรรมเรื่อง สถานการณ์ทิ่งห้อย เมืองแม่กลอง” แต่ละกลุ่มนำเสนอข้อมูล ร่วมกันวิเคราะห์เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของระบบนิเวศ และจำนวนประชากรของทิ่งห้อยในอดีตและปัจจุบัน	ใบกิจกรรมเรื่อง “สถานการณ์ทิ่งห้อย เมืองแม่กลอง”
2. วิเคราะห์สภาพปัญหาของทิ่งห้อย	ให้นักเรียนชม VCD สารคดีเรื่อง “ทิ่งห้อย” ให้นักเรียนจับคู่ช่วยกันตอบคำถามตามใบกิจกรรมเรื่อง “สภาพปัญหาของทิ่งห้อย”	VCD สารคดีเรื่อง “ทิ่งห้อย” ใบกิจกรรมเรื่อง “สภาพปัญหาของทิ่งห้อย”

มีต่อ...

การประเมินเป้าหมาย การเรียนรู้	การจัดการเรียนรู้	สื่อ/แหล่งเรียนรู้
	<p>สุ่มนักเรียนนำเสนองการตอบคำถามตามใบกิจกรรม ตามความเหมาะสมครอบคลุมด้านเนื้อหาสภาพปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับสถานการณ์ของทิ่งห้อย และตามเวลาที่กำหนดโดยครูช่วยเพิ่มเติมหรือเสริมให้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์</p> <p>ให้นักเรียนจับคู่ช่วยกันตอบคำถามตามใบกิจกรรมเรื่อง “สภาพปัจจุบันของทิ่งห้อย”</p>	ใบกิจกรรมเรื่องสภาพปัจจุบันของทิ่งห้อย
3. วิเคราะห์คุณค่าและ ความสำคัญของการอนุรักษ์ ทิ่งห้อย	3.1 สุ่มนักเรียนนำเสนองการตอบคำถามตามใบกิจกรรม ตามความเหมาะสมครอบคลุมด้านเนื้อหาสภาพปัจจุบันที่เกิดขึ้นกับสถานการณ์ของทิ่งห้อย และตามเวลาที่กำหนดโดยครูช่วยเพิ่มเติมหรือเสริมให้ในส่วนที่ยังไม่สมบูรณ์	
4. เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา และการอนุรักษ์ ทิ่งห้อย	<p>ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมเรื่อง “คุณค่าและความสำคัญของทิ่งห้อย”</p> <p>ให้แต่ละกลุ่มนำผลงานไปติดในที่ที่ครูกำหนดให้ใช้กิจกรรม Gallory Walk ในการประเมินและปรับปรุงเพิ่มเติมความรู้ด้านเองและกัน</p> <p>ร่วมกันประเมินและชุมชนกุ่มที่เสนอความคิดได้สมบูรณ์ที่สุด</p> <p>ให้กลุ่มที่ได้รับการประเมินที่ยอดเยี่ยมที่สุดเป็นตัวแทนเพื่อนำเสนอผลงาน</p>	ใบกิจกรรมเรื่อง “คุณค่าและความสำคัญของทิ่งห้อย” ใบกิจกรรม Gallory Walk
5. การรู้คุณค่าและการรู้จักใช้ ทรัพยากรให้เกิดประโยชน์สูงสุด เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์ได้ นานและไม่หมดไป	ให้นักเรียนแต่ละคนจัดทำแผ่นพับเรื่อง “แนวทางการอนุรักษ์ทิ่งห้อย”	

กิจกรรมเสนอแนะ

- นักเรียนสัมภาษณ์บุคคลในท้องถิ่นเกี่ยวกับสภาพทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นในอดีต
- นักเรียนจัดตั้งกลุ่มอาสาพิทักษ์รักษ์ “ทิ่งห้อย” หรือ กลุ่มอาสาพิทักษ์รักษ์สิ่งแวดล้อม

โดย: อาจารย์อรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนท้ายหาด

ลำดับที่ 27

กิจกรรม ชื่อ “อาหารกับพัสดุงาน”

ขั้นนำ

- ให้นักเรียนทบทวน โดยให้นักเรียนแต่ละคนเขียนชื่ออาหารที่นักเรียนคิดว่าให้สารอาหารต่างๆ ได้แก่ การ์โนไชเดรต ไขมัน โปรตีน วิตามิน และเกลือแร่ ลงในกระดาษที่ติดไว้ 5 แผ่น รอบๆ ห้องเรียน ซึ่ง 1 แผ่น คือ 1 หมู่
- เมื่อนักเรียนทุกคน เขียนชื่ออาหารคนละ 1 ชื่อ ลงในแผ่นตามหมู่อาหารครบถ้วนแล้วจึงให้นักเรียนทุกคน ร่วมกันอภิปรายอาหารที่ทุกคนได้เขียนไป ดังนี้
 - อาหารใดในกระดาษแผ่นเดียวกันที่นักเรียนคิดว่าเป็นหมู่เดียวกันบ้าง และอาหารที่คิดว่าไม่อยู่ในหมู่เดียวกันควรนำไปไว้ที่กระดาษแผ่นใด
 - ถ้ารวมแผ่นcar์โนไชเดรต ไขมัน โปรตีน ไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน และจัดวิตามิน เกลือแร่ ไว้เป็นกลุ่มเดียวกัน นักเรียนคิดว่า เกณฑ์พิจารณาที่จัดกลุ่มเดียวกันคืออะไร
 - นักเรียนคิดว่าพลังงานในอาหารที่ให้พลังงานนั้นมีจริงหรือไม่ ทำอย่างไรเราจึงตรวจสอบได้ว่า อาหารที่ให้พลังงานนั้นให้พลังงานจริงๆ

ขั้นสอน

- ให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกลุ่มละ 5 คน ครุยแจกใบกิจกรรมการทดลองอาหารพลังงานในอาหาร ซึ่งเมื่อแจกใบกิจกรรม เดี๋ว ก่อนทำการทดลองให้นักเรียนศึกษาใบกิจกรรม แล้วตอบคำถามต่อไปนี้
 - นักเรียนต้องเตรียมอุปกรณ์ใดบ้างในการทดลอง
 - จากใบกิจกรรมนักเรียนคิดว่าอะไรเป็นเชื้อเพลิงที่ทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น
 - นักเรียนคิดว่าตารางบันทึกผลนี้ควรเป็นอย่างไร ให้ออกแบบตารางบันทึกผลก่อน
- ให้นักเรียนทำการทดลอง หาพลังงานในอาหาร โดยพิจารณาจากอุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไป หลังจากทดลองเสร็จแล้ว ให้นักเรียนวิเคราะห์สิ่งต่อไปนี้
 - สิ่งใดทำให้น้ำมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้น
 - ถ้าเราเปลี่ยนถัว เป็นอาหารอย่างอื่น นักเรียนคิดว่าจะสามารถทำการทดลองแบบเดียวกันได้หรือไม่
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาเลือกอาหารที่ให้พลังงานมากกลุ่มละ 1 อย่าง (ยกเว้นถัว) แล้วทำการทดลองหา อุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไป ตามขั้นตอนใบกิจกรรมการทดลองอาหารพลังงานในอาหาร เช่นเดียวกัน
- จากการให้แต่ละกลุ่ม ทดลองอาหารพลังงานในอาหารทั้ง 2 อย่าง ให้นักเรียนตอบคำถามชวนคิดต่อไปนี้
 - การใช้ถัวต้มน้ำ กับ อาหารที่นักเรียนเลือกมาต้มน้ำ อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไปเท่ากันหรือไม่
 - การทดลองทั้ง 2 ครั้ง นักเรียนมีการควบคุมสิ่งใดให้เหมือนกันบ้าง
 - สิ่งใดที่ทำให้อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไปในการทดลองครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2
 - ให้นักเรียนกลุ่มที่นำอาหาร โพรตีน การ์โนไชเดรต และไขมัน ในปริมาณเท่ากันมาต้มน้ำ แล้ว เปรียบเทียบอุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไปว่า อาหารกลุ่มใดที่ทำให้น้ำอุณหภูมิเปลี่ยนไปมากที่สุด สัมพันธ์กับทฤษฎีที่นักเรียนเรียนรู้มาหรือไม่

การที่น้ำมีอุณหภูมิเปลี่ยนไปเป็นพะราน้ำได้รับพลังงานความร้อนจากอาหาร ซึ่งน้ำแต่ละกลุ่มได้รับพลังงานความร้อนเท่าไรนั้น นักเรียนสามารถใช้สูตรคำนวณหาพลังงานความร้อนในอาหาร ดังนี้ $Q = mc \Delta t$

Q หมายถึง พลังงานความร้อน มีหน่วยเป็นแคลอรี

m หมายถึง มวลของน้ำ มีหน่วยเป็นกรัม

c หมายถึง ความร้อนจำเพาะของน้ำ ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1

Δt หมายถึง อุณหภูมิของน้ำที่เปลี่ยนไป

- จากสูตรคำนวณหาพลังงานความร้อนในอาหาร ให้นักเรียนบอกสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ และสิ่งที่โจทย์ถาม แล้วคำนวณโจทย์ต่อไปนี้
 - น้ำ 15 กรัม ที่ 10 องศาเซลเซียส ต้มจนมีอุณหภูมิเป็น 20 องศาเซลเซียส ใช้ความร้อนกี่แคลอรี
 - น้ำได้รับความร้อน 30 แคลอรี ทำให้อุณหภูมิเปลี่ยนไป 15 องศาเซลเซียส น้ำจำนวนนี้มีมวลกี่กรัม
 - น้ำ 10 กรัม ได้รับความร้อน 100 แคลอรี อุณหภูมิของน้ำเปลี่ยนไปกี่องศาเซลเซียส

ขั้นสรุป

- ให้นักเรียนสรุปว่าสารอาหารประเภทcarbohydrate ไขมัน และโปรตีนให้พลังงานต่อร่างกายจริงหรือไม่ บอกเหตุผลของนักเรียนในการตอบคำถามข้อนี้ด้วย
- ถ้าหากนักเรียนไปเข้าค่ายลูกเสือในต่างประเทศ โดยช่วงเช้าเข้าร้านเดินทางไกล ช่วงบ่ายเข้าร้านพจญภัย ซึ่งพักเที่ยงมีช้า 1 งาน ให้เลือกกันช้า ได้แก่ ไก่เจียว ไก่ต้ม ไก่ตุ๋น เพียง 1 อร่อยทานกับช้า นักเรียนจะเลือกทานอะไร เพราะเหตุใดจึงคิดเช่นนั้น

โดย: อาจารย์ นงลักษณ์ วงศ์กนก โรงเรียนครุฑานุกูล

ลำดับที่ 28

กิจกรรม ชื่อ “การเปลี่ยนภาพ 3 มิติ เป็น 2 มิติ”

อุปกรณ์

- ลูกบาศก์ □ จำนวนกลุ่มละ 20 ลูก

วิธีการจัดกิจกรรม

- ให้นร.แต่ละกลุ่มนำลูกบาศก์จำนวน 8 ลูก มาซ่อนกันให้ด้านข้างเท่ากันทุกด้าน
- ให้นร.มองรูปที่สร้างขึ้นทางด้านหน้า ด้านข้างและด้านบน
- จากนั้นครูแปลงภาพ 3 มิติที่มองเห็นให้เป็นภาพ 2 มิติ ทางด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน
- ให้นร.แต่ละกลุ่มนำรูปลูกบาศก์มาต่อโดยไม่จำกัดจำนวน และรูปแบบ
- ให้นร. แต่ละกลุ่มแปลงรูปที่มองเห็นจาก 3 มิติ ออกมารูป 2 มิติ ด้านหน้า ด้านข้าง ด้านบน
- ครูนำภาพ 2 มิติ ทั้ง 3 ด้าน มาให้นร. ประกอบมาเป็น 3 มิติ โดยนำรูปลูกบาศก์มาซ่อนกัน
- ครูและนักเรียนประเมินผล การต่อรูปลูกบาศก์ของแต่ละกลุ่มลูกต้องหรือไม่ อภิปราย สรุปผล

ลำดับที่ 29

กิจกรรม ชื่อ “เพิ่มพื้นที่ผิว”

อุปกรณ์

1. ดินน้ำมันกลุ่มละ 1 ก้อน

วิธีการจัดกิจกรรม

1. ให้นักเรียนลองคิดว่า จะทำวิธีใดได้บ้าง ที่จะทำให้ดินน้ำมัน 1 ก้อน มีพื้นที่ผิวมากขึ้น
2. ทำการทดลองและบันทึกผลในตาราง

ครั้งที่	กว้าง	ยาว	หนา	จำนวน	พื้นที่ผิว

3. อภิปรายกับเพื่อนในกลุ่มเพื่อนหาคำอธิบายของผลการทดลองที่เกิดขึ้น

ลำดับที่ 30

กิจกรรม ชื่อ “หายไปกี่เที่ยว”

อุปกรณ์

- ลูกเต้า 3 ลูก โดยแต่ละลูกจะมีการจัดวางตัวเลขที่มีความสัมพันธ์กัน

วิธีการจัดกิจกรรม

- ครูวางแผนบนโต๊ะ โดยใช้กระดาษปิดตัวเลขบนหน้าลูกเต้า 1 หน้า
- ให้นักเรียนหาแต้มที่หายไป และแสดงวิธีการคิด
- ครูเปลี่ยนลูกเต้าไปเรื่อยๆ และให้นักเรียนหาแต้มที่หายไป พร้อมทั้งแสดงวิธีการคิด
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการจัดวางตัวเลขบนลูกเต้า และให้เพื่อนกลุ่มอื่นทาย

ตัวอย่างໂປສເຕອຣ໌ທີ່ໄດ້ຈາກການຈັດກິຈການການອອກແບນການເຮືອນການສອນ

ດ້ວຍກະບວນກາວ **Backward design**

ຈຳນວນ 3 ເຮືອງ

สาระที่ ๔ ผู้มีส่วนได้เสียต่อการดำเนินการตามกฎหมาย ๓.๑ ตัวผู้ดูที่ ๑,๒ ที่นี่นั้น

<p>๑๓.๑.๑ ทดสอบและจำแนกการเป็นกุญแจให้เนื้อสารหรือข้อความนุกາต้าสีน้ำเงินๆ แต่ละฉบับตามแบบต่อของสารที่เป็นกุญแจ</p> <p>๑๓.๑.๒.....</p>	<p>ตัวชี้วัด</p> <p>ความเข้มข้อทดสอบ***</p> <ul style="list-style-type: none"> - ผู้เรียนสามารถนำความรู้ที่เรียนจากการบินแนวสาร ตามหัวข้อของสาร ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน - สร้างแบบจำลองการเข้าด้วยอนุกາต้าของสาร สิ่งที่ควรรู้ <p>ความหมายของ “สาร” ตามหัวข้อประการของสาร โดยใช้สีตัวหนาของเป็นกุญแจ</p> <p>ค่าตามสำหรับ</p> <p>๑๓.๑.๑ ทดสอบและจำแนกการเป็นกุญแจให้เนื้อสารหรือข้อความนุกາต้าสีน้ำเงินๆ แต่ละฉบับตามแบบต่อของสารที่เป็นกุญแจ “ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน” ได้</p> <p>๑๓.๑.๒ ทดสอบและจำแนกการบินแนวสาร ตามหัวข้อของสาร ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ให้ได้มากที่สุด</p>
	<p>๑. นักเรียนสามารถนำความรู้ที่เรียน การจำแนกสารและแบบต่อของสาร “ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน” ได้มากที่สุด</p> <p>๒. สารแต่ละตัวนั้น มีการจัดเรียงของนุกາต้าของสาร ได้อย่างไร</p> <p>๓. สารគ่ออย่างไร</p> <p>๔. สารนักต่อน้ำจะอย่างไรบ้าง</p> <p>๕. สารเนื้อดีเย็น, สารเนื้อหินและสารต่างๆ กันอย่างไร</p> <p>๖. สารจำแนกเป็นกี่ชนิด ละ “รูปแบบ” ของสารตามหัวข้อของสารและเนื้อสาร</p> <p>๗. นักเรียนจะออกแบบวิธีการแยกสาร ได้อย่างไรบ้าง</p> <p>๘. สารเปลี่ยนสภาพน้ำ “ให้อย่างไร</p> <p>๙. คุณสมบัติทางกายภาพของสารน้ำอย่างไรบ้าง</p> <p>๑๐. คุณสมบัติทางคณิชของสารน้ำอย่างไรบ้าง</p> <p>๑๑. นักเรียนจะออกแบบตรวจสอบคุณสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสาร “ต้องอย่างไรบ้าง</p>

สิ่งที่ต้องรู้และปฏิบัติ***	การประเมินผล
<ul style="list-style-type: none"> - ตามบัญชีของต่างประเทศ(ค่าไฟ,ค่าน้ำ)และตัว ตารางน้ำผ่านพรม(อัตราบัญชีต่อเดือน) - กรณีการร้องขอหนี้สินต่างๆ(เดือนก่อนเดือน)(เดือนก่อนเดือน)(อัตราบัญชีต่อเดือน) - จำนวนปั๊มน้ำที่ต้องติดตั้ง ตลอดสาย และสายคละสาย (อัตราบัญชีต่อเดือน) - จำนวนแหล่งออกเพาเวอร์ฟูลของ ตราชุด ได้ (วงแหวนการผลิต) และตราชุด - จำนวนแหล่งออกเพาเวอร์ฟูลของ ตราชุด ได้ (วงแหวนการผลิต) และตราชุด - คุณสมบัติทางภาษาและทางคณิตของต่างๆ(ภาษาแผนกการตรวจสอบคุณสมบัติทางภาษาและทางคณิต) - การจัดเรียงตัวของอนุการของต่างๆ(ตัวร่างแบบจำลองและอิฐแบบ) - บัญชีต่อเดือน - คุณสมบัติทางภาษาและทางคณิตของต่างๆ - การจัดเรียงตัวของอนุการของต่างๆ(ภาษาและภาษาต่างๆ) - 	<ul style="list-style-type: none"> 1,2 ชั้นความ/ การสั่งพัฒนาด้วยตัวเอง “ไม่เป็นทางการ 3. สั่งต่อตัวเองของตนแล้วก็เรียน/ซักถาม 4,5 สั่งต่อตัวเอง 6. สั่งต่อตัวเองโดยไม่เข้าใจความของนักเรียน 8,9 หลักสูตรภาษาญี่ปุ่น/สั่งต่อตัวเองก่อนรับราย 10. นำต้นน่องลงน้ำ,ตราชุดลงน้ำตามปกติ***

สาธารณรัฐ ตั้งมูลนิธิเพื่อกิจกรรมการศึกษา มาตรฐาน ว.3.1 ขั้น ม.1/3-1/4

การประเมินผล	การประเมินผล	การประเมินผล	การประเมินผล
ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด
1/3 ทดสอบและประเมินค่าความเป็นกรด-鹼ของสารละลาย	1/4 ทดสอบรหบ.ของสารละลายและนำค่ามาเข้าไปใช้ประเมินค่า	งานทดสอบความเป็นกรด-碱 ของสารในชีวประจักษ์น้ำดื่มตามส่วน	นักวิจัยนำกรดออกมูลวิธีการทดสอบความเป็นกรด-碱 ของสารในชีวประจักษ์น้ำดื่มตามส่วน
ความต้านทาน	ความต้านทาน	ความต้านทาน	ความต้านทาน
สามารถลดลงได้ต่อต้านด้วยการเพิ่มกรด-碱 ถูกต้องโดยลดภาระต่อต้านของแหล่งกำเนิดของสารก่อภัย	สามารถลดลงได้ต่อต้านด้วยการเพิ่มกรด-碱 ถูกต้องโดยลดภาระต่อต้านของแหล่งกำเนิดของสารก่อภัย	สามารถลดลงได้ต่อต้านด้วยการเพิ่มกรด-碱 ถูกต้องโดยลดภาระต่อต้านของแหล่งกำเนิดของสารก่อภัย	สามารถลดลงได้ต่อต้านด้วยการเพิ่มกรด-碱 ถูกต้องโดยลดภาระต่อต้านของสารก่อภัย
การประเมินผล	การประเมินผล	การประเมินผล	การประเมินผล
ผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ	ผลการทดสอบ
+ เลือกใช้ค่าตัดต่อในกราฟตรวจสอบค่ากรด-碱 ของสาร	+ เลือกใช้ค่าตัดต่อในกราฟ ค่า pH ของสารที่ตัวจอยอนได้	+ ใช้ค่า pH ของสารที่ตัวจอยอนได้	+ ใช้ค่า pH ของสารที่ตัวจอยอนได้
+ ระบุผลลัพธ์ของสารที่ตัวจอยอนได้	+ ระบุผลลัพธ์ของสารที่ตัวจอยอนได้	+ ระบุผลลัพธ์ของสารที่ตัวจอยอนได้	+ ระบุผลลัพธ์ของสารที่ตัวจอยอนได้
ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “เซลล์ของสิ่งมีชีวิต”

วิชาวิทยาศาสตร์ 1 รหัส ว 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 8 ชั่วโมง

1. ตัวชี้วัด ว 1.1

ม 1/1 สังเกตและอธิบายรูปร่างลักษณะของเซลล์ของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและเซลล์ของสิ่งมีชีวิตหลายเซลล์

ม 1/2 สังเกตและเปรียบเทียบส่วนประกอบสำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ม 1/3 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

ตัวชี้วัด ว 8.1

ม 1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ม 1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายวิธี

ม 1/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ม 1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ม 1/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ม 1/6 สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ม 1/9 จัดแสดงผลงาน เกี่ยนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงงานหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. เป้าหมายการเรียนรู้

2.1 สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้

- ความหมายของเซลล์
- ส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์
- หน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและสัตว์

2.2 สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้

- สังเกตและอธิบายรูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์
- เปรียบเทียบส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

2.3 ความเข้าใจที่คงทัน

- นักเรียนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ได้
- นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้
- นักเรียนสร้างแบบจำลองอธิบายหน้าที่และส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถนำเสนอได้

คำถามสำคัญ

1. เซลล์คืออะไร
2. ส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์ทั่วไปของสิ่งมีชีวิต มีอะไรบ้าง
3. รูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว
4. สิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์มีส่วนประกอบอะไรบ้าง
5. ส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ต่างกันอย่างไร
6. ส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชมีหน้าที่อย่างไร
7. ส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์สัตว์มีหน้าที่อย่างไร
8. เซลล์สัตว์และเซลล์พืชมีหน้าที่ใดบ้างที่เหมือนกัน และ แตกต่างกัน อย่างไร
9. นักเรียนจะสร้างแบบจำลองเพื่อชิบหายส่วนประกอบและหน้าที่ของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ ได้อย่างไร

2.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนใฝ่รู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

2.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสื่อสาร

3. หลักฐานการเรียนรู้

3.1 คณานการทดสอบ

3.2 คณาน/แบบจำลองรูปร่างของเซลล์ที่นักเรียนสร้างขึ้นและนำมาเสนอต่อชั้นเรียน

4. การประเมินผล

เป้าหมายการเรียนรู้	การประเมินผล	
	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมิน
สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้	<ul style="list-style-type: none"> ความหมายของเซลล์ ส่วนประกอบของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ หน้าที่ของส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและสัตว์ 	<ul style="list-style-type: none"> ข้อความ/ การสังกัดพูดคุยอย่างไม่เป็นทางการ ทดสอบจากเกม/สังเกตการอภิปราย <ul style="list-style-type: none"> คำตามในชั้นเรียน เกมและใบกิจกรรม
สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้	<ul style="list-style-type: none"> สังเกตและอธิบายรูปร่างและลักษณะของสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ เปรียบเทียบส่วนประกอบที่สำคัญของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ 	<p>ปฏิบัติกรรม</p> <p>ใบคำตอบกิจกรรม หรือแบบประเมิน</p> <p>ความสามารถในการปฏิบัติกรรม</p>
ความเข้าใจที่คงทน	<ul style="list-style-type: none"> นักเรียนสามารถจำแนกความแตกต่างระหว่างสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียวและหลายเซลล์ได้ นักเรียนเปรียบเทียบความเหมือนและความแตกต่างระหว่างเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ได้ นักเรียนสร้างแบบจำลองอธิบายหน้าที่และส่วนประกอบของเซลล์พืชและเซลล์สัตว์ และสามารถนำเสนอได้ 	<ul style="list-style-type: none"> สำรวจตรวจสอบ/ทดสอบ สร้างแบบจำลองและนำเสนอแบบจำลองที่สร้างขึ้น <ul style="list-style-type: none"> แบบประเมินผลงานสำรวจตรวจสอบ /แบบทดสอบ แบบประเมินผลงาน (แบบจำลอง) และการนำเสนอผลงาน (แบบจำลอง)

5. สาระการเรียนรู้

- เชลล์คืออะไร
- การใช้กล้องจุลทรรศน์ในการศึกษาเซลล์
- ขนาดและรูปร่างของเซลล์
- ส่วนประกอบของเซลล์
- สิ่งมีชีวิต เชลล์พืช และเซลล์สัตว์
- เปรียบเทียบเซลล์พืชและเซลล์สัตว์

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1 – 2

Main Concept:

1. จำแนกสิ่งมีชีวิตสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว และหลายเซลล์

กิจกรรม

1. สอนตามนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ในการใช้กล้องจุลทรรศน์
2. ให้นักเรียนศึกษาวิธีการใช้กล้องจุลทรรศน์จากใบความรู้ และการสอบตามจากครูผู้สอน
3. ให้นักเรียนเก็บตัวอย่างน้ำตามแหล่งน้ำต่างๆ ในโรงเรียน หรือ เลือกน้ำที่ครูผู้สอนเตรียมให้ (ตัวอย่างน้ำที่มีพารามีเชี่ยมอยู่)
4. เตรียมสไลด์จากตัวอย่างที่เก็บมา โดยหยดน้ำลงในสไลด์แบบหรือสไลด์หลุมแล้วปิดทับตัวอย่าง ด้วยcover slip
5. ให้นักเรียนดูตัวอย่างพร้อมวิเคราะห์รูปและเขียนสิ่งที่พบภายในสไลด์ที่ตัวอย่างที่เก็บมา กิจกรรม สิ่งมีชีวิต
6. ให้นักเรียนดูสิ่งมีชีวิตต่างๆจากภาพหรือสไลด์สำเร็จเปรียบเทียบกับสไลด์ของตัวอย่างที่เก็บมา และจำแนกว่าภาพใดที่พิมพ์เป็นสิ่งมีชีวิตเซลล์เดียว หรือ หลายเซลล์ โดยใช้หนังสือภาพที่แสดงเซลล์แบบต่างๆช่วยในการจำแนก แล้วเขียนคำตอบที่ได้ลงในใบกิจกรรมสิ่งมีชีวิต

ชั่วโมงที่ 3-4

Main Concept :

1. เชลล์กือหน่วยที่เลือกสุดของสิ่งมีชีวิต

กิจกรรม

1. ทบทวนความรู้เดิม เรื่อง เชลล์ โดยการสอบถามความหมาย หน้าที่ และองค์ประกอบของเชลล์ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มตอบคำถามลงในกระดาษ POST IT เพื่อนำไปติดที่กระดาษปูร์ฟ หรือ เขียนลงไปในกระดาษปูร์ฟโดยตรง
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม ไปศึกษาความรู้เกี่ยวกับเชลล์ โดยการใช้สื่อการสอน หรือ สื่ออนิเมชัน แล้วตอบคำถามลงในใบกิจกรรม เรื่องเชลล์
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคำตอบที่ได้จากใบกิจกรรมไปเติมลงในกระดาษปูร์ฟที่ทำไว้ก่อนหน้านี้ ให้สมบูรณ์
4. นำกระดาษปูร์ฟที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำเสร็จเรียบร้อยแล้วไปแปะไว้ตามบริเวณต่างๆ ในห้องเรียน โดยไม่ให้ห่างกันมากและอยู่ในลักษณะวงกลม
5. ทำกิจกรรม gallery walk คือให้เวลาอิสระแก่นักเรียนในการไปชม ซักถาม และตอบคำถามเพื่อน กันกับ เชลล์
6. นักเรียนแต่ละคนเขียนสรุปความรู้ที่ได้แบบแผนผังความคิดรวบยอด (concept map) ในเรื่องเชลล์ และสิ่งมีชีวิตลงในกระดาษขนาด 8 x 10 ซม.

ชั่วโมงที่ 5-8

1. เชลล์พืชและเชลล์สัตว์มีองค์ประกอบที่สำคัญที่แตกต่างกันที่สำคัญคือ เชลล์พืชมีผนังเชลล์และ คลอโรฟลาสต์

กิจกรรม

1. เรียนรู้เรื่องส่วนประกอบและหน้าที่ขององค์ประกอบภายในเชลล์ และเรียนรู้เรื่องเชลล์พิเศษ ต่างๆ เช่น เชลล์คุณ ปากใบ เชลล์เม็ดเดือด เชลล์ก้านเนื้อ เชลล์ประสาท
2. ครูให้ครูปเชลล์ที่มีองค์ประกอบที่แตกต่างกัน แล้วให้นักเรียนตอบว่ารูปเชลล์ต่อไปนี้เป็นเชลล์ พืช หรือเชลล์สัตว์พราอะไร นำคำตอบที่ได้เขียนลงไปในใบกิจกรรม เชลล์พืชและเชลล์สัตว์

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มสร้างแบบจำลองของเซลล์ โดยใช้คินนามัน เมล็ดถั่ว เส้นด้าย เชือก
4. นักเรียนนำเสนอแบบจำลองของกลุ่มตนของหน้าชั้นเรียน เพื่อให้เพื่อนช่วยกันอภิปรายและ
ตักเตือน

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

กระดาษ POST IT , กระดาษขนาด 8 x 10 ซม., ปากกาดินสอสี, กระดาษปูร์ฟ

สื่อ powerpoint หรือ สื่ออนิเมชันเรื่องเซลล์

กล้องจุลทรรศน์แบบตาเดียว หรือ ส่องตา

แผ่นสไลด์สำหรับเตรียมตัวอย่าง หรือแผ่นสไลด์สำเร็จเกี่ยวกับเรื่องเซลล์แบบต่างๆ

ใบกิจกรรมเรื่อง สิ่งมีชีวิต

ใบกิจกรรมเรื่อง เซลล์

ใบกิจกรรมเรื่อง เซลล์สัตว์และเซลล์พืช

ใบความรู้เกี่ยวกับการใช้งานกล้องจุลทรรศน์ รวมทั้งการวัดขนาดของสิ่งมีชีวิตผ่านกล้องจุลทรรศน์

อุปกรณ์สำหรับการสร้างแบบจำลอง อาทิ ดินนามัน ถั่ว เส้นด้าย เชือก เป็นต้น

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง “สารและสมบัติของสาร”

วิชาวิทยาศาสตร์ 1 รหัส ว 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 12 ชั่วโมง

1. ตัวชี้วัด ว 3.1

ม 1/1 ทดลองและจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้เนื้อสารหรือขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ และอธิบาย สมบัติของสารในแต่ละกลุ่ม

ม 1/2 อธิบายสมบัติและการเปลี่ยนสถานะของสารโดยใช้แบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร

ตัวชี้วัด ว 8.1

ม 1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ม 1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายวิธี

ม 1/3 เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและ ปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ม 1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ

ม 1/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือ ขัดแย้ง กับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

ม 1/6 สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ

ม 1/9 จัดแสดงผลงาน เบียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. เป้าหมายการเรียนรู้

2.1 สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้

- สาร คือ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา มีอยู่ทุกหน ทุกแห่ง ทั้งบนพื้นโลก ในน้ำ ในอากาศ
- สารมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะประจำตัวของสารแต่ละชนิด ซึ่งสารแต่ละชนิดมีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกัน เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว
- ปฏิกริยาคือการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่
- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ คือการเปลี่ยนแปลงสมบัติภายนอกของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ

- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเกิดปฏิกิริยาเคมีที่ทำให้โครงสร้างหรือองค์ประกอบของสารทางเคมีเปลี่ยนแปลงไป

2.2 สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้

- จำแนกสาร โดยใช้สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี รส กลิ่น สถานะ ความแข็ง ลักษณะพลีก จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น การนำไฟฟ้า และการนำความร้อน
- จำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ คือ สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม
- จำแนกสาร โดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ คือ สารแขวนลอย คลอလอยด์ และสารละลาย
- สร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารสามารถใช้อธิบายสมบัตินางประการของสาร ได้ เช่น สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร
- จำแนกสาร โดยใช้คุณสมบัติทางเคมี เช่น ความเป็นกรด-เบส การเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานในสาร

2.3 ความเข้าใจที่คงทัน

- สมบัติของสารแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น รส จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความแข็ง การนำความร้อน สมบัติทางเคมี หมายถึง สมบัติที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น เหล็กเกิดสนิม การเผาไหม้ของถ่านเกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- เลือกใช้คุณสมบัติทางกายภาพของสาร คือ เนื้อสาร และสถานะในการจำแนกสาร ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม
- นำความรู้เรื่องการจำแนกสาร และการเปลี่ยนสถานะของสารไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม

คำถามสำคัญ

1. สารและสารเป็นอย่างไร และมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
2. เราสามารถจัดจำแนกสารออกเป็นกลุ่มได้อย่างไรบ้าง
3. สารแต่ละชนิดนั้นมีสมบัติเฉพาะตัวอย่างไรบ้าง
4. หากมีสารอยู่ชนิดหนึ่ง ท้าต้องการทราบว่าสารนั้นเป็นสารแขวนลอยหรือคลอလอยด์ ต้องทำอย่างไร
5. ในการทำงานเกลือจะพับสารในสถานะอะไรบ้าง
6. นำทะเลเปลี่ยนสถานะเป็นเกลือได้อย่างไร และมีการจัดเรียงอนุภาคอย่างไรบ้าง
7. สารเนื้อเดียวมีลักษณะอย่างไร และจะทดสอบได้อย่างไรบ้าง

8. ถ้า้นักเรียนจะจำแนกประเภทของสารโดยใช้ลักษณะนี้וสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกจะสามารถจำแนกได้กี่ประเภทอะไรบ้าง
9. นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าสารที่ม่องเห็นเป็นเนื้อเดียวกันเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย
10. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบขนาดอนุภาคของสารได้อย่างไร และขนาดอนุภาคของสารแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร
11. สารแต่ละชนิดจะสามารถละลายได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับปัจจัยใดบ้าง
12. เพาะเหตุใดสารแต่ละชนิดจึงมีสถานะต่างกัน และอนุภาคของสารแต่ละชนิดมีอยู่ร่วมกันได้อย่างไร
13. ถ้า้นักเรียนจะจำแนกประเภทของสารโดยใช้ลักษณะนี้וสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนกจะสามารถจำแนกได้กี่ประเภทอะไรบ้าง
14. นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสารเนื้อเดียวกันมีองค์ประกอบกี่ชนิด และจะทดสอบได้อย่างไรบ้าง
15. นักเรียนจะทราบได้อย่างไรว่าสารที่ม่องเห็นเป็นเนื้อเดียวกันเป็นสารบริสุทธิ์หรือสารละลาย
16. นักเรียนมีวิธีตรวจสอบขนาดอนุภาคของสารได้อย่างไร และขนาดอนุภาคของสารแต่ละชนิดแตกต่างกันอย่างไร
17. ความรู้เรื่องสารและสถานะของสารมีประโยชน์ในชีวิตประจำวันของนักเรียนอย่างไร

2.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- ซื่อสัตย์สุจริต
- มีวินัย
- ใฝ่เรียนใฝ่รู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

2.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสื่อสาร

3. หลักฐานการเรียนรู้

- 3.1. คะแนนการทดสอบ
- 3.2. คะแนน/รายงานการปฏิบัติกรรม

4. การประเมินผล

เป้าหมายการเรียนรู้	การประเมินผล	
	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมิน
สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ <ul style="list-style-type: none"> - สาร คือ สิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัวเรา มีอยู่ทุกหนทุกแห่ง ทั้งบนพื้นโลก ในน้ำ ในอากาศ - สารมี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และ แก๊ส 	การซักถาม/การถามตอบ	คำถามสำคัญ
สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้ <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติของสาร หมายถึง ลักษณะประจำตัวของสารแต่ละชนิด ซึ่งสารแต่ละชนิด มีสมบัติเฉพาะตัวแตกต่างกัน เช่น จุดเดือด จุดหลอมเหลว - ปฏิกริยาเคมีคือการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่ - การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ คือการเปลี่ยนแปลงสมบัติภายนอกของสาร เช่น การเปลี่ยนสถานะ - การเปลี่ยนแปลงทางเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการเกิดปฏิกริยาเคมี ที่ทำให้โครงสร้างหรือองค์ประกอบของสารทางเคมีเปลี่ยนแปลงไป - จำแนกสาร โดยใช้สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี รส กลิ่น สถานะ ความแข็ง ลักษณะพลีก จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความหนาแน่น การนำไปฟื้น และการนำความร้อน - จำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์ - จำแนกสาร โดยใช้ขนาดอนุภาคเป็นเกณฑ์ คือ สารแขวนลอย คลอลอยด์ และ 	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติกิจกรรมสำรวจ ตรวจสอบ - การถามตอบในชั้นเรียน/ การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน - รายงาน/การมอบหมายงาน - การทดสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - การสังเกตการมีส่วนร่วม ในชั้นเรียน - การประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

เป้าหมายการเรียนรู้	การประเมินผล	
	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมิน
<p>สารละลาย</p> <ul style="list-style-type: none"> - สร้างแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสาร สามารถใช้อธิบายสมบัติบางประการของสาร ได้ เช่น สถานะและการเปลี่ยนสถานะของสาร - จำแนกสาร โดยใช้คุณสมบัติทางเคมี เช่น ความเป็นกรด-เบส การเกิดปฏิกิริยาเคมี พลังงานในสาร 		
<p>ความเข้าใจที่คงทน</p> <ul style="list-style-type: none"> - สมบัติของสารแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ สมบัติทางกายภาพ ได้แก่ สี กลิ่น รส จุดเดือด จุดหลอมเหลว ความแข็ง การนำความร้อน สมบัติทางเคมี หมายถึง สมบัติที่เกิดการเปลี่ยนแปลงทางเคมี เช่น เหล็กเกิดสนิม การเผาไหม้ ของถ่าน เกิดแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ - เลือกใช้คุณสมบัติทางกายภาพของสาร คือ เนื้อสาร และสถานะในการจัดจำแนก ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม - นำความรู้เรื่องการจำแนกสาร และการเปลี่ยนสถานะของสาร ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม 	<ul style="list-style-type: none"> - การปฏิบัติกรรมสำราจ ตรวจสอบ - การทดสอบ 	<ul style="list-style-type: none"> - การประเมินผลงาน - แบบทดสอบ

5. สาระการเรียนรู้

- ความหมายและสมบัติของสาร
- การจัดเรียงอนุภาคของสารตามสถานะของสาร
- การจำแนกประเภทของสาร

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1-4

- ครูใช้คำอวัยวะให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ของการเรียน
- ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยเล่นเกมจัดกลุ่มนักเรียน ให้ตอบคำถามลงกระดาษเรื่องสารและสสาร เป็นอย่างไร และมีความเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ครูสอนทนาซักถามให้นักเรียนโดยตอบเป็นรายบุคคลเรื่องสถานะของสาร โดยยกตัวอย่างสารที่พบในห้องเรียน เช่น น้ำตาลมะพร้าว เกลือเมล็ด น้ำทะล
- นักเรียนศึกษาแบบจำลองอนุภาคและสถานะของสาร (ภาพเคลื่อนไหว)
- แบ่งกลุ่มนักเรียนทำการทดลองเรื่องแรงดึงเห็นชัดเจนระหว่างอนุภาค
- สืบค้นและอภิปรายเรื่องการเปลี่ยนสถานะของน้ำทะลให้เป็นเกลือ
- นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอรายงานค้นคว้า อภิปราย
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุป ขนาดของแรงดึงเห็นชัดเจนระหว่างอนุภาค ลักษณะการเคลื่อนที่ของอนุภาค และลักษณะการเปลี่ยนรูปร่างของอนุภาค
- ให้นักเรียนเขียนแบบจำลองการจัดเรียงอนุภาคของสารในทุกสถานะ
- นักเรียนซักถามข้อสงสัย และทำแบบทดสอบ

ชั่วโมงที่ 5

- นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบที่ 1 เรื่องสมบัติทางกายภาพและทางเคมีของสาร
- ตัวแทนกลุ่มออกแบบทดลองหน้าชั้น
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุป สมบัติทางกายภาพและสมบัติทางเคมีของสาร
- นักเรียนสรุปสมบัติทางกายภาพและเคมีของสารด้วยแผนผังแนวคิด

ชั่วโมงที่ 6-7

- นักเรียนทำกิจกรรมสำรวจตรวจสอบที่ 2 เรื่องประเภทของสารและเกณฑ์การจำแนก
- ตัวแทนกลุ่มออกแบบทดลองหน้าชั้น
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุป เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสาร
- นักเรียนศึกษาเพิ่มเติมจาก ppt เรื่องสารและการจำแนก
- นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชั่วโมงที่ 8

- แบ่งกลุ่มนักเรียนทำการทดลองเรื่องการจำแนกประเภทสารตามลักษณะเนื้อสาร

2. ตัวแทนกลุ่มออกแบบนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้น
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุป การจำแนกประเภทสาร โดยใช้ลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์
4. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชั่วโมงที่ 9

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนทำการทดลองเรื่ององค์ประกอบของสารเนื้อเดียว ตามแบบที่ครูกำหนดให้
2. ครูประเมินการปฏิบัติการทดลอง
3. ตัวแทนกลุ่มออกแบบนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้น จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุปวิธีการแยกสารเนื้อเดียว และองค์ประกอบของสารเนื้อเดียว
4. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

ชั่วโมงที่ 10

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนทำการทดลองเรื่องการตรวจสอบความบริสุทธิ์ของสาร
2. ตัวแทนกลุ่มออกแบบนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้น
3. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุปวิธีการแยกสารเนื้อเดียว
4. มอบหมายงานให้นักเรียนสืบค้นประโยชน์และวิธีการตรวจสอบสารบริสุทธิ์ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ชั่วโมงที่ 11

1. นักเรียนทำการทดลองเรื่องขนาดอนุภาคของสาร (สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารละลายสารแปรนล oily คอลลอยด์)
2. ตัวแทนกลุ่มออกแบบนำเสนอผลการทดลองหน้าชั้น
3. จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุปวิธีการตรวจสอบอนุภาคสาร และจัดลำดับขนาดอนุภาคของสาร
4. นักเรียนสร้างแบบจำลองของขนาดอนุภาคของสาร

ชั่วโมงที่ 12

1. ให้นักเรียนเขียนผังโน้ตทัศน์ เรื่อง ความสำคัญของการจำแนกสาร และการเปลี่ยนสถานะของสาร ต่อชีวิตประจำวัน
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปราย-สรุป การนำความรู้เรื่องการจำแนกสาร การเปลี่ยนสถานะของสาร ไปใช้ในชีวิตประจำวัน
3. นักเรียนซักถามข้อสงสัย

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- ใบความรู้
- ใบงาน
- แบบบันทึกกิจกรรมการทดลอง
- อนิเตอร์เน็ต
- แบบประเมิน / แบบสังเกต
- แบบทดสอบ
- อุปกรณ์และสารเคมี

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง “สารละลาย”

วิชาชีววิทยาศาสตร์ 1 รหัส ว 21101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เวลา 12 ชั่วโมง

1. ตัวชี้วัด ว 3.2

- ม 1/1 ทดลองและอธิบายวิธีเตรียมสารละลายที่มีความเข้มข้นเป็นร้อยละ และอภิปรายการนำความรู้เกี่ยวกับสารละลายไปใช้ประโยชน์
- ม 1/2 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงสมบัติ มวลและพลังงานของสาร เมื่อสารเปลี่ยนสถานะ และเกิดการละลาย
- ม 1/3 ทดลองและอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะ และการละลายของสาร

ตัวชี้วัด ว 8.1

- ม 1/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษา ค้นคว้า เรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้
- ม 1/2 สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลายวิธี
- ม 1/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูลเชิงปริมาณและคุณภาพ
- ม 1/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ
- ม 1/6 สร้างแบบจำลองหรือรูปแบบที่อธิบายผลหรือแสดงผลของการสำรวจตรวจสอบ
- ม 1/9 จัดแสดงผลงาน เก็บรวบรวม และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของ โครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

2. เป้าหมายการเรียนรู้

2.1 สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้

- สารละลายมีองค์ประกอบ 2 ส่วน คือ ตัวละลาย (solute) และ ตัวทำละลาย (solvent)
- สารละลายมีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส
- สารละลายจัดเป็นสารเนื้อเดียวที่เป็นของผสม
- สารละลายเป็นของผสมระหว่างตัวละลายกับตัวทำละลาย

2.2 สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้

- บอกได้ว่าในสารละลายหนึ่งๆ นั้นสารใดเป็นตัวทำละลายและสารใดเป็นตัวละลาย
- การละลายของตัวละลายในตัวทำละลายเกิดเป็นสารละลายอาจให้พลังงานออกมาหรือรับพลังงานเข้าไป
- ตัวละลายแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายแตกต่างกัน
- การละลายและไม่ละลายเป็นสมบัติอย่างหนึ่งของสาร
- อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการละลายของสาร
- สารละลายอิ่มตัว คือ สารละลายที่มีปริมาณสารที่ถูกละลายอยู่เต็มที่ จนไม่สามารถละลายต่อไปได้อีกแล้ว ณ อุณหภูมิขณะนั้น
- การตกผลึก คือ การที่ตัวถูกละลายที่มีอยู่มากเกินพอก แยกตัวออกจากสารละลายอิ่มตัวที่ทำให้อุณหภูมิลดลง เป็นของแข็งรูปทรงเรขาคณิต มีเหลี่ยมมุมແน่นอน ผิวเรียบ
- เตรียมสารละลายตามความเข้มข้นที่ต้องการได้
- ค่าความเข้มข้นนิยมบอกค่าเป็นร้อยละ หมายถึง สารละลายที่มีอัตราส่วนของปริมาณตัวละลายละลายอยู่ในสารละลายร้อยส่วน
- การเตรียมสารละลายเพื่อใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น น้ำเชื่อม น้ำเกลือเพื่อทำไข่เค็ม การเจือจางเคตอลเพื่อใช้ทำความสะอาด
- ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบค้นข้อมูล เพื่อสำรวจตรวจสอบ รวมถึงสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ได้

2.3 ความเข้าใจที่คงทัน

- การบอกความเข้มข้นของสารละลายเป็นการบอกปริมาณของตัวละลายที่มีอยู่ในสารละลาย ถ้ามีตัวละลามากจะเข้มข้นมาก
- สารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ เป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันการเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม

คำถามสำคัญ

1. ในน้ำทะเล น้ำในนาเกลือ หรือ น้ำเชื่อม สารใดเป็นตัวถูกละลาย สารใดจัดเป็นตัวทำละลาย
2. สารละลายจัดเป็นสารเนื้อเดียวหรือสารเนื้อผสม
3. สารละลายจัดเป็นของผสมหรือไม่
4. สารละลายเหมือนหรือต่างจากสารบริสุทธิ์อย่างไร
5. การละลายสัมพันธ์กับพลังงานอย่างไร

6. สารต่างชนิดกันละลายนำ้ได้เหมือนกันหรือแตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร
7. ปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อการละลายของสาร
8. ทำอย่างไรจึงทำให้สารสามารถละลายได้มากขึ้น
9. อุณหภูมิเกี่ยวข้องกับการละลายของสารอย่างไร
10. การที่ปริมาณของตัวละลายและปริมาณของตัวทำละลายของสารละลายแตกต่างกันจะมีผลอย่างไรกับสารละลายนั้น
11. มีข้อมูลหรือมีวิธีในการบอกความเหมือนหรือความแตกต่างของสารละลายชนิดเดียวกันได้อย่างไรบ้าง
12. สามารถหาความเข้มข้นของสารละลายได้อย่างไรบ้าง
13. ตัวอย่างและวิธีการใช้ประโยชน์จากสารละลายในชีวิตประจำวันมีอย่างไรบ้าง

2.4 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนใฝ่รู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน

2.5 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการสื่อสาร

3. หลักฐานการเรียนรู้

3.1 คะแนนการทดสอบ

3.2 คะแนน/รายงานการปฏิบัติกรรม

- เรื่องทดสอบกันน้ำ
- เรื่องพลังงานกับการละลาย
- เรื่องความสามารถในการละลาย
- เรื่องความเข้มข้นของสารละลาย
- กิจกรรมสำรวจตรวจสอบเรื่องการใช้ประโยชน์จากสารละลายกับความเข้มข้น
- แผนผังความคิด

4. การประเมินผล

เป้าหมายการเรียนรู้	การประเมินผล	
	วิธีการประเมินผล	เครื่องมือประเมิน
สิ่งที่ผู้เรียนควรรู้ <ul style="list-style-type: none"> - สารละลายมีได้ทั้ง 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส - สารละลายจัดเป็นสารเนื้อเดียวที่เป็นของผสม - สารละลายเป็นของผสมระหว่างตัวทำละลายกับตัวทำละลาย 	ทดสอบจากเกม	เกม
สิ่งที่ผู้เรียนต้องรู้และปฏิบัติได้ <ul style="list-style-type: none"> - การละลายของตัวทำละลายเกิดเป็นสารละลาย อาจให้พลังงานออกมา หรือ รับพลังงานเข้าไป - ตัวทำละลายแต่ละชนิดมีความสามารถในการละลายในตัวทำละลายแตกต่างกัน - การละลายและไม่ละลายเป็นสมบัติของสาร - อุณหภูมิเป็นปัจจัยหนึ่งที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการละลายของสาร - เตรียมสารละลายตามความเข้มข้นที่ต้องการได้ - ค่าความเข้มข้นนิยมบอกค่าเป็นร้อยละ 	ปฏิบัติกรรม	แบบประเมินความสามารถในการปฏิบัติกรรม
ความเข้าใจที่คงทัน <ul style="list-style-type: none"> - การบอกความเข้มข้นของสารละลายเป็นการบอกปริมาณของตัวทำละลายที่มีในสารละลาย ถ้ามีตัวละลายมากจะเข้มข้นมาก - สารละลายที่ความเข้มข้นต่างๆ จะเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันเมื่อเลือกใช้ให้ถูกต้องและเหมาะสม 	สำรวจตรวจสอบ/ทดสอบ	แบบประเมินผลงานการสำรวจตรวจสอบ/ แบบทดสอบ

5. สาระการเรียนรู้

- สมบัติของสารละลาย
- องค์ประกอบของสารละลาย
- พลังงานกับการละลาย
- ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนสถานะและการละลาย
- การเตรียมสารละลายและความเข้มข้นของสารละลาย
- การคำนวณความเข้มข้นสารละลาย
- ประโยชน์ของสารละลายในชีวิตประจำวัน

6. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชั่วโมงที่ 1 - 2

- 1 ทบทวนเรื่องการจำแนกสาร โดยการซักถามเรื่องสารที่เรียนมาจำแนกได้เป็นกี่ประเภท อะไรบ้างและใช้อะไรเป็นเกณฑ์ในการจำแนก ให้แต่ละกลุ่มเขียนตอบลงในกระดาษ POST IT หรือ กระดาษขนาด 8×10 ซม. และติดด้วยสกอตเทปใส นำมาติดหน้าชั้นเรียน บนกระดาษ ปฐพ์ที่ครูได้เตรียมไว้ ครูตรวจสอบความรู้
- 2 ให้นักเรียนทำกิจกรรมจากการดู POWER POINT เรื่องการจำแนกสาร (สาระในเรื่องของ สาร เนื้อเดียว สารเนื้อผสม สารบริสุทธิ์สารละลาย ของผสม)
- 3 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมเรื่อง ผสมสารกับน้ำ (เพื่อให้มีความเข้าใจในเรื่อง ลักษณะ ของการละลายของสาร)
- 4 บันทึกสรุปสิ่งที่เรียนรู้และประเมินตนเอง

ชั่วโมงที่ 3

- 1 ทบทวนเรื่องการละลายของสาร
- 2 นักเรียนทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมเรื่อง พลังงานกับการละลาย
- 3 บันทึกและรายงานสรุป

ชั่วโมงที่ 4 - 5

1. ใช้เกมทบทวนเรื่องสารละลายที่เรียนมาแล้ว
2. นักเรียนทำกิจกรรมตามใบกิจกรรมเรื่อง ความสามารถในการละลาย
3. บันทึกและรายงานสรุป
4. บันทึกสรุปสิ่งที่เรียนรู้และประเมินตนเอง

ชั่วโมงที่ 6 - 7

- 1 ทบทวนความรู้เรื่อง ความสามารถในการละลายโดยการซักด้ำ และนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อเรียนรู้เรื่องความเข้มข้นของสารจากปริมาณตัวทำละลายในสารละลายตาม ใบกิจกรรม
- 2 ให้นักเรียนหาความเข้มข้นของสารจากปริมาณตัวทำละลายในสารละลายตาม ใบกิจกรรม เรื่องตรวจวัดการละลายของสาร
- 3 รายงานสรุป
- 4 ให้นักเรียนทำกิจกรรมตามใบกิจกรรม เรื่องการเตรียมสารละลาย
- 5 รายงานสรุป
- 6 บันทึกสรุปสิ่งที่เรียนรู้และประเมินตนเอง

ชั่วโมงที่ 8 - 9

1. ฝึกคำนวณความเข้มข้นของสารละลาย
2. ประโยชน์ของความเข้มข้น /กิจกรรมลองทำดู(การสำรวจตรวจสอบ)

ชั่วโมงที่ 10 - 11

1. รายงานกิจกรรมการสำรวจตรวจสอบประโยชน์ของความเข้มข้น
2. ทบทวนสรุปความรู้เรื่องสารละลายโดยใช้แผนผังความคิด
3. นำเสนอผลงานแผนผังความคิดเรื่องสารละลาย

ชั่วโมงที่ 12

1. ใช้แบบทดสอบเรื่องสารละลายเพื่อทดสอบความรู้ความเข้าใจของนักเรียนรวมถึงความสามารถในการคิดวิเคราะห์
7. สื่อและแหล่งเรียนรู้
กระดาษ POST IT , กระดาษขนาด 8 x 10 ซม., ถก็อตเทปไส, กระดาษบูร์พ
ต่อ powerpoint
ใบกิจกรรมเรื่อง ผสมสารกับน้ำ
ใบกิจกรรมเรื่อง พลังงานกับการละลาย
ใบกิจกรรมเรื่อง ความสามารถในการละลาย
ใบกิจกรรมเรื่อง ตรวจวัดการละลายของสาร
ใบกิจกรรมเรื่อง การเตรียมสารละลาย
ใบกิจกรรมลองทำดูเรื่องการใช้ประโยชน์จากสารละลายกับความเข้มข้น

ใบกิจกรรม เรื่อง ผสมสารกับน้ำ

วัตถุประสงค์ เพื่อรับลักษณะของสารละลายได้

อุปกรณ์และสารเคมี

ข้อควรเน้น

ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้นักเรียนระบุสมมติฐาน ออกแบบการทดลองจากสิ่งที่เตรียมไว้ อาจเตรียมตารางบันทึกผลไว้ให้ รวมถึงชี้ให้ผู้เรียนสรุปผลจากสิ่งที่รวมรวมหลักฐานมาได้ พร้อมทั้งเตรียมคำダメาไว้เพื่อทดสอบความเข้าใจหลังทำการทดลอง

กิจกรรมเสนอแนะ

กิจกรรมเรื่อง ความสามารถในการละลาย

- ให้นักเรียนหยັບสารที่ต้องการทดสอบมาเองจากบ้าน เพื่อให้ได้ลองทดสอบว่าละลายในน้ำหรือตัวทำละลายอื่นๆ ได้หรือไม่ (กำหนดปริมาณน้ำหรือตัวทำละลายอื่นๆ เป็นค่าคงที่ และข้อว่าต้องเขย่าทุกครั้งที่เติมสารปริมาณที่คงที่ เช่นกัน)
- ครูเตรียมสารพื้นฐานไว้ให้นักเรียน เช่น แป้งมัน จุนสี ผงกำมะถัน ผงซักฟอก ลูกเม่มีน ผงซอดัก สำหรับ เกลือแกง (แบบป่น แบบเม็ด) น้ำตาลทราย ถ้ามั่นใจว่าเด็กจะเตรียมมาก็ได้ค่ะ
- สำหรับตัวทำละลายครูอาจจะเตรียมน้ำไว้ให้ก่อนเป็นพื้นฐาน แต่ถ้าสามารถเตรียมแลกของอื่นๆ อะซิโตน หรือน้ำยาล้างเล็บไว้ได้ก็จะเป็นการดี เพื่อให้เด็กเห็นตัวทำละลายที่หลากหลาย หรือส่วนตัวทำละลายที่ไม่ใช่น้ำนี้อาจใช้ในการซื้อแนะนำเรื่องการทดลองสำหรับตรวจสอบเพิ่มเติมก็ได้

กิจกรรมเพิ่มเติม การทดลองของสาร

- ให้นักเรียนออกแบบการทดลองการทดลองผลลัพธ์ของสารต่อไปนี้ สารส้ม เกลือ จุนสี
- เกลือเน้นว่าให้คุณลักษณะใดแตกต่างจากผลลัพธ์เกลือในนาเกลือตามธรรมชาติหรือไม่ โดยครูเตรียมตัวอย่างผลลัพธ์จากนาต่างๆไว้ให้

กิจกรรมเรื่อง การเตรียมสารละลาย

- กำหนดความเข้มข้นที่ต้องการ ให้นักเรียนเขียนขั้นตอนและจำนวนสารที่ต้องการเพื่อให้ได้สารละลายที่มีความเข้มข้นตามที่กำหนด

บทคัดย่อในการประชุมวิชาการระดับชาติ
โครงการสัมมนาเครือข่ายวิชาการ-วิจัยสายมูนุยศาสตร์และสังคมศาสตร์ ครั้งที่ 5
28-29 กรกฎาคม 2554

งานวิจัยชิ้นที่ 1 ผลของการทำโครงการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โดย ครุนงลกัณณ์ วงศ์สอน โรงเรียนครุณานุกูล

งานวิจัยชิ้นที่ 2 ผลของการใช้ผังมโนทัศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาหารและสารอาหาร
โดย ครุวันทน์ สมบูรณ์ โรงเรียนบ้านลาดใหญ่สัมมัคคี

งานวิจัยชิ้นที่ 3 การใช้แผนผังมโนทัศน์และการเขื่อน โยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวันในการเพิ่ม-
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก
โดย ครุอรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนท้ายหาด

งานวิจัยชิ้นที่ 4 ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยี
สารสนเทศและทรัพยากรห้องถังที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะคิดเกี่ยวกับพันธุ์ไม้-
ชาญเลนจังหวัดสมุทรสงคราม
โดย ครุจักรเพชร เทียนไชย โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์

งานวิจัยชิ้นที่ 5 ผลการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดย ครุนันท์ พานิช โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์

งานวิจัยชิ้นที่ 6 การใช้เกณ “ผู้ล่ากับเหี้ย” เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนลูกศรในห่วงโซ่
อาหารและสายใยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดย ครุอกราช แสงสว่าง โรงเรียนครุณานุกูล

รายงานวิจัยชั้นที่ 1
ผลของการทำโครงการต่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2
โดย ครุณงลักษณ์ วงศ์ตันอม โรงเรียนครุณานุกูล

บทคัดย่อ

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำเป็นมากต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นี้จะเกิดขึ้นได้ต้องอาศัยการฝึกปฏิบัติจนเกิดเป็นความเชี่ยวชาญชำนาญ ดังนั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำเป็นต้องให้ผู้เรียนได้ลงมือทำจริง โครงการนี้จึงเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบหนึ่งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเรียนรู้เนื้อหาวิทยาศาสตร์ผ่านการลงมือปฏิบัติ ซึ่งเป็นการฝึกฝนทักษะต่างๆ ไปพร้อมๆ กัน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ก่อนและหลังกิจกรรมการทำโครงการนี้ วิทยาศาสตร์ โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มที่ทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-group pretest-posttest design) กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนครุณานุกูล อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 2 ห้องเรียน รวม 68 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียนด้วย t-test ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการทำโครงการมากกว่าก่อนทำโครงการแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

งานวิจัยชิ้นที่ 2

ผลของการใช้ผังโนท์ศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง อาหารและสารอาหาร

โดย ครุวันทนา สมบูรณ์ โรงเรียนบ้านลาดใหญ่สามัคคี

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของแผนผังโนท์ศน์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องอาหารและสารอาหาร โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มที่ทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-group pretest-posttest design) กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านลาดใหญ่สามัคคี อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 2 สัปดาห์ สัปดาห์และ 3 คาน แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย และนำมาเปรียบเทียบก่อนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการใช้แผนผังโนท์ศน์ในการสรุปความรู้เพิ่มขึ้นมากกว่าก่อนการเรียนรู้

งานวิจัยชั้นที่ 3

การใช้แผนผังมโนทัศน์และการเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวันใน การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สมบัติของสารและการจำแนก โดย ครูอรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนท้ายหาด

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาศาสตร์ เรื่องสมบัติของสารและการจำแนก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 46 คน โดยใช้แผนผังมโนทัศน์และเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวัน โดยมีการดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบที่เรียกว่า การวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่งกลุ่มที่ทดสอบก่อนและหลังเรียน (One-group pretest-posttest design) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้แผนผังมโนทัศน์และการเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวันที่ออกแบบด้วยกระบวนการออกแบบข้อมูลกลับ (Backward design) เรื่องสมบัติของสารและการจำแนก จำนวน 8 คาบ และ (2) แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ และแบบทดสอบแบบเลือกตอบถูก-ผิด จำนวน 5 ข้อ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการใช้แผนผังมโนทัศน์และการเชื่อมโยงการเรียนรู้เข้ากับสถานการณ์ประจำวัน สูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

งานวิจัยชิ้นที่ 4

ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ
และทรัพยากรห้องถังที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทัศนคติ

เกี่ยวกับพันธุ์ไม้ชายเลนจังหวัดสมุทรสงคราม

โดย ครุจักรเพชร เทียนไชย โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยศึกษารั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุ์ไม้ชายเลน
จังหวัดสมุทรสงครามก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์ร่วมกับการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและทรัพยากรห้องถัง เพื่อสร้างความตระหนักในสำนึกรัก¹
และการภูมิใจในท้องถิ่นของตนเองและเพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
อย่างเหมาะสมกับสภาก拼สัมคมเศรษฐกิจในปัจจุบัน การวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีแบบแผนการวิจัย²
แบบทดลองหนึ่งกลุ่ม โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest – Posttest Design)
กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนที่ลูกคัดเลือกโดยวิธีการเลือกสุ่มแบบเจาะจง ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2553
โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 18 คน จาก
การวิเคราะห์คะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องพันธุ์พันธุ์ไม้ชายเลนจังหวัด
สมุทรสงคราม พบร่วมนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน
สูงกว่าก่อนเรียน มีความตระหนักในสำนึกรักและการภูมิใจในท้องถิ่นของตนเอง สามารถนำความรู้ไป
ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสมกับสภาก拼สัมคมเศรษฐกิจในปัจจุบันและสามารถแนะนำผู้อื่นได้อีก
ทั้งยังมีความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการอยู่ในระดับมาก

งานวิจัยชิ้นที่ 5

ผลการใช้แบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และ
เทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดย ครูนันทวดี เทียนไชย โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ก่อนและหลังการได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน และเพื่อสำรวจความคิดเห็นของนักเรียนต่อบทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน การวิจัยเป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีแบบแผนการวิจัยแบบทดลองหนึ่งกลุ่ม โดยการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One-Group Pretest – Posttest Design) กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนที่ถูกคัดเลือกโดยวิธีการเลือกสุ่มแบบเจาะจง ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาจังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 24 คน จากการวิเคราะห์คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศก่อนและหลังเรียน โดยใช้การทดสอบแบบที (t-test) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้แบบเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ช่วงความเชื่อมั่น 90% นอกจากนั้นความคิดเห็นของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเรื่องคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศพื้นฐาน อยู่ในเกณฑ์ดีมากที่สุด

งานวิจัยชิ้นที่ 6

การใช้เกม “ผู้ล่ากับเหยื่อ” เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนลูกครรภ์ในห่วงโซ่ออาหาร และสายใยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
โดย ครูเอกราช แสงสว่าง โรงเรียนครุฑานุกูล

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้เกมเพื่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนลูกครรภ์ในห่วงโซ่ออาหารและสายใยอาหาร โดยการวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบหนึ่ง กลุ่มที่ทดลองก่อนและหลังเรียน (One-group pretest-posttest design) กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2553 โรงเรียนครุฑานุกูล อำเภอเมืองสมุทรสงคราม จังหวัดสมุทรสงคราม จำนวน 41 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ใบงานและแบบทดสอบวัดความรู้ความเข้าใจเรื่องห่วงโซ่และสายใยอาหาร ผลการวิจัยพบว่าการใช้เกม “ผู้ล่ากับเหยื่อ” นั้นสามารถทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น

ผลงาน Proceedings ของครุในโครงการที่ได้จากการประชุมวิชาการระดับนานาชาติ

The 2nd Annual International Research Conference on Social Sciences and Humanities

Theme: Harmony in Diversity

April 1-2, 2009

Royal River Hotel, Bangkok, Thailand

จำนวน 5 เรื่อง

Fostering Thai ninth grade students' higher order thinking through urban ecosystem learning module

Siripong Limpornsemanon¹, Piyachat Jittam^{2*}, Watcharee Ketpichainarong², Pintip Ruenwongsa²

¹*Pomkeaw School, Samutsongkhram Province, Thailand*

²*Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Nakhonpathom Province, Thailand*

*Address correspondence to: pjittam@gmail.com

To comply with the government science education reform policy and the standards for professional development, science teachers are expected to emphasize constructivist learning and higher order thinking skills in their instructions. Adopting constructivist learning theory and using Bloom's taxonomy as an initial framework, this paper presents a learning module on urban ecosystem to promote Thai ninth grade secondary student's higher order thinking. In this module, students in a group of four were asked to choose tools for exploration and investigation of one of four different areas adopted by their schools. Students were free to record what they saw and then shared and discussed these data in class. The discussion was based on the scenario of urban environment changes. Findings from students' documents, interviews and observation indicated that the students had acquired basic systems thinking; they were able articulate similarities and differences between the different biological environments. They understood which factors are crucial in an ecosystem and how they work, in particular how they impact each other quantitatively. However, it remained problematic for most of them to choose tools and record data by themselves.

Key Words: active learning, ecosystem, higher order thinking,
scenario-based learning

Introduction

Abstract no. 008

Reg. no. 032 Science education reforms worldwide are derived from the constructivist views of teaching and learning. To comply with these reforms and the standards for professional development (National Research Council [NRC], 1996; National Science Teachers Association [NSTA], 2003), science teachers are expected to change the teaching strategies from conventional textbook-based rote learning to inquiry-based learning situated in real-world phenomena. The constructivist learning theory recognized that students need to be exposed to learning experiences that enable them to construct their own

knowledge and promote their higher order thinking skill (Driver, Asoko, Leach, Mortimer & Scott, 1994).

Framed in more traditional terms, higher order thinking corresponding with the taxonomy of Bloom and colleagues (1956), overlapping levels above comprehension that are analysis, evaluation, and synthesis (Zohar & Dori, 2003). One approach to science instruction that reinforces these skills is using case scenario (Ward, 1998). A scenario is a story about how the future might turn out (O'Brien, 2004) that is partial simulation of reality that present real-world problems in controlled environments (Ward, 1998). It provides situations in which students can be required to collect information, apply theory or technique, or follow particular analytical or decision making procedures (Ward, 1998).

A challenge facing many schools, especially those in urban setting, is a connection between schools and students' home communities, which can have cognitive and affective implication for students (Bouillion & Gomez, 2001). Therefore, the scenario in urban setting may effective to promote students to connect science to day-to-day living as well as to reinforce their thinking skills.

In this paper, we suggest an instructional learning module – scenario-based urban ecosystem – to develop higher order thinking skills among Thai grade 9 secondary students.

Objective

The objective of this study is to develop an instructional learning module – scenario-based urban ecosystem – to enhance Thai ninth grade students' higher order thinking. This study addressed the following two questions:

1. What are thinking skills developed among students as they participated in the ecosystem learning module?
2. What are student's perceptions of the developed ecosystem learning module?

Methodology

To answer the two research questions posed above, the ecosystem learning module was developed for the ninth grade students. The study was carried out with 159 ninth grade students in three classes of a high school located in Samutsongkram Province of Thailand.

In order to attain triangulation (Lincoln & Guba, 1985), data were collected from several sources and got several points of view that gave us a deeper understanding of the research subject. The three sources that were used are: students' documents, observation of student activities during this learning unit, and interviews with students.

The student's documents such as their worksheets during investigation and discussion were collected. These documents were analyzed by a thematic approach (Mutch, 2005). The analysis of these documents aimed to discover what skills were developed among the students.

Students worked in group and their activities were observed by the researcher. During the investigation, the researcher intervened as infrequently as possible, and then only to ask for clarification of what the student was doing. The discourses in each group were captured on a camera. These observation data were used for corroboration with other data collection methods.

At the end of class, group-interview was conducted by the researcher and the conversation was audio-recorded. The semi-structured interview was used to discover student's preferences and perceptions of the learning activities.

Ecosystem learning module

The ecosystem learning module took 50 minutes. Students in a group of four were asked to choose tools for exploration and investigation of one of four different areas adopted by their schools (that are pond, vegetable land, football field, and a yard near the school wall). Students were free to record what they saw and then shared and discussed these data in class. The discussion was based on the scenarios of urban environment changes. The questions-guided for the discussion were:

- (1) What would happen if the cement is poured on the backyard?
- (2) What would happen if the backyard was not watered for 1 month during summer (no raining)?
- (3) What would happen if we spread 100 earthworms into the backyard?
- (4) If your school was flooding for 2 weeks, the water level rose up to 1 foot, what would further happen?

Findings

Students' higher order thinking

The analyses of students' documents and classroom observation revealed that students had acquired basic systems thinking as well as higher order thinking. During their investigations, they were able to categorize between living and nonliving things in a particular ecosystem. They could select appropriate tools for their investigation. However, it remained problematic for most of them to choose tools; most groups did not choose thermometer and pH paper for collecting data. During the observations, the students could create a systematic way for recording data; however, they recorded focus mainly on the living things.

After investigation activity, students shared and discussed data in the whole class. Their responses revealed their abilities to analyze and interpret the data. They knew what an ecosystem is as they stated that:

An ecosystem is made of living and nonliving things that all work together. An ecosystem may vary in size and biological composition.

Upon the scenario-based urban ecosystem, the students were able to predict what would be happen if the environmental change. Additionally, they demonstrated various skills such as application, analysis, and synthesis. They could give a set of factor variables that are

crucial in an ecosystem, and determined how they work. Indeed, they proposed the alternative ways to conserve their urban environment. An example of their responses was:

All parts of an ecosystem are important. The missing or damaged of one part influenced others parts, therefore the system will not work as well. In an urban ecosystem [as discussed based on scenario], that has living and nonliving things is intensely influenced by human, compared to the natural phenomena. Therefore, we (human) should care an urban ecosystem for further world as we are part of the world.

These results are summarized in Table 1.

Table1.
Student's higher order thinking skill developed through the ecosystem learning module

Activities	Students' thinking skill development	Remain problematic for students
Investigation and recording data	<u>Analysis</u> Students categorized between abiotic and biotic components. <u>Synthesis</u> Students created a table for recording data. <u>Evaluation</u> Students evaluated/selected tools for investigation.	Most groups focused on recording only biotic components.
Sharing and discussing data	<u>Analysis</u> Students distinguished the differences between four environmental areas. Students stated the point of view of the particular ecosystem.	Most groups could select appropriated-tools for investigation. However they did not mentioned on thermometer and pH paper for investigation
Scenario-based discussion	<u>Application</u> Students predicted what would happen if environmental change. <u>Analysis</u> Students gave a set of factor variables that are crucial in an ecosystem, and determined how they work. <u>Synthesis</u> Students identified dynamic relationships within the system Students proposed the alternative ways to conserve their urban environment.	

Student preferences and perceptions on the learning activities

The student's responses to interview reveal that all students considered that the developed learning module motivated them to learn. They enjoyed doing the activities. They generally appreciated the freedom in recording their observation. They preferred to explain their understanding or ideas to others. They thought this class enhanced them to think as they were asked to choose tools for observation as well as to analyze the information from the scenario. They enjoyed learning as they were actively involvement in the activities. The students thought that the scenario help them to understand the dynamics that drive the ecosystem. The students commented this way of learning contrasted sharply with the content-loaded traditional learning. Using scenario of urban ecosystem setting also helped them also help them to connect the school science to the day-to-day living. This therefore made them interested in science learning.

Conclusion and Educational Implications

As the results of this study, the developed ecosystem learning module was found to be an effective instruction to develop student's higher order thinking skills such as analysis, synthesis, and evaluation. In the light of these findings, we fell that instructors can implement this learning module to teach the concepts of ecosystem as well as to develop higher order thinking among elementary high schools students. It is recommended that the class discussion and open-ended inquiry activities should be integrated in the instructions. However, prior knowledge and pre-equisetic skills among students are needed to be considered. Therefore, guided-inquiry may be available for young high schools students. The scenario-based ecosystem also challenged as it motivates students to think. Application of the scenario to other topics may be available. It is suggested here that the instructors need to consider day-to-day living when developing the scenario since it would help students to connect the school science to their daily life.

References

Bloom, B.S., Englehart, M.D., Furst, E.J., Hill, W.H., & Krathwohl, D.R. (1956). *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals, handbook I: Cognitive domain*. Longmans, Green: New York.

Bouillion, L.M., & Gomez, L.M. (2001). Connecting school and community with science learning: Real world problems and school-community partnerships as contextual scaffolds. *Journal of Research in Science Teaching*, 38, 878-898.

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Education researcher*, 23, 5-12.

Lincoln, Y.S., & Guba, E.G. (1985). *Naturalistic inquiry*. Beverly Hills: Sage Publications.

Miri, B., David, B.C., & Uri, Z. (2007). Purposely teaching for the promotion of higher-order thinking skills: A case of critical thinking. *Research in Science Education*, 37, 353-369.

Mutch, C. (2005). *Doing educational research: A practitioner's guide to getting started*. Wellington: New Zealand Council for Educational Research Press.

National Research Council (NRC) (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

National Science Teachers Association (NSTA). (2003). *Standards for science teacher preparation*. Washington, DC: Author.

O'Brien, F.A. (2004). Scenario planning – lessons for practice from teaching and learning. *European Journal of Operational Research*, 152, 709-722.

Resnick, L. (1987). *Education and learning to think*. Wasington DC: National Academy Press.

Ward, R. (1998). Active collaborative and case-based learning with computer-based case scenarios. *Computer Science*, 30, 103-110.

Zohar, A., & Dori, Y.J. (2003). Higher order thinking skills and low achieving students: Are they mutually exclusive? *Journal of the Learning Sciences*, 12, 145-183.

Encouraging eighth grade secondary school students' learning motivation for testing dietary food though bingo game

Nongluk Wongtanom¹, Piyachat Jittam^{2*}, Watcharee Ketpichainarong², Pintip Ruenwongsa²

¹*Darunananukul School, Samutsongkhram Province, Thailand*

²*Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Nakhonpathom Province, Thailand*

*Address correspondence to: pjittam@gmail.com

Research suggests that teacher should make learning more engaging for students, while at the same time being more effective in fostering higher order thinking as well as in promoting science literacy. However, generally, most school teachers do not teach students to think. The teacher's role is perceived as that transmitting information to students. Textbooks are content-loaded that students are expected to memorize. We report here our classroom findings from an approach in which we mentored and actively participated in a professional development program, the lesson plan, particularly on the topic of dietary food testing, incorporating a bingo game and active learning strategies. The results from questionnaire, interviews and observation show that students enjoyed playing bingo game of nutrients in dietary food. Students could see the Thai word “*เก่ง*” (competent or proficient in English) on the bingo card as they answered all correctly. Also they were willing to test the nutrients in food that they brought from home. This learning activity design seems to be successful in promoting students' motivation for learning. The results of analysis of student's worksheets indicated that students acquired basic systems thinking; they were able to identify food nutrients, they could draw the correct conclusion based on their investigation by themselves. Additionally, students gained the concepts of nutrient testing as a result from their posttest scores which were higher than those of pretest scores.

Key Words: dietary food, game-based learning, motivation, science learning

Introduction

According to constructivist perspective, learning with understanding occurs when learners actively construct and transform their own meanings, rather than passively acquire and accumulate knowledge transmitted to them (Driver, Asoko, Leach, Mortimer & Scott, 1994). Nowadays, students need opportunities to develop a disposition towards learning that will empower them throughout their life to be lifelong learners. Teaching and learning therefore should be more engaging for students, as well as more effective in fostering higher order thinking as well as in promoting scientific literacy (National Science Council, 1996).

As school science instructors respond to the need for fostering students' scientific literacy, the important role of students' motivation to learn has increased attention (Glynn, Taasoobshirazi & Brickman, 2009; Odgers, 2007). Research has shown that educational games had positive impacts on student learning and motivation (Leach & Sugarman, 2006). In this paper, we suggested an instructional module using a bingo card to encourage students to test nutrient in dietary food which is a topic taught in all schools' science program.

Objective

The objective of this study is to develop an instructional learning module of dietary food testing (DFT) by using a bingo game encouraging students to test nutrient in dietary food. This study addressed the following three research questions:

1. Does the developed bingo game encourage students to test nutrient in dietary food?
2. Does the developed DFT learning module promote students conceptual understanding and scientific process?
3. What are the student's perceptions of the developed DFT learning module?

Methodology

To answer the three research questions posed above, the DFT learning module was developed for the eighth grade students. The study was carried out with 76 eighth grade students in two classes of a Thai secondary school located in Samutsongkram province. The students were assessed by pre/post conceptual test, analysis of student's worksheet and structured-observation to determine the students' science process skills. Additionally, a Constructivist Learning Environment Survey (CLES) questionnaire (Salish I Research Project, 1997) and semi-structured interviewing were used to investigate student's perceptions and their preferences on the learning before and after the implementation of the DFT learning module. The significant difference of pre- and post-conceptual test scores and six CLES scales were determined using paired t-test analysis. A thematic approach was used to analyze transcripts of student interviews.

Dietary food testing (DFT) learning module

The DFT learning module took 100 minutes. It was divided into three phases: engagement, exploration and conclusion. The overall activities are as follow:

Phase	Teaching/learning activity
Engagement	<p>The students played a bingo game in that they were presented photos of 70 dietary food (5 sec/photo) and then marked on bingo card (70 units) if that food contains starch. Students could see the Thai word “เก่ง” (competent or proficient in English) on the card as if they answered all correctly as shown below.</p> 
Exploration	<p>Students in group of 3 or 4 performed the experiment to test nutrient (i.e. starch, sugar, protein and lipid) in diet food they brought from home.</p>
Conclusion	<p>Students interpreted the results and drew conclusion.</p>

Results and Discussion

The students' scores on post-CLES were significantly higher than those of the pre-CLES scores (Table 1) suggested that the students perceived the DFT learning module as more constructive than the traditional taught in their school science class.

They perceived that they had more chance to negotiate in the DFT learning unit as they had more opportunities to explain and justify their ideas among their peers. They also perceived that they had more opportunities to question the teacher's pedagogical plans and methods. The students also perceived that, in the DFT class, they could voice their concerns about impediments to their learning. As supported by observation data, the students carried out their experiments in total cooperation, analyzed their results with little control from the teacher. The student-centeredness was obvious during their laboratory experiments. These results contrasted sharply with the traditional approach in which students felt that they had few opportunities to share control with the teacher over the design and to manage the learning activities.

Table 1

Student's perceptions of science learning environment before (pre-CLES) and after (post-CLES) implementation of DFT learning module

Scale of CLES questionnaire	Mean \pm SE		t
	Before implementation	After implementation	
Personal Relevance	3.34 \pm 0.50	3.67 \pm 0.53	- 4.87 *
Scientific Uncertainty	3.39 \pm 0.77	3.42 \pm 0.92	- 0.35
Critical Voice	3.05 \pm 0.36	3.25 \pm 0.27	- 2.11 **
Share Control	2.89 \pm 0.16	3.20 \pm 0.28	- 2.70 *
Student Negotiation	3.37 \pm 0.22	3.51 \pm 0.19	- 2.31 **
Attitude	3.24 \pm 0.56	3.56 \pm 0.40	- 1.77**

* significant difference ($p < 0.05$)

** significant difference ($p < 0.1$)

Although the students perceived the activities in the DFT class more relevant to their daily live and more constructively compared with the one in the traditional school science class, their responses on this scale of post-CLES were not significantly different from those of the pre-CLES in term of *scientific uncertainty* (Table 1). These eighth grade students acknowledged that scientific knowledge is evolving and provisional and that is shaped by social and cultural influences and arises from human interests and values.

The students were highly positive about the newly laboratory experiences as supported by interview and observation data as well as their attitude score on post-CLES which was significantly higher than those of the pre-CLES (Table 1). In the DFT learning module, the students satisfied with the more active role given to them. They enjoyed playing bingo game and were willing to test the nutrients in dietary food that they brought from home. The learning activity design seems to be successful in promoting students' motivation for learning. These findings are in accordance with those of Fouts and Myers (1992) that the positive attitudes toward the learning are often related to achievement and influence it in a positive direction as the results of analysis of student's worksheets and observation data. During students' learning activities, the students acquired basic systematic thinking as well as scientific process skill. They were able to identify food nutrients, they could set a correct hypothesis and draw the correct conclusion based on their investigation by themselves. Additionally, students gained the concepts of nutrient testing as a result from their post-test scores which were higher than those of pre-test scores.

Conclusion and Educational Implementation

In conclusion, we return to National Science Education Standards (NRC, 1996) call on scientific literacy. Science education researchers and science instructors could contribute this task by fostering students' motivation to learn science. In the light of the findings in this study, we feel that instructors could implement DFT learning module to motivate students to learn science on this particular topic. The engagement step using a bingo game could also be used to engage students' learning in other science topics. It is recommended

here that the science classrooms need to be organized around activities that intended to help students develop and practice scientific process skills, and teaching materials need to be developed with the intent to motivate students in learning as well as to engage in hands-on activities and to discover knowledge for themselves.

References

Driver, R., Asoko, H., Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Education Researcher*, 23(7), 5-12.

Fouts, J.F., & Myers, R.E. (1992). Classroom environments and middle school students' views of science. *Journal of Educational Research*, 85(6), 356-361.

Glynn, S.M., Taasoobshirazi, G., & Brickman, P. (2009). Science motivation questionnaire: Construct validation with nonscience majors. *Journal of Research in Science Teaching*, 46(2), 127-146.

Leach, G.L., & Sugarman, T.M. (2006). Play to win! Using games in library instruction to enhance student learning. *Research Strategies*, 20, 191-203.

McGinn, M.K., & Roth, W.M. (1999). Preparing students for competent scientific practice: Implications of recent research in science and technology studies. *Educational Researcher*, 28, 14-24.

National Research Council [NRC] (1996). *National science education standards*. Washington, DC: National Academy Press.

Odgers, M. (2007). Elementary pre-service teachers' motivation towards science learning at an Australian university. *The International Journal of Learning*, 14(3), 211-217.

Salish I Research Project (1997). *Secondary science and mathematics teacher preparation programs: Influences on new teachers and their students. Instrument package & User's guide*. Washington DC: Office of Educational Research Improvement.

Firefly Learning Module for Environmental Sustainable Development in Samutsongkhram Province

Arunwan Klunklueng *

Jongdee To-im**, Piyachat Jittam***, Watcharee Ketpitchainarong***,

Namkang Sriwattanarothai***, Pintip Ruenwongsa****

Abstract

Education for a sustainable development places education at the crucial point to build a fairer, less troubled and more peaceful society. This makes teaching and learning the most powerful instruments for bringing about the chances required to succeed at sustainable development. The firefly has contributed to the rapid development in tourism in the Samutsongkhram province because tourists of many home-stays have supplemented the community income with tourism-related activities, especially, by visiting the firefly habitat by motorboats. Increasingly this activity now annoys the villagers. The latter have begun to destroy some of the firefly habitat the “lumpu” trees nearby. We felt the need to rectify the situation by educating local students on various aspects of the firefly tourism. A firefly leaning module for the sustainable development proposed in this paper was developed specifically for Thai grade 9 secondary students in this province. A deeper connection between environment, social and economic dimensions, which lies at the core of sustainability, became the key issue for this learning module. Also an important dimension of the module was the empowerment of the students themselves. Through brainstorming and ensuring activities, students were expected to act at the local level and to develop a deeper sense of responsibility to solve the problems.

Keywords: learning module; firefly; sustainable development

Background or rationale

Education deals with what students know and can do and how they interact with others and what they will face in the world (Drake, 1998). The educational system has to develop not only academic and life skills, but also moral, social and personal development. The methods of instruction as well as the curriculum content have been changing with the times, reflecting cultural, social, and economic values and needs of communities. For examples, the environmental educators should pay attention on the wondering the fields and river when dealing with sense of place or sensitivity ideas (Hungerford, 2006). Moreover, educators need to work to accommodate the changing role of environment in lives.

Environmental education (EE) is gaining popularity across the globe including Thailand. It can open the students' minds to the natural existence and develop their senses of responsibility and of self dependence. It trains them to respect the resources of the earth, as well as teaches them the obligations of citizenship. In addition, the philosophy behind environmental education is actually a combination of the philosophies behind experiential education, ecological literacy, and environmental awareness (Subramaniam, 2002). It involves teaching children through personal discovery in natural setting, where they learn ecological principles that govern all life, as well as develop a sense of connection with the land.

EE has been implemented in schools' curriculum since the past three decades, with many different forms and varieties of teaching strategies. Most environmental education for K-12 students occurs in the classroom; while teachers, curriculum designers, and researchers often neglect the outdoor learning setting (Orion & Hofstein, 1994). Development of knowledge and attitude among the children is an important issue for environmental educators. They need to develop the environmental literacy to think about the system and promote the awareness from knowledge to actions. Nevertheless, EE is still inadequate, relatively inconsistent, and scattered in curriculum (Hungerford & Volk, 2003). EE took place in many venues apart from the formal school curriculum i.e., non-formal education for children, youth and adults. Orr (1992) had addressed that EE would be ineffective in advancing its own goal of creating an environmentally or ecologically literate citizenry if it continues to effective.

During the last two decades, several research works on the connections between school and the global ecological crisis have been reported (e.g., Bowers, 1992; Hutchison, 1998; Orr, 1994; Smith & Williams, 1999). These topics focused on philosophical issues,

concerning the purpose of education, alternative curricular and pedagogical strategies, link between school and community, and importance of local knowledge and trans-generational communication. For example, the study of the educational framework for vocational education which aimed to assist educators in restructuring their current practices to promote environmental stewardship revealed the challenges on teacher training in environmental concepts and teaching strategies (Arenas, 2004). A ramification of this literature is the connection between environmental perceptions and behaviors with the environmental education program in school system.

In many asian countries including Thailand, EE is not taught as a distinct subject in the curriculum but is incorporated into other subjects such as science, social studies, geography, civics, life experience, and moral education (Bhandari & Abe, 2000). Therefore, EE is undergoing a reorientation away from learning in classroom toward learning by doing outside classroom. The most efficient and effective way of solving environmental problems is to raise awareness, especially among the youth. The environmental awareness is raised when one is learning in practice about environmental conservation and protection (Bureekul & Brown, 2003). In Thailand, most teaching pedagogy is “chalk-and-talk”, and the learning is based on the rote method and spoon-feeding (Bhandari & Abe, 2000). As a result, students are encouraged to memorize rather than examine the problems critically. Similarly, Bureekul and Brown (2003) stated that EE in Thailand has been conducted by using traditional top-down approach e.g. teacher-centered. Thus there is a need for more appropriate teaching-learning method.

In light of the above, learning modules on ecosystems were developed to encourage students to learn through the scientific inquiry process: asking questions, analyzing data, reasoning, and formulating evidenced-based explanations. This learning module was designed to accommodate the practical limitations of time and cost. The firefly has contributed to the rapid development in tourism in the Samutsongkhram province because tourists of many home-stays have supplemented the community income with tourism-related activities, especially, by visiting the firefly habitat by motorboats. Increasingly this activity now annoys the villagers. The latter have begun to destroy some of the firefly habitat the “lumpu” trees nearby. Therefore, fireflies and their habitats were chosen as a model in this study because it is not easy to understand without participation in real-life situations. This learning module focused on developing scientific skills in data manipulation and interpretation, and aimed at enhancing students’ conceptual understanding in ecological topics as reported by Novak (1998).

The developed learning module in this study was based on the collaboration of learners community including supervisors, local teachers, community people, environmental educators, scientists, and science educators from university according to Wenger's theory (1998). The theory of communities of practice is based on imparting "learning as social participation which is not just local events engagements but to a more encompassing process of being active participants in the "practice" of social communities and constructing "identities" in relation to these communities". This learning module should be a sustainable development places education at the crucial point to build a fairer, less troubled and more peaceful society. This would make teaching and learning the most powerful instruments for bringing about the chances required to succeed at sustainable development.

In response to the challenges as mentioned above, this study aimed to develop the learning module to enhance knowledge and promote awareness toward firefly conservation, and promote students' behaviors for firefly's habitats and their ecosystems. This learning module was designed based on the inquiry approach, scientific investigation, and community-based principle. This study also concerned the impacts of the newly developed learning module on pedagogic practices and students' performance.

An inquiry approach (NRC, 1996; 2000) was used to apply in the learning module's development and implementation. These are the learning module to learn about, in, and for environment, as suggested by Lucas (1979). These learning module integrate the knowledge gained from school together with the knowledge gained from outside school. Through these learning modules, students will hopefully develop the suitable actions for their ecosystems.

This study seems to be the first attempt in developing learning packages based on both the principle of inquiry approaches and the collaboration of learners community. Such a community included supervisors, local teachers, community members, local sages, environmental educators, scientists, and science educators from university. In the learning module the students should experience a diversity of instructional activities including participating in a community of learners both within and outside their schools.

The expected outcomes from this learning are (a) enhanced knowledge by which students can learn to balance environmental science concepts and practice in the community, (b) awareness of the local environmental situations, and (c) ability to take actions in conserving the environment.

Objectives

1. To develop a firefly learning module for environmental sustainable development for lower secondary school to improve students' conceptual understanding in ecosystems, awareness, and self-reported behaviors toward firefly conservation and their local ecosystems.
2. To investigate the effectiveness of this learning module on students' achievement and perceptions.

Research Questions

This study will address the following research questions.

1. Can the newly developed learning module promote lower secondary school students' conceptual understanding on firefly conservation and their local ecosystems?
2. How do lower secondary students perceive the learning module based on their experiences of the educational activities?
3. Have the students become more aware of the firefly conservation and their local ecosystems after implementation of the learning module?

Research Method

This study was carried out after permission to conduct the study was ensured. The firefly learning module with different approaches was developed as a semester-long community-based learning package which involved the collaborative efforts of supervisors, local teachers, community members, local sages, and science educators from Mahidol University. This learning module for lower secondary school students will be implemented through a variety of hands-on activities, extra-time exercises, and field trips.

The researcher employed the mixed-methods research paradigm (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) to gather data to answer the research questions. Various data collection methods (triangulation) will be used as an attempt to capture the complexity of the educational study (Metz, 2000).

Needing the theoretical concepts of mixed-methods and triangulation, the researcher employed four qualitative and quantitative data collection strategies to gather

data for the present study. These included (1) classroom observations, (2) interviews, (3) written documents, and (4) questionnaire (Patton, 1990).

During the semester-long implementation of the firefly learning module, the researcher designed the schedule for pre-test and post-test questionnaires conductions as well as classroom observations. The written documents including course syllabus, teaching materials, fieldtrip reports, and student's works will be collected. The interviews will be also conducted. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 13.0) will be employed to analyze quantitative data collected from a questionnaire. The gathered data will be analyzed with Strauss and Corbin's (1990; 1998) open and axial coding techniques. Finally, the analyzed data will be categorized to describe context of developed learning packages in school, the students' knowledge and perceptions toward local ecosystems.

Development of Firefly Learning Module

1) Content Development

A firefly learning module was designed based on an instructional development framework of learning and communicative strategies for teaching (Leach & Scott 2002; 2003) and followed a five-step process of inquiry teaching by Beyer (1979). This leaning module aimed to provide opportunities for students to learn, understand, and aware of firefly conservation and their local ecosystems, and then take actions on firefly conservation and their habitats. The local ecosystems in Muang District Samutsongkhram province, Thailand were used as learning sites. The development of learning module comprised two main phases: brainstorming for contents of the program, and construction of the program.

a) Brainstorming for the contents of the instruction

The scope of the learning module was gathered from brainstorming through three focus group discussions with the participants: two supervisors from Educational Service Area Office-Samutsongkharm (ESAO), a local school teacher, three local sages, two science educators, an environmental educator, and two scientists. The participants expressed their feelings, opinions, and perceptions toward the existing teaching-learning process on school environment. They discussed the factors that supported or hindered the teaching and learning, and proposed the expected learning process with pedagogical content knowledge. The proposed content and concepts of the learning module derived from brainstorming were designed to be consistent to the National Science Curriculum Standards (IPST, 2001: NRC, 2000).

b) Construction of the a firefly learning module

After agreement on the content, the lesson plans for the instruction and self-learning computer-assisted instruction were designed and developed. These were done through four focus group meetings which was composed of a supervisor from ESAO, local school teacher, two local sages, two science educators, and an environmental educator. The local teacher who involved in this study used the knowledge and skills acquired from teacher training workshops as well as opinions from focus group meetings to generate the lesson plans under researcher facilitation. The list of teaching-learning activities was generated after the first meeting and revised several times through the process of brainstorming to improve the quality and relate with the ad-hoc events. Moreover, self-learning computer-assisted instruction was also developed to be used in this learning module.

2) Learning Package Components

A firefly learning module was designed as a semester-long program using local ecosystems as learning resources that students learn about, in, and for their local ecosystems. The program was composed of learning objectives, instructional materials, lesson plans, teaching-learning activities, and the evaluation of students' conceptual understanding in ecosystems, perceptions toward ecosystems and management, and self-reported behaviors toward ecosystems and management.

Data collection and Data Analysis

The mixed-methods research paradigm (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) will be used to gather data for the research questions posed. The data include questions and interview on conceptual understanding in ecosystems, questionnaire on awareness and self-reported behaviors toward their local environment of students before and after participation in the program. In addition, the written documents on concept maps, reports, and classroom observations were also used.

The quantitative data on pre-test and post-test of questionnaire will be analyzed using paired t-test. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 13.0) will be used for quantitative analysis. The questionnaires will be collected, coded, and analyzed. The significance at $P < 0.05$ will be used for mean separation and comparing the students' perception and self-reported behaviors toward water resources management before and after participating in the program. Open coding technique (naming and categorizing of phenomena through close observation of data) and axial coding technique (putting the data back together in new ways by making connections between a category and its subcategories) as suggested by Strauss and Corbin (1990; 1998) will be employed to analyze the qualitative data on written documents and interviews. The qualitative data: interview data will be scored using the interview scoring rubric adapted from Magntorn and Helldén (2007).

Curriculum overview

The activities of firefly learning module were designed as a 15 two-period unit and self-learning using computer-assisted instruction. The program activities were based on the community-based education that students not only learned from and with local environment, but also for their local community. The program was composed of unit overview, learning objectives, instructional materials, activities, and assessment of students' knowledge, perceptions, and self-reported behaviors toward environment. The lesson plans for firefly learning module were developed through collaborative efforts of the supervisors, local teachers, local sages, science educators, environmental educators, scientists from the university based on 5E learning cycle (Bybee, 2003).

Instructional materials

The instructional materials in this curriculum were textbooks, students worksheets, self-learning computer-assisted instruction, test kits for measuring chemical properties of water (pH, dissolved-oxygen, nitrate, ammonia), and equipments for measuring firefly population, habitats, and distribution.

Implementation of Firefly Learning Module

The teaching-learning activities will be conducted following the developed lesson plans. This study will be involved one class of twenty 9th grade students from one school in Samutsongkhram Province, about 500 meters from the canal. The students' achievements are at the low level (GPA 2.35 ± 0.23 (on a standard 4.0 grading system). All participants are completely voluntary and anonymous, and they are free to withdraw from the program at anytime. For ethics and respect for human rights, the participants' names will be given pseudonym.

Acknowledgement

This study was developed under the “Enhanced Teaching-Learning Process in Science at Lower Secondary School in Samutsongkhram Province”. The financial support from Thailand Research Fund (TRF) is acknowledged. We appreciate the feedback on the project from Dr. Bhinyo Panijpan.

References

Arenas, A. (2004). School-Based Enterprises and Environmental Sustainability. *Journal of Vocational Education Research*, 28(2).

Bhandari, B.B. & Abe, O. (2000). Environmental Education in the Asia-Pacific Region: Some Problems and Prospects. *International Review for Environmental Strategies*, 1(1), 57-77.

Bowers, C.A. (1992). *Educating for an ecologically sustainable culture*. Albany, NY: State University of New York Press.

Bureekul, T. & Brown, G. (2003). *Report on Environmental Education in Thailand of King Prajadhipok's Institute submitted to The Japan Environmental Education Forum*. Bangkok: Thailand.

Bybee, R. W. (2003). Integrating urban ecosystem education into educational reform. In *A. R. Berkowitz, C. H. Nilon, & K. Hollweg (Eds.), Understanding urban ecosystems: A new frontier for science and education* (pp. 430–449). New York: Springer.

Drake, S.M. (1998). *Creating integrated curriculum*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Hungerford, H. (2006). Old Story-New Look. *Journal of Environmental Education*, 37(4). 56-57.

Hungerford, H., & Volk, T. (2003). Notes from Harold Hungerford and Trudi Volk. *Journal of Environmental Education*, 32(2), 4-6.

Hutchison, D. (1998). *Growing up green: Education for ecological renewal*. New York: Teachers College Press.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher* Vol. 33, No. 7, pp. 14-26.

Lucas, A. (1979). *Environment and environmental education: conceptual issues and curriculum implications*. Sydney: Australia International Press and Publications.

Magntorn, O. & Helldén, G. (2007) Reading New Environments: Students' ability to generalise their understanding between different ecosystems. *International Journal of Science Education*. 29(1) 67-100.

Metz, M.H. (2000). Sociology and qualitative methodologies in educational research. *Harvard Educational Review*, 70(1), 60-74.

National Research Council. (2006). *Inquiry and National Science Education Standards, National Research Council; Survey of Enacted Curriculum; School Restructuring Study*. Horizon Research Inc.

Novak, J.D. 1998. Learning, Creating, and Using Knowledge Concept Maps(tm) As Facilitative Tools in Schools and Corporations. Lawrence Erlbaum Associate Publishers, Mahwah: NJ.

NRC. 1996. National Science Education Standards. Washington, D.C.: National Academy Press.

NRC. 2000. National Science Education Standards. National Academy Press, Washington, DC. p. 144–181.

Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during scientific field trips in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1097-1119.

Orr, D. (1992). *Ecological literacy: Education and transition to a postmodern world*. Albany, NY: State University of New York Press.

Orr, D.W. (1994). *Earth in mind: On education, environment and human prospect.* Washington, DC: Island Press.

Patton, M.Q. (1990). *Qualitative evaluation and research methods* (2nd ed.). Newbury Park, CA: Sage.

Smith, G.A., & Williams, D.R. (1999). *Ecological education in action: On weaving education, culture, and the environment.* Albany, NY: State University of New York Press.

Strauss, A. & Corbin, J. (1990). *Basic of qualitative research: Grounded theory procedures and techniques.* Thousand Oaks, California: Sage.

Strauss, A. & Corbin, J. (1998). *Basic of qualitative research: techniques and procedures for developing grounded theory (2nd edition).* Thousand Oaks, California: Sage.

Subramaniam, A. (2002). Garden-based learning in basic education: a historical review. *Monograph University of California*, Summer 2002, 1-11.

The Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology [IPST]. (2001). *National Science Curriculum Standards: The Basic educational curriculum B.E.2544.* Bangkok, Thailand.

Wenger, E., (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity.* UK: Cambridge University Press.

Improving Learning Science through Game Activities: Energy Transfer in the Ecosystem

Ekkarach Saengsawang¹, Watcharee Ketpichainarong², Piyachat Jittam², Pintip Ruenwongsa²

Abstract

Students learn science from lecture, reading science textbooks, and performing experiments. However, some concepts such as energy are abstract therefore young students cannot easily grasp the concept. This study aims to improve students' learning by using a game on the topic of energy transfer in the ecosystem. This topic composes of two important concepts: food chain and food web. Generally, food webs are often taught by making it up from a number of linear food chains. Students need help to understand the following points and the direction of the arrows. In addition, students are often forget that some organisms can appear in more than one chain as well as can be either predator or prey. After participating in the Teacher Professional Development program, the game "Predators and Prey" was developed based on the active learning strategy. The main objective of the game was to help students to understand relationships among organisms in the ecosystem and between organisms and the environment. After completing the game, the students draw a picture to represent their understanding about the energy transfer in the ecosystem. Results show the compared with the no game activity class, students understood important concepts, food web, food chain and the direction of the arrow. However, the learning unit needs to be improved. In terms of classroom management, we need to set more ruled and explain them to the students before performing the game activity. Another is that the concept map should be implemented to the students for use as learning and assessing tools.

Key words: Ecosystem, Energy transfer, Game

¹Darunankul School, 74 Rajprasit Rd., Maklong, Samut Songkhram, Thailand

²Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Thailand

Introduction

Education seems to be an enable key to develop science and technology literacy for all Thai citizens. After Thai science educational reformed in 1999, the teaching/learning approach was changed from a teacher-centered to a student-centered. Students should be life-long learners which could apply what they learn in science to their daily life. They also need to improve the understanding of the science concepts, inquiry processes, higher order thinking skills, communication skills, decision-making skills, and the ability to solve numerical problems (ONEC, 1999). Until year 2001, the Ministry of Education announced implementation of the Basic Education Curriculum 2001, which served as the core curriculum for national education at basic level. It provided goals, learning standards, and framework which are suitable for developing quality of learners (Ministry of Education, 2010).

Meanwhile worldwide education also reformed. Many research studies promoted the constructivist teaching/ learning theories which states that students who are not a blank vessel while come into class could construct their own knowledge through activities or experiences. They are not simply passive learners but could create their own knowledge. Additionally, social constructivism which considers that knowledge construction is the basis of social interactions; such interactions include sharing ideas, comparing and debating ideas among students, and between students and teachers were introduced (Driver, Asoko, Leach, Mortimer & Scott, 1994). Numerous constructivist-based research studies illustrate the pedagogical knowledge needed to help students learn effectively and meaningfully in science context such as laboratory activities, inquiry-based learning, concept mapping, and problem-based learning (Novak, 2002; Wallace, Tsui, Calvin, & Darley, 2003).

One of the goals of teaching science is to promote conceptual understanding of scientific concepts. Pedagogical strategies are important for supporting students in the process of construction, reflection on, and evaluation of ideas, in other word, instructional activities are mediated in the science classroom (Scott & Driver, 1998). Hofstein and Walberg (1995) also pointed out that in order to change teacher directed to student directed, do not mean reduce teacher activity, but change teacher role to be a facilitator, or guide. Good teachers help students learn meaningfully to achieve quality over quantity, meaning over memorizing, and understanding over awareness (Mintzes, Wandersee, & Novak, 1998). Teachers should utilize effective teaching strategies to ensure conceptual understanding of science (Johnson, 2007).

Active learning is one of instructional pedagogy that pushes students to be responsible actively participants in the learning activities. Even there are various strategies underpin the active learning pedagogy such as problem-based learning, small group discussion, brainstorming, project-based learning, role-play, visual-based instruction, and case study (Bonwell, Eison, & Bonwell, 2000; Prince, 2004), their goals are at the same point that provides opportunity for students to reflect, evaluate, analyze, synthesize, and communicate on or about the information presented (Machemer & Crawford, 2007). Many classrooms that adopted active learning techniques reported that students' achievement, skills, and attitude were all increased (Prince, 2004).

The purpose of this study was to develop active learning activities by using games to engage and enhance students understanding on the topic of energy transfer in the ecosystem specifically food web and food chain. . This study attempted to answer two research questions which were 1) Can the developed games assist students to understand concept about energy transfer in the ecosystem? 2) What are students attitude toward developed learning-teaching activity on the topic of energy transfer in the ecosystem?

Methodology

Participants

The participants were 41 grade nine students including 20 boys and 21 girls from a Thai secondary school in Samut Songkhram province. A developed teaching/learning activity was implemented for 3 periods (50 minutes/period) in a science classroom which is similar to the time spent in the traditional learning method.

Learning and teaching activity

A three-period teaching/learning unit was developed for grade nine students. At the first period, a simple game called “predator and prey” was designed to engage students to learn food web and food chain. The main objective of the game was to help students to understand relationships among organisms in the ecosystem and between organisms and the environment. At the beginning of the class, teacher explained rules and steps for playing a game.

After the game was over, students then learned about food chain and food web via PowerPoint presentation in a computer room for second period activity.

Finally teacher further used another game named “jigsaw (puzzle in English)” including 16 pieces of a portrait to conclude students’ knowledge gained. To start the game students selected specific number of question, they had to think and answered those questions. If they were right, teacher opened that piece’s cover. After that they chose other questions until complete. The game would be ended when students could give the portrait name, in this case was Mendel.

Data collection tools

Three educational tools which are composed of students’ documents, students’ reflection and observation were used to answer two research questions mentioned above. The students’ documents such as worksheets were used to determine their understanding on the topic. Students were also asked to write their reflection about their opinions toward the teaching/learning activity. The observation data collecting from the class was used to determine both students’ understanding and students’ attitude toward teaching/learning activity.

Results and conclusions

Students’ documentation

The students were asked to draw picture to represent their understanding on the topic. Most students seem to understand the concepts of food web and food chain that composed of producers, primary consumers, secondary consumers as well as decomposers in the ecosystem. More importantly, they linked all organisms together with corrected arrow direction. An example of students’ understanding representation is shown bellowed. The picture illustrates an understanding of the important concepts in food web, food chain and direction of the arrow.

Students’ reflections

Most students told that this activity was different from traditional one. They could freely participate in the teaching/learning activities. They enjoyed learning by using games and participating in the activities. The following statements are sample of the students’ responses;

“Generally, we learned by taking lecture, reading books which made me boring. Now we are learning by doing activity such as game. It’s was fun.”

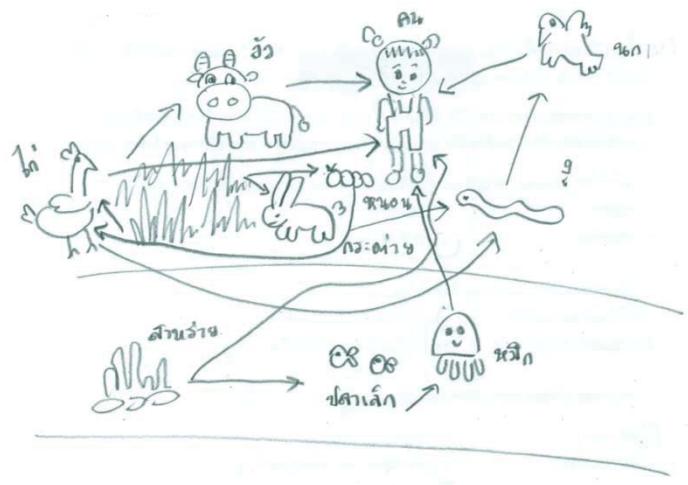


Figure 1. The example of students picture represented their understanding the food web and food chain in the topic of energy transfers in the ecosystem.

“Normally, we used animal pictures but this activity asked us to act as animal which was very fun to play the game.”

“We gained more knowledge and understanding when playing game.”

“The activity that we do made me understand energy transfers in ecosystem clearer than before.”

Another point is that this teaching/learning activity allows them to learn with their peers as followed quotation;

“We learned by cooperating with friends, consulting with friends to conclude the knowledge. We are so happy.”

However, some students mentioned some disadvantages of the activity, for example;

“This activity spent time to learn just for one topic. So we could grasp little knowledge in longer time.”

“I did not understand the steps of the activity at the first time which made me feel rough-and-tumble.”

Classroom observation

From the observational data, most students enjoyed and participated the game activities. They preferred to be some selected animals and explain their understanding or ideas to peers about their place, who should eat them and what they can eat in the food web and food chain, game activities. The following three figures show the teaching and learning activities.



In conclusion, students in this study gained important concepts, food web, food chain and the direction of the arrow as mentioned in students' document. In terms of students' attitude, most students enjoyed and participated the learning activities as well as like to cooperate with their friends. However, rules and/or game instructions need be clearly explained before performing the game activity. To improve students' better understanding, we suggested using concept map during activity as learning and assessing tool.

Acknowledgement

The authors gratefully thank institute for innovative learning for their input and support in developing this study. The partially financial support from LLEN-Mahidol is acknowledged.

References

Bonwell, C., Eison, J., & Bonwell, C. C. (2000). *Active learning: Creating excitement in the classroom.* (ASHE-ERIC Higher Education Report Series (AEHE)). Washington, DC: George Washington University.

Driver, R., Asoko, H, Leach, J., Mortimer, E., & Scott, P. (1994). Constructing scientific knowledge in the classroom. *Educational Researcher*, 23(7), 5-12.

Johnson, C.C. (2007). Effective science teaching, professional development and No Child Left Behind: Barriers, dilemmas, and reality. *Journal of Science Teacher Education*, 18, 133–136.

Hofstein, A., & Walberg, H.J. (1995). *Instructional strategies.* In B.J. Fraser, & H.J. Walberg (Eds.), *Improving science education* (pp. 70-89). Chicago, IL : National Society for the Study of Education : University of Chicago Press [distributor].

Machemer, P.L., & Crawford, P. (2007). Student perceptions of active learning in a large cross-disciplinary classroom. *Active Learning in Higher Education*, 8(1), 9-30.

Ministry of Education (2010). The Basic Education Core Curriculum B.E. 2551 (A.D. 2008). Retrieve March 25, 2010 from <http://www.curriculum51.net/>

Mintzes, J.J., Wandersee, J.H., & Novak, J.D. (Eds.). (1998). Teaching science for understanding: A human constructivist view. USA: Academic Press.

Novak, J.D. (2002). Meaningful learning: the essential factor for conceptual change in limited or inappropriate propositional hierarchies leading to empowerment of learner. *Science Education*, 86, 548-571.

Office of the National Education Commission (1999). *National Education Act 1999.* Bangkok: ONEC.

Prince, M. (2004). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education* , 93(3), 223-231.

Scott, P.H., & Driver, R.H. (1998). Learning about science teaching: Perspectives from an action research project. In B.J. Fraser & K.J. Tobin (Eds.), *International handbook of science education* (pp. 67-80). Great Britain: Kluwer Academic Publishers.

Wallace, C.S., Tsoi, M.Y., Calkin, J., & Darley, M. (2003). Learning from inquiry-based laboratories in nonmajor biology: an interpretative study of the relationships among inquiry experience, epistemologies, and conceptual growth. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 986-1024.

Using a Local Water Problem as Case-based Scenario to Encourage Thai Grade 8

Students' Learning of Science

Chakpet Tianchai¹, Nantawadee Tianchai¹, Jongdee To-im²,

Watcharee Ketpitchainarong^{3*}, Piyachat Jittam³, Namkang Sriwattanarothai³,

Pintip Ruenwongsa³

Abstract

Thai educational policy requires that teacher integrate local knowledge and resources with lessons to help students learn science with more relevance to their life. The study reported here encouraged students to learn about water resource by using a case scenario on local water problems. After each group of students studied the case, students were asked to search for more information on local water resources, water quality, and comparative quality of water. A local sage was invited to give a talk to the students who later used the knowledge gained to discuss the way to solve the case problems. Students reported their ideas to friends as well as constructed their own weblog to present what they had learned. Students' presentation, report, weblog, concept map, pre-post test, and observation were used to assess their achievements from this lesson. The average score was 75.38 from 100 points indicating that most students achieved the objectives of the lesson. They could build knowledge from the case, search for information on their own, and discuss with friends as well as present the understanding via the weblog. Some problems still need to be solved such as allowing for more time and providing computer each for the student who did not own one.

Keywords: case-based scenario, local water problem, learning, science

Background or rationale

Education deals with what students know and can do and how they interact with others and what they will face in the world (Drake, 1998). The educational system has to develop not only academic and life skills, but also moral, social and personal development. The methods of instruction as well as the curriculum content have been changing with the times, reflecting cultural, social, and economic values and needs of communities. For examples, the environmental educators should pay attention on the wandering the fields and river when dealing with sense of place or sensitivity ideas (Hungerford, 2006). Moreover, educators need to work to accommodate the changing role of environment in lives.

Environmental education (EE) is gaining popularity across the globe including Thailand. It can open the students' minds to the natural existence and develop their senses of responsibility and of self dependence. It also trains them to respect the resources of the earth, as well as teaches them the obligations of citizenship. In addition, the philosophy behind environmental education is actually a combination of the philosophies behind experiential education, ecological literacy, and environmental awareness (Subramaniam, 2002). It involves teaching children through personal discovery in natural setting, where they learn ecological principles that govern all life, as well as develop a sense of connection with the land.

During the last two decades, several research works on the connections between schooling and the global ecological crisis have been reported (e.g., Bowers, 1992; Orr, 1994; Smith & Williams, 1999). These topics focused on philosophical issues, concerning the purpose of education, alternative curricular and pedagogical strategies, the link between school and community, and the importance of local knowledge and trans-generational communication. For example, the study of the educational framework for vocational education which aimed to assist educators in restructuring their current practices to promote environmental stewardship revealed the challenges on teacher training in environmental concepts and teaching strategies (Arenas, 2004). A ramification of this literature is the connection between environmental perceptions and behaviors with the environmental education program in schools.

This study therefore, developed a case-based scenario to encourage students learning science beyond the classroom to learn in, with, and for community (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). This learning unit is an integrated unit of local knowledge and resources with lessons to help students learn science with more relevance to their life.

The expected outcomes were (a) to enhance knowledge which students can learn about water resources by using a case scenario on local water problems to balance environmental science concepts and practice in the community, (b) to promote awareness on the local environmental situations, (c) to be ready to take action of their own water resources.

This study investigated whether students who experience a diversity of teaching activities through participation in the community, in a range of contexts, will have a better understanding and change their perceptions. The case-based scenario, weblog, and practices of classroom and local environmental learning are the focus of this study.

Objectives

The aims of this study were to construct community of learning, develop and implement a community-based environmental education program for lower secondary students, and evaluate its effects on conceptual understanding on ecosystems, perceptions and self-reported behaviors toward their local environment. The attitude toward developed program and teachers was also evaluated.

The objectives of this study were

1. To enhance students knowledge and understanding on local water resources.
2. To promote environmental awareness on local water resources.
3. To help students learn science with more relevance to their life.

Methodology

Participants and Context

This study involved one class of nineteen 8th grade students, 6 boys and 13 girls from one school in Samutsongkhram Province, about 100 meters from the water resources. All participants were completely voluntary and anonymous, and they were free to withdraw from the program at anytime. For ethics and respect for human rights, the participants' names were given pseudonym.

Data collection

The mixed-methods research paradigm (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) was used to gather data for the research questions posed. The data included multiple choices questions about the knowledge on water resources and questionnaire on perception toward water resources before and after participation in the program. In addition, the written documents on concept maps, reports, and classroom observations were also used.

This learning unit was implemented in first semester academic year 2009. The several learning activities were employed including guest lecture, weblog development, field trips in local community, and presentation in public hall. A local sage was invited to give a talk to the students who later used the knowledge gained to discuss the way to solve the case problems.

Data Analysis

Quantitative Analysis

The quantitative data on pre-test and post-test of the questionnaire were analyzed using the paired t-test. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 13.0) was used for quantitative analysis. The questionnaires were collected, coded, and analyzed. The significance at $P < 0.05$ was used for mean separation and comparing the students' perception and self-reported behaviors toward water resources management before and after participating in the program.

Qualitative Analysis

The qualitative data were analyzed using content analysis technique and holistic scoring rubrics technique. The transcribes from the interview on environmental perceptions conducted after program participating were categorized into four levels using the scoring rubric: poor (almost all answers do not show any concerns about the water resources management), fair (some or all answers show that students seem to be aware about water resources management), good (most answers show students' concerns on water resources management), and excellent (all answers show students' concerns on water resources management).

Findings

Students' conceptual understanding

The results on students' conceptual understanding of local water resources about water resources, usages of local water resources are as the percentage of correct answers from twenty multiple choices questions before and after participating in the learning unit. The paired t-test of the questions showed a significant increase in percentage of correct answer in all items tested. The percentage of difference between the pre- and post-test ranged from 10% to 80%. The average score was 75.38 which were higher than standard line.

The students were asked to search for more information on local water resources on local water resources, water quality, and comparative quality of water. Webblogs were evaluated by experts and teachers, most of them were ranked in good level. Only 2% were categorized in fair level.

The results on concept map of students on water resources and conservation were significantly different after enrolling in this learning unit. The holistic scoring rubrics increased from 28.4 to 55.3 from 60 points. The overall results indicated that students

behaved much better conceptual understanding on water resources in several aspects indicating that most students achieved the objectives of the learning unit. They could build knowledge from the case, search for information on their own, and discuss with friends as well as present the understanding via the weblog.

Students' Awareness toward Local Water Resources

The students' awareness toward their local water resources before and after participating in this learning unit indicated that there were significant increases in students' awareness in all 20 items tested. The average score was 79.05. The results revealed that the misconception on the reason for location of industries near the river was corrected. In addition, students had increase awareness about water conservation, including how to maintain good water quality. The overall results indicated that students behaved much better toward conservation of water resources in several aspects.

The interviewing results from ten students also revealed that students' awareness changed toward a good level after participation in this learning unit.

Conclusion

The statistical analyses of the pre- and post-test on students' conceptual understanding and awareness on local water resources were a significant increase in awareness as well as a significant increase in conceptual understanding. The students also made some interesting shifts in their stances as illustrated in the comparisons of interviews before and after program participation. In analyzing the qualitative data, the results supported the importance of a case-based scenario which was implemented in this learning. The very fact that there was a significant increase in perceptions appeared to indicate a connection to the teaching strategies used to provide the students with the firsthand experiences necessary to develop a conceptual understanding of ecology concepts and the perceptions toward their local environment.

In this study, the local environment was used as educational resources to provide students to develop environmental literacy and promote awareness from knowledge to actions which according to Orion and Hofstein (1994) and the idea of community-based and place-based education that has been described by Sobel (1996). This study reveals with Gruenewald (2003) that place-based learning connects to the experiential learning, constructivist, outdoor education, indigenous education, and environmental education.

The results from this study indicated that this learning unit can be seen as a mean for situated learning based on participation and interaction among community members

both in school and outside the school context. The developed learning unit established as a culture in community, one in which local people, local teachers, science educators, science educational researchers, students, and family hold expectations for engaging together in learning. The teaching sequence of the program provides the opportunities for students' experiences of interacting with community people, researchers, and teacher that could lead to trust, mutual understanding and shared the practices as Wenger (1998) states as social aggregation for learning.

This study indicated that it is this reality that community members have been experiencing within the community of learning, local environment, and the wider professional. The results suggest that students have been experiencing within the combination of university, workplace and the wider professional and academic community. The results suggest that the virtual community of practice has provided an arena in which students have been able to develop their identities as practitioners and scholars in a supportive and challenging environment.

To conclude, the study has indicated that the ethos and requirements of situated learning can be created virtually with possible benefits for community-based learning students. The results of this study provide strong support for the views expressed by Lave and Wenger (1991), Drake (1998), Wenger (1998), and others that learning and interacting with the nature can provide insight into their perceptions about the natural world. The results of this study indicate that it is possible to develop a multidisciplinary learning unit through community involvements since developing to implementing the learning unit.

References

Arenas, A. (2004). School-Based Enterprises and Environmental Sustainability. *Journal of Vocational Education Research*, 28(2).

Bowers, C.A. (1992). *Educating for an ecologically sustainable culture*. Albany, NY: State University of New York Press.

Drake, S.M. (1998). *Creating integrated curriculum*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Gruenewald, D. (2003). At Home with the Other: Reclaiming the Ecological Roots of Development and Literacy. *Journal of Environmental Education*, 35(1): 33-43.

Hungerford, H. (2006). Old Story-New Look. *Journal of Environmental Education*, 37(4). 56-57.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher* Vol. 33, No. 7, pp. 14-26.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Orion, N. & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during scientific field trips in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1097-1119.

Orr, D.W. (1994). *Earth in mind: On education, environment and human prospect*. Washington, DC: Island Press.

Smith, G.A., & Williams, D.R. (1999). *Ecological education in action: On weaving education, culture, and the environment*. Albany, NY: State University of New York Press.

Sobel, D. (1996). *Beyond ecophobia: Reclaiming the heart in nature education*. Great Barrington, MA: Orion Society

Subramaniam, A. (2002). Garden-based learning in basic education: a historical review. *Monograph University of California*, Summer 2002, 1-11.

Wenger, E., (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. UK: Cambridge University Press.

ผลงานตีพิมพ์ในวารสารวิชาการระดับนานาชาติของครูในโครงการ

The International Journal of Learning

(อยู่ในฐานข้อมูล Scopus)

จำนวน 1 เรื่อง

THE INTERNATIONAL
JOURNAL
of **LEARNING**

Volume 17, Number 6

Using a Local Water Problem as Case-based
Scenario to Encourage Thai Grade 8 Students'
Learning of Science

Jongdee To-im, Chakpet Tianchai, Nantawadee Tianchai,
Watcharee Ketpichainarong, Piyachat Jittam,
Namkang Sriwattanarothai and Pintip Ruenwongsa

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LEARNING
<http://www.Learning-Journal.com>

First published in 2010 in Champaign, Illinois, USA by Common Ground Publishing LLC
www.CommonGroundPublishing.com.

© 2010 (individual papers), the author(s)
© 2010 (selection and editorial matter) Common Ground

Authors are responsible for the accuracy of citations, quotations, diagrams, tables and maps.

All rights reserved. Apart from fair use for the purposes of study, research, criticism or review as permitted under the Copyright Act (Australia), no part of this work may be reproduced without written permission from the publisher. For permissions and other inquiries, please contact
cg-support@commongroundpublishing.com.

ISSN: 1447-9494
Publisher Site: <http://www.Learning-Journal.com>

THE INTERNATIONAL JOURNAL OF LEARNING is peer-reviewed, supported by rigorous processes of criterion-referenced article ranking and qualitative commentary, ensuring that only intellectual work of the greatest substance and highest significance is published.

Typeset in Common Ground Markup Language using CGCreator multichannel typesetting system
<http://www.commongroundpublishing.com/software/>

Using a Local Water Problem as Case-based Scenario to Encourage Thai Grade 8 Students' Learning of Science

Jongdee To-im, Mahidol University, Thailand

Chakpet Tianchai, Ban Klongsomboon School, Thailand

Nantawadee Tianchai, Ban Klongsomboon School, Thailand

Watcharee Ketpichainarong, Mahidol University, Thailand

Piyachat Jittam, Mahidol University, Thailand

Namkang Sriwattanarothai, Mahidol University, Thailand

Pintip Ruenwongsa, Mahidol University, Thailand

Abstract: The study reported here encouraged students to learn about water resource by using a case scenario on local water problems. After each group of students studied the case, students were asked to search for more information on local water resources, water quality, and comparative quality of water. A local sage was invited to give a talk to the students who later used the knowledge gained to discuss the way to solve the case problems. Students reported their ideas to friends as well as constructed their own weblog to present what they had learned. Students' presentation, report, weblog, concept map, pre-post test, and observation were used to assess their achievements from this lesson. The average score was 75.38 from 100 points indicating that most students achieved the objectives of the lesson. They could build knowledge from the case, search for information on their own, and discuss with friends as well as present the understanding via the weblog. Some problems still need to be solved such as allowing for more time and providing computer each for the student who did not own one.

Keywords: Case-based Scenario, Learning, Local Water Problem, Science

Background or Rationale

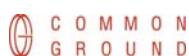
EDUCATION DEALS WITH what students know and can do and how they interact with others and what they will face in the world (Drake, 1998). The educational system has to develop not only academic and life skills, but also moral, social and personal development. The methods of instruction as well as the curriculum content have been changing with the times, reflecting cultural, social, and economic values and needs of communities. For examples, the environmental educators should pay attention on the wandering the fields and river when dealing with sense of place or sensitivity ideas (Hungerford, 2006). Moreover, educators need to work to accommodate the changing role of environment in lives.

Environmental education (EE) is gaining popularity across the globe including Thailand. It can open the students' minds to the natural existence and develop their senses of responsibility and of self dependence. It also trains them to respect the resources of the earth, as well as teaches them the obligations of citizenship. In addition, the philosophy behind envir-

The International Journal of Learning

Volume 17, Number 6, 2010, <http://www.Learning-Journal.com>, ISSN 1447-9494

© Common Ground, Jongdee To-im, Chakpet Tianchai, Nantawadee Tianchai, Watcharee Ketpichainarong, Piyachat Jittam, Namkang Sriwattanarothai, Pintip Ruenwongsa, All Rights Reserved, Permissions: cg-support@commongroundpublishing.com



onmental education is actually a combination of the philosophies behind experiential education, ecological literacy, and environmental awareness (Subramaniam, 2002). It involves teaching children through personal discovery in natural setting, where they learn ecological principles that govern all life, as well as develop a sense of connection with the land.

During the last two decades, several research works on the connections between schooling and the global ecological crisis have been reported (e.g., Bowers, 1992; Orr, 1994; Smith & Williams, 1999). These topics focused on philosophical issues, concerning the purpose of education, alternative curricular and pedagogical strategies, the link between school and community, and the importance of local knowledge and trans-generational communication. For example, the study of the educational framework for vocational education which aimed to assist educators in restructuring their current practices to promote environmental stewardship revealed the challenges on teacher training in environmental concepts and teaching strategies (Arenas, 2004). A ramification of this literature is the connection between environmental perceptions and behaviors with the environmental education program in schools.

This study therefore, developed a case-based scenario to encourage students learning science beyond the classroom to learn in, with, and for community (Lave & Wenger, 1991; Wenger, 1998). This learning unit is an integrated unit of local knowledge and resources with lessons to help students learn science with more relevance to their life.

The expected outcomes were (a) to enhance knowledge which students can learn about water resources by using a case scenario on local water problems to balance environmental science concepts and practice in the community, (b) to promote awareness on the local environmental situations, and (c) to be ready to take action of their own water resources.

This study investigated whether students who experience a diversity of teaching activities through participation in the community, in a range of contexts, will have a better understanding and change their perceptions. The case-based scenario, weblog, and practices of classroom and local environmental learning are the focus of this study.

Objectives

The aims of this study were to construct community of learning, develop and implement a community-based environmental education program for lower secondary students, and evaluate its effects on conceptual understanding on ecosystems, perceptions and self-reported behaviors toward their local environment. The attitude toward developed program and teachers was also evaluated.

The objectives of this study were

1. To enhance students knowledge and understanding on local water resources.
2. To promote environmental awareness on local water resources.
2. To help students learn science with more relevance to their life.

Methodology

Participants and Context

This study involved one class of nineteen 8th grade students, 6 boys and 13 girls from one school in Samutsongkhram Province, about 100 meters from the water resources. All participants were completely voluntary and anonymous, and they were free to withdraw from

the program at anytime. For ethics and respect for human rights, the participants' names were given pseudonym.

Data Collection

The mixed-methods research paradigm (Johnson & Onwuegbuzie, 2004) was used to gather data for the research questions posed. The data included multiple choices questions about the knowledge on water resources and questionnaire on perception toward water resources before and after participation in the program. In addition, the written documents on concept maps, reports, and classroom observations were also used.

This learning unit was implemented in first semester academic year 2009. The several learning activities were employed including guest lecture, weblog development, field trips in local community, and presentation in public hall. A local sage was invited to give a talk to the students who later used the knowledge gained to discuss the way to solve the case problems.

Data Analysis

Quantitative Analysis

The quantitative data on pre-test and post-test of the questionnaire were analyzed using the paired t-test. The Statistical Package for the Social Sciences (SPSS for Windows Version 13.0) was used for quantitative analysis. The questionnaires were collected, coded, and analyzed. The significance at $P < 0.05$ was used for mean separation and comparing the students' perception and self-reported behaviors toward water resources management before and after participating in the program.

Qualitative Analysis

The qualitative data were analyzed using content analysis technique and holistic scoring rubrics technique. The transcribes from the interview on environmental perceptions conducted after program participating were categorized into four levels using the scoring rubric: poor (almost all answers do not show any concerns about the water resources management), fair (some or all answers show that students seem to be aware about water resources management), good (most answers show students' concerns on water resources management), and excellent (all answers show students' concerns on water resources management).

Findings

Students' conceptual understanding

The results on students' conceptual understanding of local water resources about water resources, usages of local water resources are as the percentage of correct answers from twenty multiple choices questions before and after participating in the learning unit. The paired t-test of the questions showed a significant increase in percentage of correct answer in all

items tested. The percentage of difference between the pre- and post-test ranged from 10% to 80%. The average score was 75.38 which were higher than standard line.

The students were asked to search for more information on local water resources, water quality, and comparative quality of water. Webblogs were evaluated by experts and teachers, most of them were ranked in good level. Only 2% were categorized in fair level.

The results on concept map of students on water resources and conservation were significantly different after enrolling in this learning unit. The holistic scoring rubrics increased from 28.4 to 55.3 from 60 points. The overall results indicated that students behaved much better conceptual understanding on water resources in several aspects indicating that most students achieved the objectives of the learning unit. They could build knowledge from the case, search for information on their own, and discuss with friends as well as present the understanding via the weblog.

Students' Awareness toward Local Water Resources

The students' awareness toward their local water resources before and after participating in this learning unit indicated that there were significant increases in students' awareness in all 20 items tested. The average score was 79.05. The results revealed that the misconception on the reason for location of industries near the river was corrected. In addition, students had increase awareness about water conservation, including how to maintain good water quality. The overall results indicated that students behaved much better toward conservation of water resources in several aspects.

The interviewing results from ten students also revealed that students' awareness changed toward a good level after participation in this learning unit.

Conclusion

The statistical analyses of the pre- and post-test on students' conceptual understanding and awareness on local water resources were a significant increase in awareness as well as a significant increase in conceptual understanding. The students also made some interesting shifts in their stances as illustrated in the comparisons of interviews before and after program participation. In analyzing the qualitative data, the results supported the importance of a case-based scenario which was implemented in this learning. The very fact that there was a significant increase in perceptions appeared to indicate a connection to the teaching strategies used to provide the students with the firsthand experiences necessary to develop a conceptual understanding of ecology concepts and the perceptions toward their local environment.

In this study, the local environment was used as educational resources to provide students to develop environmental literacy and promote awareness from knowledge to actions which according to Orion and Hofstein (1994) and the idea of community-based and place-based education that has been described by Sobel (1996). This study reveals with Gruenewald (2003) that place-based learning connects to the experiential learning, constructivist, outdoor education, indigenous education, and environmental education.

The results from this study indicated that this learning unit can be seen as a mean for situated learning based on participation and interaction among community members both in school and outside the school context. The developed learning unit established as a culture in community, one in which local people, local teachers, science educators, science edu-

tional researchers, students, and family hold expectations for engaging together in learning. The teaching sequence of the program provides the opportunities for students' experiences of interacting with community people, researchers, and teacher that could lead to trust, mutual understanding and shared the practices as Wenger (1998) states as social aggregation for learning.

This study indicated that it is this reality that community members have been experiencing within the community of learning, local environment, and the wider professional. The results suggest that students have been experiencing within the combination of university, workplace and the wider professional and academic community. The results suggest that the virtual community of practice has provided an arena in which students have been able to develop their identities as practitioners and scholars in a supportive and challenging environment.

To conclude, the study has indicated that the ethos and requirements of situated learning can be created virtually with possible benefits for community-based learning students. The results of this study provide strong support for the views expressed by Lave and Wenger (1991), Drake (1998), Wenger (1998), and others that learning and interacting with the nature can provide insight into their perceptions about the natural world. The results of this study indicate that it is possible to develop a multidisciplinary learning unit through community involvements since developing to implementing the learning unit.

Acknowledgement

This study was developed under the "Enhanced Teaching-Learning Process in Science at Lower Secondary School in Samutsongkhram Province". The financial support from Thailand Research Fund (TRF) and National Research Council of Thailand (NRCT) are acknowledged. We appreciate the feedback on the project from Dr. Bhinyo Panijpan.

References

Arenas, A. (2004). School-Based Enterprises and Environmental Sustainability. *Journal of Vocational Education Research*, 28(2), 107 – 124.

Bowers, C.A. (1992). *Educating for an ecologically sustainable culture*. Albany, NY: State University of New York Press.

Drake, S.M. (1998). *Creating integrated curriculum*. Thousand Oaks, CA: Corwin Press.

Gruenewald, D. (2003). At Home with the Other: Reclaiming the Ecological Roots of Development and Literacy. *Journal of Environmental Education*, 35(1): 33-43.

Hungerford, H. (2006). Old Story-New Look. *Journal of Environmental Education*, 37(4), 56-57.

Johnson, R. B., & Onwuegbuzie, A. J. (2004). Mixed Methods Research: A Research Paradigm Whose Time Has Come. *Educational Researcher*, 33(7), 14-26.

Lave, J., & Wenger, E. (1991). *Situated learning: Legitimate peripheral participation*. New York: Cambridge University Press.

Orion, N., & Hofstein, A. (1994). Factors that influence learning during scientific field trips in a natural environment. *Journal of Research in Science Teaching*, 31, 1097-1119.

Orr, D.W. (1994). *Earth in mind: On education, environment and human prospect*. Washington, DC: Island Press.

Smith, G.A., & Williams, D.R. (1999). *Ecological education in action: On weaving education, culture, and the environment*. Albany, NY: State University of New York Press.

Sobel, D. (1996). *Beyond ecophobia : Reclaiming the heart in nature education*. Great Barrington, MA: Orion Society

Subramaniam, A. (2002). Garden-based learning in basic education: a historical review. *Monograph University of California*, Summer 2002, 1-11.

Wenger, E., (1998). *Communities of Practice: Learning, Meaning, and Identity*. UK: Cambridge University Press.

About the Authors

Dr. Jongdee To-im

“Lecturer of Faculty of Environment and Resource Studies, Mahidol University. She gained her Ph.D. in Science and Technology Education. During her Ph.D. study, she was supported by a scholarship under the program for the Promotion of Science and Mathematics Talented Teachers of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. She works with local community to solve the environmental problems, enhancing environmental literacy, and promoting environmental awareness. She applies the local wisdom to construct community-based environmental education programs for lower secondary school students and bachelor degree students. Her research interests are environmental education, community of practice, and environmental informatics.”

Chakpet Tianchai

Chakpet Tianchai is a teacher in Ban Klongsomboon School, Phragnamdang, Amphawa, Samut Songkram, Thailand. He is interested in promoting students knowledge and awareness on local community ecosystems management

Nantawadee Tianchai

Nantawadee Tianchai is a teacher in Ban Klongsomboon School, Phragnamdang, Amphawa, Samut Songkram, Thailand. She tries to apply information technology and communication in teaching and learning in schools

Dr. Watcharee Ketpichainarong

Lecturer of the Institute for Innovative Learning, Mahidol University. She graduated from the Institute for Innovative Learning, Mahidol University in 2009. During her Ph.D. study, she was supported by a scholarship under the program for the Promotion of Science and Mathematics Talented Teachers of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. She has research experience on science education research at Center for Science and Technology Education Research, University of Waikato, Hamilton, New Zealand (2007-2008).

Dr. Piyachat Jittam

Piyachat Jittam obtained her Ph.D. (Science and Technology Education) from the Institute for Innovative Learning, Mahidol University in 2008. During her Ph.D. study, she was supported by a scholarship under the program for the Promotion of Science and Mathematics Talented Teachers of the Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. She was a supporting staff at the Department of Biochemistry, Faculty of Science. Now she is a lecturer in the Institute at Mahidol University.

TO-IM, TIANCHAI, TIANCHAI, KETPICHAINARONG, JITTAM,
SRIWATTANAROTHAI, RUENWONGSA

Dr. Namkang Sriwattanarothai

Lecturer of the Institute for Innovative Learning, Mahidol University. She graduated from the Institute for Innovative Learning, Mahidol University in 2009. Her research interests are Molecular Biology, Bioinformatics, and Teaching and Learning in Biology, Biochemistry, Molecular Biology and Molecular Evolution.

Dr. Pintip Ruenwongsa

Pintip Ruenwongsa is the Chair of the Doctor of Philosophy Programme in Science and Technology Education of the Institute for Innovative Learning, Mahidol University, Thailand.



THE INTERNATIONAL JOURNAL *of* LEARNING

EDITORS

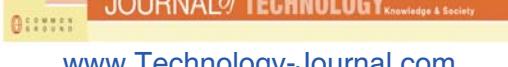
Mary Kalantzis, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA.
Bill Cope, University of Illinois, Urbana-Champaign, USA.

EDITORIAL ADVISORY BOARD

Michael Apple, University of Wisconsin, Madison, USA.
David Barton, Lancaster University, Milton Keynes, UK.
Mario Bello, University of Science, Cuba.
Manuela du Bois-Reymond, Universiteit Leiden, Leiden, The Netherlands.
Robert Devillar, Kennesaw State University, Kennesaw, USA.
Daniel Madrid Fernandez, University of Granada, Spain.
Ruth Finnegan, Open University, Milton Keynes, UK.
James Paul Gee, University of Wisconsin, Madison, USA.
Juana M. Sancho Gil, University of Barcelona, Barcelona, Spain.
Kris Gutierrez, University of California, Los Angeles, USA.
Anne Hickling-Hudson, Queensland University of Technology, Kelvin Grove, Australia.
Roz Ivanic, Lancaster University, Lancaster, UK.
Paul James, RMIT University, Melbourne, Australia.
Carey Jewitt, Institute of Education, University of London, London, UK.
Andreas Kazamias, University of Wisconsin, Madison, USA.
Peter Kell, University of Wollongong, Wollongong, Australia.
Michele Knobel, Montclair State University, Montclair, USA.
Gunther Kress, Institute of Education, University of London, London, UK.
Colin Lankshear, James Cook University, Cairns, Australia.
Kimberly Lawless, University of Illinois, Chicago, USA.
Sarah Michaels, Clark University, Worcester, USA.
Jeffrey Mok, Miyazaki International College, Miyazaki, Japan.
Denise Newfield, University of Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
Ernest O'Neil, Ministry of Education, Sana'a, Yemen.
José-Luis Ortega, University of Granada, Granada, Spain.
Francisco Fernandez Palomares, University of Granada, Granada, Spain.
Ambigapathy Pandian, Universiti Sains Malaysia, Penang, Malaysia.
Miguel A. Pereyra, University of Granada, Granada, Spain.
Scott Poynting, Manchester Metropolitan University, Manchester, UK.
Angela Samuels, Montego Bay Community College, Montego Bay, Jamaica.
Michel Singh, University of Western Sydney, Sydney, Australia.
Helen Smith, RMIT University, Melbourne, Australia.
Richard Sohmer, Clark University, Worcester, USA.
Brian Street, University of London, London, UK.
Giorgos Tsiakalos, Aristotle University of Thessaloniki, Thessaloniki, Greece.
Salim Vally, University of Witwatersrand, Johannesburg, South Africa.
Gella Varnava-Skoura, National and Kapodistrian University of Athens, Athens, Greece.
Cecile Walden, Sam Sharpe Teachers College, Montego Bay, Jamaica.
Nicola Yelland, Victoria University, Melbourne, Australia.
Wang Yingjie, Beijing Normal University, Beijing, China.
Zhou Zuoyu, Beijing Normal University, Beijing, China.

Please visit the Journal website at <http://www.Learning-Journal.com>
for further information about the Journal or to subscribe.

THE UNIVERSITY PRESS JOURNALS

 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE ARTS IN SOCIETY</p> <p>www.Arts-Journal.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE BOOK</p> <p>www.Book-Journal.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of CLIMATE CHANGE Impacts and Responses</p> <p>www.Climate-Journal.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE CONSTRUCTED ENVIRONMENT</p> <p>www.ConstructedEnvironment.com</p>
 <p>DESIGN PRINCIPLES AN INTERNATIONAL JOURNAL AND PRACTICES</p> <p>www.Design-Journal.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of DIVERSITY in Organizations, Communities and Nations</p> <p>www.Diversity-Journal.com</p>
 <p>THE GLOBAL STUDIES JOURNAL</p> <p>www.GlobalStudiesJournal.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE HUMANITIES</p> <p>www.Humanities-Journal.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE IMAGE</p> <p>www.OnTheImage.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of LEARNING</p> <p>www.Learning-Journal.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of MANAGEMENT Knowledge, Culture & Change</p> <p>www.Management-Journal.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of THE INCLUSIVE MUSEUM</p> <p>www.Museum-Journal.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of RELIGION & SPIRITUALITY IN SOCIETY</p> <p>www.ReligionInSociety.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of SCIENCE IN SOCIETY</p> <p>www.Science-Society.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of INTERDISCIPLINARY SOCIAL SCIENCES</p> <p>http://www.SocialSciences-Journal.com</p>	 <p>SPACES & FLOWS AN INTERNATIONAL JOURNAL of Urban & ExtraUrban Studies</p> <p>www.SpacesAndFlows.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of SPORT & SOCIETY</p> <p>www.SportAndSociety.com</p>	 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of SUSTAINABILITY Environmental, Cultural, Economic & Social</p> <p>www.Sustainability-Journal.com</p>
 <p>THE INTERNATIONAL JOURNAL of TECHNOLOGY Knowledge & Society</p> <p>www.Technology-Journal.com</p>	 <p>UBIQUITOUS LEARNING AN INTERNATIONAL JOURNAL</p> <p>www.ULJournal.com</p>
 <p>JOURNAL of THE WORLD UNIVERSITIES FORUM</p> <p>www.Universities-Journal.com</p>	

FOR SUBSCRIPTION INFORMATION, PLEASE CONTACT
subscriptions@commongroundpublishing.com

ภาคผนวก ค

เรื่องเล่าของครู

อะไรดีๆ ที่สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล มีให้กับครุวิทยาศาสตร์ และนักเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม

อาจารย์จักรเพชร - อาจารย์นันทวดี เทียนไชย โรงเรียนบ้านคลองสมบูรณ์



เรื่องไม่ขยเคลื่อง เป็นจุดเริ่มต้นโครงการของผม ในตอนนั้น ก็ไม่มั่นใจว่าจะอยู่ร่วมโครงการถึงปัจจุบัน เพราะขณะนั้นยังลังเล ประกอนกับมีภารกิจหลายด้านเข้ามารุ่มล้อม ซึ่งผมเองไม่ใช่ครุวิทยาศาสตร์โดยกำเนิด ไม่ใช่ครุที่เรียนจบเอกวิทยาศาสตร์ จำเป็น ต้องสอนทั้งที่ความรู้ที่มีและที่รับการพัฒนามายังไม่พอ แต่เมื่อเข้าร่วมโครงการอย่างต่อเนื่องทำให้รู้ว่าต้องอยู่ต่อไป เพื่อประโยชน์ ที่ได้รับกับตัวผู้เรียนและเราเองที่เพิ่มพูนประสบการณ์มากามายเกินกว่าความประนีก เกินความต้องการ คุณครูที่เข้าร่วมโครงการจะได้รับความรู้ในเนื้อหาสาระต่างๆ จาก อาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิหลายท่าน จำกัดสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล และที่สถาบันเชิญมาให้ความรู้ซ่างๆ กัน และตรงกับเป้าหมายในใจที่อยากได้



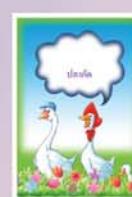
นอกจากนี้ทางสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้มหาวิทยาลัยมหิดลยังให้โอกาส พากษาเข้าร่วมนำเสนอผลงาน ทางวิชาการในเวทีงานนำเสนอผลงานทางวิชาการ ที่คณบดีคณะศรีศาสตร์มหาวิทยาลัยมหิดล จัดขึ้นซึ่งเป็นงานที่มีผู้นำเสนอผลงานที่เป็นทั้งนักศึกษาและนักวิจัยจากนานาชาติ จึงเป็นประสบการณ์ที่สร้างต้นเดินให้พากษา เป็นอย่างมาก เพราะเป็นครั้งแรกของพากษาที่ไม่โอกาสได้ขึ้นนำเสนอผลงานทางวิชาการในระดับนานาชาติ ซึ่งเป็นงานวิจัยในขั้นเรียนที่พากษาร่วมกันทำขึ้นในระหว่างร่วมโครงการ โดยมีอาจารย์หลายท่านเป็นพี่เลี้ยงและคุณครูและพากษาเป็นอย่างดี ต้องขอบพระคุณอาจารย์ทุกท่านเป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้



พากษาได้มีโอกาสอีกครั้งในการร่วมจัดนิทรรศการวันวิทยาศาสตร์วันทางสถาบันฯ โรงเรียนท้ายหาด ซึ่งเป็นการสร้างโอกาส แห่งการเรียนรู้ให้กับเด็กนักเรียน จำกโรงเรียนต่างๆ ในจังหวัดสมุทรสงคราม เป็นการเปิดโลกเล็กๆ ทางวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ให้กับพากษา ทำให้เข้าให้มีโอกาสต่อและเรียนรู้ห้องเรียนให้เรียนรู้กิจกรรมต่างๆ ที่อาจารย์จากสถาบันฯ คุณครูจากโรงเรียนต่างๆ และพี่ๆ นักเรียนจัดให้พากษา ซึ่งเขามีโอกาสได้เรียนรู้ที่โรงเรียนหรือในห้องเรียน และก็มีสิ่งที่ทำให้เราเกิดความประทับใจเป็นอย่างยิ่ง ที่อาจารย์ทำให้ครูอย่างเราไม่อาจมีได้ เมื่อมีนักเรียนตัวเล็กๆ มารุ่มล้อม และอย่างก่อเรื่องกิจกรรม บางคนถึงขนาดเกะกะแน แล้วถามว่า “ครูรับเป็นหัวใจมีงานแบบนี้อีกไหมครับ ผมอยากร่วมอีก” และบางคนยังไม่รู้เลยว่าจะมีอีกหรือไม่ แต่บอกแล้วว่า “ปีหน้าผมจะมีอีก” เด็กๆ เข้าคงขอบและความสนุกกับกิจกรรมต่างๆ ที่จัดให้ ให้ทั้งความรู้ และมีของแคมติดมือกับโรงเรียนด้วย ถึงจะทำให้อาจารย์จากสถาบันฯ คุณครู และพี่ๆ ผู้ร่วมกันจัดกิจกรรมเหลืออย แต่คุ้มค่า เพราะทำให้พากษารู้ว่า เด็กๆ เข้าเริ่มจะมีจิตวิทยาศาสตร์ เล็กๆ ในใจ เช้าแล้ว ก็ต้องขอฝากทางสถาบันฯ ล่ะค่ะ ว่าเด็กๆ เข้าอย่างร่วมกิจกรรมแบบนี้อีก



ในวันวิทยาศาสตร์นั้น อาจารย์จากทางสถาบันฯ ท่านได้ให้ปลากัดพากามา 1 ตัว พากษาถือโอกาสไปโรงเรียน ปราบกุ่วเจ้าปลากัด 1 ตัวนั้นแหล่เป็นสื่อการเรียนรู้ ที่ทำให้คุณครูต้องปรับกิจกรรมการเรียนรู้ให้บันนักเรียนอย่างกะทันหัน ชนิดที่ว่าใช้วิถีด้วยกิจกรรมให้เป็นโอกาสเลยที่เดียว ที่เข้าบอกว่าให้นักเรียนเรียนรู้จากลิ่งที่เข้าสูในนั้น ได้ประโยชน์และเห็นจริง ในครั้งนี้ล่ะ เพราะปลากัด 1 ตัวนั้น ทำให้เกิดการระบาดของปลากัดในโรงเรียน นักเรียนบางคนเคยเลี้ยงและมีเลี้ยงอยู่ที่บ้านก็เล่าประสบการณ์ตอนองให้เพื่อนๆ พัง ทำให้นักเรียนหลาย คน อยากรเลี้ยงปลากัด อย่างมีปลากัดเป็นของตัวเองกัน เริ่มมีการจัดทำมีการขอจากเพื่อน มีการนำม้าฝากัน และเริ่มฝากเพื่อนที่อยู่ในเมืองเชื้อ แล้วนำม้าแบบเลี้ยงที่โรงเรียน ระหว่างเปลี่ยนคบันเรียน ก็ถือไปถือมาด้วยเพื่อนกัน จนคุณครูบางท่านหนีไม่ไหวเห็นว่าไม่ได้การแล้วต้องสั่งห้ามนำเสนอไม่ให้นักเรียนเอาปลากัดมา ถ้าใครเอามาจะรับเป็นของโรงเรียนแล้วไม่คืน (ซึ่งไม่ทำจริงหรือ) แต่นักเรียนก็ยังแอบเลี้ยงกัน โดยแอบก็บริ่งตามดูในห้องเรียน ให้โดยไม่ให้ครูเห็น พากษาเห็นเป็นโอกาส เลยสอดแทรกในกิจกรรมการเรียน ถามนักเรียนว่าสนใจปลากัดไหม? อย่างรู้เรื่องราว ดีๆ ของปลากัดหรือเปล่า ถ้าอย่างรู้สามารถสืบค้นข้อมูลได้จากแหล่งเรียนรู้อย่างอื่น (อินเทอร์เน็ต) นักเรียนสนใจอยู่แล้ว จึงสามารถสืบค้นทั้งเรื่องราว และทดสอบ ปลากัดด้วยๆ มาดูกัน บางคนพังจากเพื่อนแล้วให้ฟังจากประสบการณ์ที่เข้าเลี้ยง ก็เลยต้องบูรณาการการเรียนรู้ต่อ จากการที่จัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้นักเรียนปฏิบัติการ ทำหังสืออิเลคทรอนิกส์ (e-book) ก็เลยให้นักเรียนนำความรู้ที่ตนเองมี และที่สืบค้นข้อมูลมาแล้วใช้ให้เป็นประโยชน์ แนะนำให้นักเรียนอ่านให้เข้าใจ และนำมาสรุปทำหังสืออิเลคทรอนิกส์ไว้ให้น้องๆ อ่านกัน นักเรียนเกิดกลุ่ม แล้วเขาก็ทำให้เป็นหนังสืออิเลคทรอนิกส์ (e-book) เดียวกับปลากัดหลายที่ เรื่อง เช่น นัดครรภ์พันธุ์ปลากัด, ปลากัดนกรัก ผู้อยู่ใหญ่, ลักษณะของปลากัด, การเลี้ยงปลากัด ฯลฯ



ตอนนี้นักเรียนบางคนเข้ากับอาจารย์ ปลากัดความต่างๆ ว่าเข้าเลี้ยงจนออกลูก แคมแอบเอามาขายเพื่อนอีกต่างหาก ตัวเล็กๆ ตัวละ 1-2 บาทเป็นค่าขนม (มีวัวทางธุรกิจ)

โครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม

ในความรับผิดชอบของสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ภายใต้การสนับสนุนโดยสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกอ.)



หลักการคิด กับ มิตรภาพ

อาจารย์นงลักษณ์ วงศ์กนกอม โรงเรียนครุณานุกูล



โดยปกติ การอบรมสัมมนาทางวิชาการเพื่อพัฒนาศักยภาพของครุผู้สอน เป็นเพียงการกระตุ้นไฟในตัวครุให้ลุกขึ้นในช่วงเวลาที่มีการสัมมนาเท่านั้น เพราะเมื่อการอบรมจบลง ทุกคนแยกย้ายกลับบ้าน ความรู้ที่ได้รับก็ถูกเก็บเป็นอย่างดีพร้อมกับเอกสารที่ได้รับมา ที่เป็นเช่นนี้อาจเป็นเพราะเหตุผลมากมาย อาทิเช่น การอบรมไม่มีการติดตามผล หรือเพราการเข้าอบรมเป็นเพียงเพื่อเอาเกียรติบัตรแสดงถึงการอบรมครบ 20 ชั่วโมงต่อปี หรือเพราเมื่อกิจกรรมที่สำคัญกว่าต้องทำ ความรู้ที่ได้รับจากการอบรมจึงถูกเก็บใส่ลิ้นชักไป ซึ่งไม่รู้ว่าจะเอาออกมาใช้เมื่อไร

จนกระทั่งเมื่อเดือนพฤษภาคม 2552 ฝ่ายวิชาการของโรงเรียนแจ้งมาว่าทางสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสมุทรสงคราม จัดการอบรมเรื่องการสร้างวัตกรรมการเรียนรู้ ความรู้สึกแรกคือไม่อยากไป เพราะกลัวไม่สนุก จึงถามต่อไปว่าใครเป็นวิทยากร ซึ่งทางวิชาการแจ้งมาว่าเป็นคณะวิทยากรจาก ม.มหิดล อีม !!! น่าสนใจ จึงลองไปดูก็แล้วกัน

และนั้น คือความรู้สึกแรก และเมื่อมองย้อนกลับไปยังความรู้สึกแรก ก็ต้องจะขอบใจเจ้าความรู้สึกแรกไม่ได้ ซึ่งถ้าเราไม่เคยเจอลิ่งที่แย่ เรายังคงไม่รู้ว่าลิ่งที่ดีกว่าเป็นอย่างไร เพราะจากการอบรม 3 วันแรก และต่อเนื่องจนเข้าสู่ปีที่ 2 ทำให้เราได้รับความรู้และแนวความคิดมากมายทั้งถูกใจและตรงกับความต้องการจากคณะกรรมการสถาบันวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล ซึ่งเปี่ยมไปด้วยคุณภาพ อีกทั้งยังได้พบกับมิตรภาพที่ได้รับจากเพื่อนครุต่างโรงเรียน



การอบรมสัมมนานี้ความรู้เป็นสิ่งที่สำคัญ แต่การได้หลักการคิดหรือแนวความคิดนั้นสำคัญกว่า การอบรมกับทางสถาบันวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดลนั้น เริ่มจากการให้พวกราได้เรียนรู้ไปพร้อมกับการยกตัวอย่าง ซึ่งเป็นการจุดประกายไฟความคิด ในตัวเราให้เกิดขึ้นมาโดยที่เราไม่รู้ตัว หลังจากนั้นก็ให้พวกราได้ลองนำเสนอนแนวความคิดในการทำงานวัตกรรมตามความถนัดของแต่ละคน และลงมือสร้างโดยมีอาจารย์ค่อยเดียงข้างอยู่ตลอดเวลา ตอนแรกก่อนเข้ารับการสัมมนาความคิดที่ว่า “การทำวัตกรรม ขั้นมาชั้นหนึ่งต้องยากแน่ๆ เลย เราจะทำได้หรือ” เป็นตัวบั้นทอนกำลังใจอย่างมาก แต่พอมานั่นตัวอย่างมาก ขอเพียงแต่เป็นสิ่งใหม่ การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ง่ายๆ ที่เราสามารถทำได้ บางความคิดและจินตนาการเข้าไป เรายังสามารถสร้างสิ่งใหม่ได้” ซึ่งผลที่ได้รับนอกจากจะได้ขึ้นงานใหม่แล้ว ยังทำให้บทเรียนที่น่าเบื่อถูกเปลี่ยนเป็นบทเรียนที่น่าสนใจ ดึงดูดเด็กๆ ให้หันมาอย่างเรียนมากขึ้นด้วย

จากการอบรม 3 วันแรก ที่ได้รับแนวความคิดและผลงานนวัตกรรมส่วนหนึ่งที่ยังไม่สมบูรณ์ หากเป็นการอบรมจากหน่วยงานอื่นๆ คงอยู่แค่นั้น แต่กับสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล นวัตกรรมขั้นนี้จึงสำเร็จและนำไปใช้กับการเรียนการสอนกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ปีการศึกษา 2552 โรงเรียนครุณานุกูล ไม่น่าเชื่อว่าผลที่เกิดขึ้นกับตัวเด็กจะเกินคาด เพราะพวกราเกิดความสนใจในกิจกรรมการทดลองและอยากรู้ที่จะเรียนรู้ต่อไปด้วยตัวของเขารอง และแย่ลงของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนการสอนทำให้พวกราตื่นเต้น และสนุก กับบทเรียนด้วย อีกทั้งเมื่อเด็กๆ ได้พบกับอาจารย์สายๆ จากสถาบันฯ ในครั้งที่มาติดตามและนิเทศการใช้สื่อนวัตกรรม พวกราเขายิ่งตื่นตาตื่นใจและให้ความร่วมมือกิจกรรมการสอนมากขึ้นอีก เหมือนกับการยิงปืนด้วยกระสุนเดียวกันเป็นฝูงเลย



ไม่เคยคิดเลยว่าจากนวัตกรรม 1 ชั้น จะไปสู่การทำวิจัยและการนำเสนอผลงานระดับประเทศ ความภาคภูมิใจที่ได้มีโอกาสไปนำเสนอผลงานให้ผู้ที่สนใจได้รับฟังกันจึงเกิดขึ้น และเมื่อเสร็จสิ้นการนำเสนอผลงาน ความเครียด ความตื่นเต้น ความกังวล ต่างๆ ก็หมดไปเมื่อได้รับรอยยิ้มและเสียงปรบมือจากผู้ฟัง เส้นทางการทำงานวัตกรรม สู่การนำเสนอผลงานนั้นจะไม่เกิดขึ้นเลย หากไม่ได้รับการช่วยเหลือและกำลังใจที่ดีในการทำงานจากทางสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ม.มหิดล ซึ่งเปรียบเสมือนสะพานให้ผลงานของครุธรรมดากันหนึ่งไปสู่การนำเสนอผลงาน ซึ่งประสบการณ์แบบนี้คงหาได้จากการอบรมกับที่นี่ที่เดียว

จากวันนั้นถึงวันนี้ ความผูกพันและมิตรภาพคงเกิดขึ้นไม่ได้ หากขาดกำลังใจที่ดีในการสร้างผลงานและการติดตามอย่างใกล้ชิด ขอบคุณคณาจารย์คณะวิทยากรทุกท่านที่ได้แนะนำหลักการคิด และกำลังใจที่ดีเสมอมา ขอบคุณเพื่อนครุทุกท่านที่เปรียบเสมือนอาจารย์ที่ค่อยให้คำติชม ตลอดการอบรมด้วยกันมา ขอบคุณทางโรงเรียนครุณานุกูลที่เปิดโอกาสให้เข้ารับการอบรมดีๆ และเปิดโอกาสให้นำความรู้ที่ได้รับจากการอบรมมาพัฒนาตัวเอง ขอบใจนักเรียนที่ทำให้ครูเห็นว่าวัตกรรมเป็นสิ่งที่มีคุณค่าในกิจกรรมการเรียนการสอนและเป็นแรงบันดาลใจที่ดีที่ทำให้ครูได้อยากสร้างนวัตกรรมขึ้นต่อๆ ไป

บทความข้างต้นนี้คงไม่ใช่บทสรุปของการทำงานที่ผ่านมา แต่เป็นบทเริ่มต้นของการพัฒนางานขึ้นต่อๆ ไปต่างหาก



ความในใจของข้าพเจ้า

อาจารย์บุญพา สูงประเสริฐ โรงเรียนไทยรัฐวิทยา 70



เมื่อได้รับหนังสือให้เข้าร่วมอบรมตามโครงการของสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ รู้สึกยินดีมากที่จะได้ที่ปรึกษาแก้ไขการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพราะในขณะนี้ ข้าพเจ้าพึงจะรับสอนวิทยาศาสตร์เป็นปีแรก จึงคิดว่าจะมีอะไรดีๆ ที่จะนำกลับมาใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์บ้าง



เมื่อได้มาอบรมก็ได้มีวิธีการสอนเรื่องต่างๆ จากวิทยากร มีสื่อการเรียนการสอนให้ดู บางชนิด โรงเรียนข้าพเจ้าไม่มี เช่น

ในเรื่องของแสงข้าพเจ้าได้ฝึกคิดวิธีการจัดการเรียนการสอนเน้นให้นักเรียนได้ร่วมกิจกรรมตั้งค่าตามให้เด็กคิด แทรกเกม การแข่งขันทำให้นักเรียนสนใจเรียนมากขึ้น ตอนนี้ก็ฝึกให้นักเรียนทำโครงการ โดยให้นักเรียนค้นคว้าด้วยตนเอง ค้นคว้าจากอินเทอร์เน็ต เป็นการสืบค้นจากแหล่งเรียนรู้ในท้องถิ่นบ้างเพื่อให้นักเรียนได้ฝึกคิดเป็น ทำเป็น มีเหตุผลในการหาคำตอบ



ข้าพเจ้าขอขอบคุณสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ ที่มีส่วนทำให้ ข้าพเจ้ามีแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น



hely ความรู้สึก...กับการเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เพื่อการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนในจังหวัดสมุทรสงคราม

อาจารย์วนนา สมบูรณ์ โรงเรียนบ้านลาดใหญ่สามัคคี



การสมัครเข้าร่วมกิจกรรมในครั้งแรก คิดว่าอย่างไรก็ตามเราต้องได้สิ่งดีๆ ไปใช้ประโยชน์ในการเรียนการสอนนักเรียนของเราแน่นอนและเมื่อเวลาผ่านไป 1 ปีกว่า พบว่าได้รับสิ่งต่างๆ มากมาย

- Ⓐ ได้รับความรู้ในเรื่องต่างๆ เช่น เทคนิคการสอนแบบใหม่ๆ ทักษะกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนด้านการคิดวิเคราะห์ การสร้างข้อสอบแบบมีปฏิสัมพันธ์ด้วยคอมพิวเตอร์ การหาสื่อการเรียนการสอนในเว็บไซต์ การทำวิจัยในชั้นเรียนฯลฯ
- Ⓐ ได้ส่งนักเรียนเข้าร่วมการแข่งขันกิจกรรมในวันวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนทุกคนเกิดความประทับใจ
- Ⓐ ได้รับการสนับสนุนด้านวัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนที่จำเป็นเร่งด่วน อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่ผู้เรียน
- Ⓐ การออกแบบข้อสอบคิดวิเคราะห์เพื่อใช้ในการทดสอบนักเรียน



ความประทับใจ ❤️

ความเป็นกันเอง ความมั่นใจ ความน่ารัก ใบหน้าที่อิ่ม泱泱แจ่มใส และเต็มไปด้วยความอุดหนุน มุ่งมั่น ของคณะอาจารย์จากสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่จะมอบสิ่งดีๆ และเป็นประโยชน์ให้กับครูที่เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้

ดีใจเป็นอย่างยิ่งที่อาจารย์จากสถาบันนวัตกรรมฯ เข้าไปเยี่ยมชม การสอนถึงโรงเรียน (ทั้งๆ ที่การเดินทางไปโรงเรียนค่อนข้างยาก) และได้รับคำแนะนำเกี่ยวกับกับการสอนที่สามารถนำไปปรับใช้ได้ในโอกาสต่อไป และภูมิใจมากที่ได้รับคำชมจากอาจารย์อ้วว่า



“ลูกคิชย์ของข้าพเจ้า มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ตีม้า ก้าวผู้ ก้าวแสดงความคิดเห็น”



แปลกใจ รู้สึกแปลกใจว่าเหตุใดคณะครูที่เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้จึงมีจำนวนน้อย ดูไม่คุ้มค่ากับความมุ่งมั่นของคณะอาจารย์จากสถาบันฯ แต่ท่านอาจารย์ทุกท่านก็ยังไม่ทิ้งพวงเราที่เหลือน้อยเดิมที่เสียดาย ที่หลายครั้งไม่ได้เข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เนื่องจากมีธุระและมีงานที่โรงเรียน ทำให้ขาดการรับรู้ในบางเรื่องไปอย่างน่าเสียดาย

สิ่งที่ทำแล้ว และจะทำต่อไป ได้ปรับรูปแบบการเรียนการสอน โดยใช้นวัตกรรมใหม่ๆ มากขึ้น เน้นการเรียนการสอนให้นักเรียนมีส่วนร่วม และฝึกให้คิดมากขึ้น ได้ออกแบบแผนการสอนฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน ให้นักเรียนมีการสืบค้น และทำความรู้ทางอินเทอร์เน็ตมากขึ้น จanch ความรู้ ข้อแนะนำ นวัตกรรมฯ และวิธีการต่างๆ ที่ได้รับมาตลอดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จากอาจารย์และเพื่อนครู ไปปรับใช้ในการเรียน การสอนเพื่อให้เกิดประโยชน์ต่อผู้เรียนให้มากที่สุด ด้วยความหวังที่ว่า

“นักเรียนของโรงเรียนบ้านลาดใหญ่สามัคคี มีทักษะการคิดวิเคราะห์ และมีผลลัพธ์ที่ทางการเรียนสูงขึ้น”



ความรู้สึกและสิ่งที่ได้รับ¹
จากโครงการส่งเสริมคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นในเขตจังหวัดสมุทรสงคราม



อาจารย์อรุณวรรณ กลั่นกลึง โรงเรียนท้ายหาด

เป็นเวลาปีกว่าที่ได้ร่วมโครงการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น เป็นเรื่องธรรมดาของ การอบรมสัมมนาที่มีระยะเวลาที่ยาวนาน สิ่งที่ได้รับมานั้นมากมายไม่ว่าจะเป็นความรู้ในสาระเนื้อหาต่างๆ ของบางบทเรียน ตัวอย่าง การวัดประเมินผล เทคนิคการสอน และการออกแบบการเรียนรู้ แต่สิ่งที่สำคัญคือเมื่อได้รับแล้วจะนำไปใช้ได้หรือไม่และใช้ได้มากน้อยเพียงใด หลายๆ ครั้งที่คนส่วนมากรวมทั้งตนเองที่ต้องเข้ารับการอบรมต่างๆ มีทั้งที่เต็มใจและจำใจ ดังนั้นสิ่งที่ได้รับมาด้วยเวลาที่จำกัด มีประโยชน์บ้างมากน้อยตามศักยภาพและความสนใจของแต่ละคน แต่การร่วมโครงการฯ นี้ สามารถแก้ปัญหาอุปสรรคที่ขัดขวางการใช้ประโยชน์จากสิ่งที่ได้รับจากการอบรม

ในระยะแรก วิทยากรจะนำเสนอความรู้เทคนิคต่างๆ ที่คิดว่าเป็นประโยชน์ให้ เป็นความแปลกใหม่น่าสนใจและสามารถเลือกนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาสาระต่างๆ ของครุภัณฑ์ตามศักยภาพที่จะปรับใช้ในโรงเรียนตนเอง ต่อมาจะสอบถามความต้องการของผู้เข้าร่วมโครงการ ดังนั้นมันจึงเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายสำหรับเรา เพราะเป็นสิ่งที่เรอากเรียนรู้ เป็นเรื่องที่สามารถกระตุกความคิดและจิตใจเราให้สนใจได้ และเมื่อนำไปใช้ในการจัดเรียนการสอนแล้วมีปัญหาใดๆ ก็ยังสามารถติดต่อกับคณะวิทยากรเพื่อร่วมกันแก้ปัญหา ช่วยให้คำปรึกษา และบางครั้งยังช่วยอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้



ตัวอย่างที่ได้รับจากโครงการและได้นำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ การออกแบบการสอนแบบ back ward design การใช้แผนผังมโนทัศน์ในการจัดการเรียนรู้เพื่อฝึกทักษะการคิดของนักเรียนชั้น ม.1 อีกทั้งได้ทำเป็นวิจัยในชั้นเรียนฉบับเล็กๆ การนำเทคนิคต่างๆ ไปใช้จัดการเรียนรู้ (เช่น walk gallery) การใช้ clip จาก youtube การใช้คอมพิวเตอร์ช่วยสอน เทคนิคการใช้สื่อการสอนท้องถิ่น และการทำสื่อย่างง่าย



นอกจากนี้ยังได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อนครูในโครงการ ได้แนวคิดวิธีสอน และพວกเรายังสามารถเป็นเครือข่ายกันอย่างชัดเจน ได้ร่วมกันจัดกิจกรรมสำหรับนักเรียนของเรา เช่น การจัดงานวันวิทยาศาสตร์ แต่ละโรงเรียนก็มาร่วมกันจัดกิจกรรม จัดนิทรรศการ และนำนักเรียนมาร่วมกิจกรรม ซึ่งเราเองก็ได้เรียนรู้และได้รับประสบการณ์ของการจัดนิทรรศการเช่นกัน

ที่กล่าวมานี้เป็นเพียงส่วนหนึ่งที่ได้รับจากโครงการฯ และได้นำมาใช้ประโยชน์เป็นรูปธรรมและเป็นความสำเร็จในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ อย่างน้อยก็มีการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับตนเองที่ได้ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในรูปแบบต่างๆ ให้เป็นทางเลือก给นักเรียนให้รักและมีคุณลักษณะในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับโรงเรียนเล็กๆ อย่างโรงเรียนท้ายหาด



ความประทับใจของการเข้าร่วมอบรม

กับสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้

อาจารย์เอกสารช แสงสว่าง โรงเรียนดรุณากุล



ครั้งแรกที่ผมเข้าร่วมกิจกรรมกับทางสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ เป็นการอบรมประมาณ 3 วัน ยอมรับว่าในครั้งนั้นมาตามหน้าที่ มาตามจดหมายเชิญที่ส่งมาทางโรงเรียน ไม่ได้มีความคาดหวังหรือความรู้สึกใดๆ รู้แต่เพียงว่ามาตามคำสั่งผู้บริหาร แค่ให้จบๆ ไปก็พอแล้ว (เพราะครั้งนั้นเป็นช่วงปิดเทอมของโรงเรียน วางแผนเที่ยวแล้วไม่ได้ไป 555) ที่สำคัญ อ่านเนื้อความในจดหมาย และเห็นเป็นของสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ชื่อ ดร. อะไรกีไมรู้ยะยะ แค่คิดก็นึกไว้ก่อนแล้วว่า คงฟังกันไม่รู้เรื่อง เพราะปกติเวลาอบรมกับพวก ดร. จะไม่ค่อยได้อ่าไร เพราะความรู้สึกเหมือนอยู่คนละปีชีสกัน พังภาษาเข้าไม่รู้เรื่อง

และยังพอผมเข้ารับการอบรมครั้งนั้นแรก ยิ่งรู้สึกหนักใจมากขึ้นกว่าเดิมอีก เพราะเป็นการอบรมสำหรับครุภัณฑ์สอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ส่วนตัวผมนั้นสอนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จึงมาบังคับอบรมทำไม่ลุลี กลัวจะผิดที่ ผิดทาง ผิดเวลา เสียเวลาไปโดยเปล่าประโยชน์ แต่สุดท้าย ผมก็อยู่ร่วมการอบรมในครั้งแรกนี้ ตั้งแต่ต้นจนจบ ก่อนเลิกการอบรมก็ได้มีการทำสัญญาใจกันว่าเราจะอยู่ด้วยกันไปตลอด 3 ปี ทุกสิ่งที่เราทำนี้ เพื่อนักเรียนในจังหวัดสมุทรสงครามทั้งล้วน ผมรู้สึกประทับใจกับกิจกรรมสุดท้ายนี้มาก เพราะอย่างน้อยก็ทำให้รู้ว่าการอบรมครั้งนี้มีสูญเสีย แม้ยังมีสัญญาใจกันอีก (ไม่รู้จะดีใจหรือไม่ดีใจ 555) แต่ที่สำคัญ สิ่งที่ผมเห็น และประทับใจก็คือ ความทุ่มเทของคณาจารย์จากสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล ที่ไม่เคยทิ้งพวกรา มากเยี่ยมเยียนเรา อยู่ติดตามเรา และที่สำคัญ จัดการอบรมให้กับพวกราทุกเดือน นัดพบกันทุกเดือน พัฒนาเรามากขึ้นๆ เดี่ยวพวกราจะพัฒนาความสามารถนวัตกรรมใหม่ๆ มาใช้กับนักเรียนได้เป็นอย่างมาก โดยเฉพาะของตัวพมเอง นวัตกรรมที่อาจารย์อุ่ยช่วยคิดนั้น (เกมสายใยอาหาร) ทำให้นักเรียนที่ผมสอนในโรงเรียนดรุณากุล ได้รู้และเข้าใจเรื่องที่ผมต้องการสอนมากขึ้น



แต่ที่ภาคภูมิใจมากที่สุด คือ ผมได้ก้าวขึ้นเวทีนานาชาติครั้งแรก (แม้จะเป็นการไป Present เป็นภาษาไทยก็ตาม) ผมไม่เคยคาดคิดว่า ผมจะได้นำเสนอผลงานวิชาการแบบจริงๆ จังๆ เพราะผมไม่ได้มีความสามารถอะไร และงานที่ผมทำก็เพียงแค่ทำไปเพื่อนักเรียนเท่านั้นเอง ไม่ได้ต้องการผลงานของตัวเองเลยแม้แต่น้อย แต่สิ่งที่ผมเห็นว่าไม่สำคัญนี้เอง คณาจารย์ทุกท่านกลับเห็นเป็นเรื่องสำคัญและน่าสนใจ (ขอบคุณอาจารย์ทุกท่านเลยนะครับ)



ท้ายที่สุด ผมก็แค่อยากบอกว่า เป็นการอบรมครั้งแรกที่ผมรู้สึกว่า ไม่อยากพลาด ต้องเข้าร่วมทุกครั้ง พอบอกว่าเป็นการอบรมของสถาบันนวัตกรรมแล้วนั้น ผมไม่เคยคิดปฏิเสธเลย เพราะทุกครั้งที่ไปเข้าร่วมกิจกรรม แม้ว่าจะเป็นการอบรม การพับปูดครุ หรือการประชุมต่างๆ ผมรู้สึกถึงความเป็นกันเอง ความจริงใจ และที่สำคัญ ผมได้รับประสบการณ์ใหม่ๆ สิ่งใหม่ๆ ที่บางครั้งผมไม่เคยรู้ และผมสัญญาว่า ผมจะเข้าร่วมกิจกรรมกับทางสถาบันไปเรื่อยๆ (ถ้าไม่ติดธุระอะไร) เพราะผมเชื่อมั่นในความสามารถของคณาจารย์จากสถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดลทุกคน

