



Best Practice

เรื่อง การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดการเรียนรู้แบบการใช้ชุมชนเป็นฐาน
การบูรณาการภาษาและเนื้อหา และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ
เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบการใช้โครงงานเป็นฐาน



นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล

ตำแหน่ง ครูผู้ช่วย

โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

ตำบลหนองเหล่า อำเภอม่วงสามสิบ จังหวัดอุบลราชธานี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) “การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดการเรียนรู้แบบการใช้ชุมชนเป็นฐาน การบูรณาการภาษาและเนื้อหา และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบการใช้โครงงานเป็นฐาน” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนสู่ความเป็นเลิศทางวิชาการ พัฒนาผู้เรียนให้รู้จักกระบวนการคิด วิเคราะห์เต็มศักยภาพ และมีความรู้คู่คุณธรรม และสามารถสร้างประโยชน์ต่อครู และนักเรียนในการพัฒนาการเรียน การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ และสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ดียิ่งขึ้น

ผู้จัดทำหวังเป็นอย่างยิ่งว่า Best Practice เรื่อง “การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดการเรียนรู้แบบการใช้ชุมชนเป็นฐาน การบูรณาการภาษาและเนื้อหา และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบการใช้โครงงานเป็นฐาน” กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จะเป็นประโยชน์ในการนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผู้เรียนของโรงเรียน และผู้ที่เกี่ยวข้องต่อไป

ผู้จัดทำ

นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
1. ความสำคัญของผลงาน / นวัตกรรมถอดบทเรียน	1
2. จุดประสงค์และเป้าหมายของผลงาน / นวัตกรรมถอดบทเรียน	8
3. กระบวนการผลิตผลงานหรือขั้นตอนการดำเนินงาน	8
4. ผลการดำเนินการผลสัมฤทธิ์และประโยชน์ที่ได้รับ	8
5. ปัจจัยความสำเร็จ	8
6. บทเรียนที่ได้รับ	11
7. การเผยแพร่ / การได้รับการยอมรับ / รางวัลที่ได้รับ	12
8. เงื่อนไขความสำเร็จ	12
9. Best Practice สอดคล้องกับคุณลักษณะ 5 ประการของโครงการโรงเรียนสุจริต	13
บรรณานุกรม	14
ภาคผนวก	15

ชื่อผลงาน การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวคิดการเรียนรู้แบบการใช้ชุมชนเป็นฐาน การบูรณาการ
ภาษาและเนื้อหา และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ
การใช้โครงงานเป็นฐาน

เจ้าของผลงาน นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล

โรงเรียน บ้านหนองหล่มหนองเหล่า

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 1

โทรศัพท์(ที่ทำงาน) 08-9282-7068

โทรศัพท์มือถือ 08-1393-6741 e - mail kanoknard.ploy@gmail.com

ผลงานสอดคล้องของกับคุณลักษณะโรงเรียนสุจริต (เลือกได้มากกว่า 1 ประการ)

☒ ทักษะกระบวนการคิด

☐ มีวินัย

☐ ซื่อสัตย์

☐ สุจริต

☒ อยู่อย่างพอเพียง

☒ จิตสาธารณะ

ข้อผลงาน การจัดการเรียนรู้โดยผสมผสานแนวทางการเรียนรู้แบบการใช้ชุมชนเป็นฐาน การบูรณาการภาษา และเนื้อหา และการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบการใช้โครงงานเป็นฐาน

1. ความสำคัญของผลงาน / นวัตกรรมถอดบทเรียน

1.1 เหตุผลที่เกิดแรงบันดาลใจ ความจำเป็น ปัญหาหรือความต้องการที่จะทำผลงาน / นวัตกรรม

ปัจจุบันสังคมโลกและสังคมไทย กำลังก้าวเข้าสู่โลกแห่งดิจิทัล หรือศตวรรษที่ 21 อันเป็นยุคที่มีความสลับซับซ้อนและมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว นั้นเป็นผลมาจากความก้าวหน้าทางด้านเทคโนโลยี (Technology) และนวัตกรรม (Innovation) ต่างๆที่ถูกสร้างสรรค์ขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้การศึกษาของไทยถึงเวลาปรับเปลี่ยนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้การศึกษาสามารถสร้างผลผลิตหรือผู้เรียนได้สอดคล้องกับความต้องการและบริบทของสังคมได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งการสื่อสารด้วยภาษาอังกฤษ จะเป็นตัวผลักดันบริบทการพัฒนาผู้เรียนให้เป็นประชากรที่มีคุณภาพ ผู้ที่สามารถสร้างและประมวลความรู้ผ่านทักษะการเรียนรู้ด้วยตัวเอง (Self Learning Skill) และการสร้างแรงบันดาลใจด้วยตนเอง (Self Motivation) จากแหล่งเรียนรู้ในทุกมุมโลก สิ่งที่จะทำให้ผลผลิตหรือผู้เรียนมีคุณลักษณะตามความมุ่งหมายได้นั้น ย่อมขึ้นอยู่กับจัดการศึกษาของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง การศึกษาในระดับต่างๆ การจัดการศึกษาจะไม่บรรลุผลสำเร็จได้เลยหากขาดการจัดการเรียนรู้เป็นวิถีทางที่จะนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายที่ต้องการ หากขาดซึ่งการจัดการเรียนรู้ การคาดหวังความสำเร็จของการจัดการศึกษาย่อมเป็นไปไม่ได้

จากเหตุผลและปัจจัยดังกล่าว ผู้สอนจึงได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการองค์ความรู้ในชุมชนท้องถิ่นและเทคโนโลยี พัฒนาตนเองให้เป็นผู้ที่มีคุณลักษณะที่เหมาะสมกับวิชาชีพครู เพื่อเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาในท้องถิ่น ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ การใช้โครงงานเป็นฐาน และการใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ภายใต้สมรรถนะทางวิชาชีพครู ซึ่งเป็นกระบวนการที่จะนำผู้เรียนไปสู่ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เป็นทักษะสำคัญตามเป้าหมายที่กำหนด ก้าวทันโลกแห่งดิจิทัล สามารถสื่อสารได้สองภาษา เป็นผู้สร้างสรรค์เทคโนโลยี นวัตกรรมใหม่ๆ มาช่วยเหลือ แก้ไขปัญหา เป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาชุมชนและประเทศชาติต่อไป

1.2 แนวคิด หลักการสำคัญที่เกี่ยวข้องกับผลงานหรือนวัตกรรม สามารถอ้างอิงถึงแนวคิด หลักการทฤษฎี รูปแบบ วิธีการ ฯลฯ ที่นำมาใช้ในการออกแบบผลงานหรือนวัตกรรม

สมรรถนะทางวิชาชีพครู (TPACK)

สมรรถนะทางวิชาชีพครู คือ ความความรู้ความสามารถของครูสอนที่เกี่ยวข้องกับการประยุกต์ใช้สื่ออุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้องและมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน

Technological Pedagogical Content Knowledge หรือ TPACK Model ถูกพัฒนาโดย Misha and Koehler (Koehler, 2016) ซึ่งพัฒนาต่อยอดขึ้นมาจาก Pedagogical Content Knowledge หรือ PCK โดย Shuman ซึ่งให้ความสำคัญกับความรู้ในการสอน รูปแบบ แนวทางกระบวนการทัศนในการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาเฉพาะเจาะจงจากนั้น Misha และ Koehler เสนอให้มีการเพิ่มเทคโนโลยีเพื่อการเรียนการสอนเข้าไปกับโมเดลนี้ เนื่องจากแนวโน้มการเรียนการสอนที่เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงเทคโนโลยีอื่น ๆ มีบทบาทสูงมากยิ่งขึ้นในการเรียนการสอน โมเดล PCK จึงพัฒนาเป็น TPACK (Technological Pedagogical Content Knowledge) และต่อมา Thomson และ Misha (Thomson & Misha, 2008) ได้เสนอให้เรียกว่า TPACK ซึ่งสอดคล้องกับความหมายของครุรวมในการบูรณาการความรู้ทั้งสามมิติเข้าด้วยกันเป็น Total Package ของการใช้เนื้อหา การสอน และเทคโนโลยีในการเรียนการสอน TPACK มีวัตถุประสงค์หลักคือ การที่จะทำให้ผู้สอนสามารถบูรณาการเลือกใช้และผลิตสื่อนวัตกรรมทางเทคโนโลยี เพื่อให้มีความสอดคล้องกันกับหลักทฤษฎี การสอนและเนื้อหาวิชาที่สอน (Koehler, 2016; Lu, 2016, Mishra & Koehler, 2006) TPACK แสดงให้เห็นถึงความสัมพันธ์ที่สำคัญขององค์ประกอบ 3 ด้านใหญ่ ที่มีความสัมพันธ์กัน 7 ประการ ตามโมเดลที่สำคัญคือ

1). Content Knowledge (CK) คือ สารระ ความรู้เนื้อหาองค์ประกอบสำคัญทั้งหมดที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถเกิดความรู้ความเข้าใจ โดยผู้สอนต้องมีความรู้อย่างน้อยตามหลักสูตรที่ระบบการศึกษากำหนดเอาไว้ทั้งด้านสาระ, ข้อมูล, แนวคิด, หลักการที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาวิชาการในหลักสูตรที่ต้องการที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียน เช่น คณิตศาสตร์, ภาษาไทย, วิทยาศาสตร์ หรือวิชาอื่น ๆ

2). Pedagogical Knowledge (PK) คือ ความรู้ด้านกระบวนการทัศนการสอน หมายถึง ผู้สอนที่รู้ถึงกลยุทธ์และวิธีในการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย ความรู้ความสามารถของผู้สอนที่นำมาประยุกต์ใช้เพื่อเป็นแนวทางการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน หรือที่เกี่ยวกับวิธีการถ่ายทอดความรู้ไปสู่ผู้เรียน รวมไปถึงกลยุทธ์ หรือกระบวนการ, การปฏิบัติ หรือวิธีการสอนทั้งในและนอกชั้นเรียน ในส่วนนี้ ไม่รวมถึงทฤษฎีการศึกษา (Educational theories) และวิธีการประเมิน (Assessment methods) เช่น การเรียนการสอนโดยใช้วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem based Learning: PBL), วิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก (Problem based Learning: PBL), การเรียนรู้ที่ใช้สมองเป็นหลัก (Brain Based Learning), วิธีสอนแบบโครงงาน (Project Method), การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบ (Discovery Method), วิธีสอนแบบศึกษาด้วยตนเอง (Self-Study Method) เป็นต้น และมีการฝึกฝนตามแนวทางการเรียนการสอน เพื่อให้ผู้เรียนพัฒนาสมรรถนะทางด้านต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม

3). Technological Knowledge (TK) คือ ความรู้ ในการใช้เทคโนโลยีต่างๆ เช่น โปรแกรม Microsoft พื้นฐาน หรือเข้าใจและรู้ถึงการใช้งานของเครื่องมือทางเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น Projector, Visualizer, Interactive Whiteboard เป็นต้น ผู้สอนต้องมีการประยุกต์ใช้สื่ออุปกรณ์ด้านเทคโนโลยีสารสนเทศทางการศึกษา ทั้งในเรื่องของซอฟต์แวร์ (Software) และ ฮาร์ดแวร์ (Hardware) ต่างๆ รวมไปถึง

อุปกรณ์ต่อพ่วงที่เกี่ยวข้อง (Associated peripherals) เพื่อใช้ประกอบการเรียนการสอนที่มีความสอดคล้อง และมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชาและผู้เรียน เช่น ผู้สอนมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องของการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคโนโลยีจากเว็บ 2.0 (Web 2.0 tools) ต่างๆ เช่น Wiki, Blogs, Facebook เป็นต้น

โดยความรู้ในข้อที่ 1) - 3) ถือเป็นทักษะเดียว หรือความรู้เฉพาะด้านซึ่งยังไม่เพียงพอในการปรับใช้เพื่อการจัดการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพ เพราะฉะนั้น ผู้สอนจึงจำเป็นต้องบูรณาการความรู้ด้านอื่นๆ เพิ่มขึ้น ซึ่งรวมไปถึงข้อ 4) - 6) คือ PCK, TCK และ TPK

4). Pedagogical Content Knowledge (PCK) คือ ความรู้ในกระบวนการทัศน์ การสอน รูปแบบแนวทางการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาเฉพาะเจาะจงในวิชาใดวิชาหนึ่ง โดยสามารถปรับใช้เทคนิคในการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับลักษณะของเนื้อหาต่างๆ ที่สามารถเอื้ออำนวยหรือตอบสนองต่อลักษณะหรือกระบวนการเรียนรู้ที่แตกต่างกันของผู้เรียนได้

5). Technological Content Knowledge (TCK) คือ ความรู้ ความเข้าใจการใช้เทคโนโลยีที่หลากหลายน่าสนใจและเหมาะสมกับการสอนเนื้อหาที่เฉพาะเจาะจงนั้นๆ ผู้สอนต้องมีความเข้าใจอย่างถ่องแท้ และสามารถพิจารณาว่าเทคโนโลยีสารสนเทศใดที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาตามวัตถุประสงค์ที่ได้ตั้งไว้มากที่สุด

6). Technological Pedagogical Knowledge (TPK) คือ ความรู้ ความเข้าใจว่าการสอนและการเรียนรู้สามารถที่จะเปลี่ยนแปลงไปได้ เมื่อเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้เปลี่ยนแปลงไป รวมถึงความรู้ เทคนิควิธีการในการสอนนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงไปตามความสามารถ หรือข้อจำกัดต่างๆ ของเทคโนโลยีสารสนเทศที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งอาจเป็นอุปสรรคสำคัญในการสอน ถ้าผู้สอนไม่รู้เนื้อหาที่จะสอนอย่างแท้จริง อาจทำให้สอนผิด หรือสอนได้ไม่ตรงตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

7). Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) คือ การบูรณาการ (interaction and incorporation) ความรู้ ความสามารถ ทักษะการผสมผสานในการใช้สื่อวัตกรรมการเทคโนโลยี กับวิธีสอนเนื้อหา ในการออกแบบการเรียนรู้อย่างสอดคล้อง และเป็นระบบ ซึ่งประกอบไปด้วยองค์ประกอบสำคัญที่สัมพันธ์กันคือ เนื้อหา (Content: CK), วิธีสอน (Pedagogy: PK) และเทคโนโลยี (Technology: TK) ที่สามารถทำให้ผู้เรียนมีทักษะ มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนทั้งนี้จะเห็นได้ว่าความรู้เฉพาะในแต่ละด้านนั้นเรียกว่า CK, PK, TK และความรู้ที่มีลักษณะบูรณาการมากยิ่งขึ้นจะพบได้ตั้งแต่ PCK, TCK, TPK, และ TPACK ฉะนั้น TPACK จึงเป็นการบูรณาการความรู้ ความเข้าใจ และทักษะ ทั้งสามส่วนเข้าด้วยกันเพื่อการเรียนการสอนที่ดี มีประสิทธิภาพ โดยมีสิ่งที่สำคัญ ได้แก่ ประการแรก คือ ความรู้ในเนื้อหาสาระ แนวคิดหลักการ รวมทั้งด้านเจตคติที่ดีของข้อมูลต่างๆ ที่จะเรียบเรียงพร้อมที่จะถ่ายทอดไปยังผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ประการที่สอง คือ ความรู้ ความสามารถและทักษะของการถ่ายทอดความรู้ด้านเนื้อหา รวมถึงการวัดผลประเมินผลในการจัดการเรียนการสอน ที่สามารถให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหานั้นๆ ตามความเหมาะสมกับหลักสูตรการศึกษาที่ได้กำหนดเอาไว้ให้กับผู้เรียนอย่างมีประสิทธิภาพ ที่จะก่อให้เกิดประสิทธิผลสูงสุดของผู้เรียน และสิ่งต่างๆ เหล่านี้สามารถเรียกได้ว่า วิธีการสอน เทคนิคการสอนต่างๆ ที่ผู้สอน

จะนำมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียนตามสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ประการที่สาม คือ ความสามารถในการใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยีสารสนเทศ มาเป็นเครื่องมือที่สำคัญ ร่วมกันกับวิธีการสอน ในการนำเสนอเนื้อหาต่อผู้เรียนการจัดการเรียนรู้ที่มีการประยุกต์ใช้กรอบแนวคิด TPACK นับว่าเป็นการสนับสนุน แนวทางการจัดการเรียนการสอนที่มีคุณภาพ เพราะการจัดการเรียนการสอนตามกรอบแนวคิด TPACK ไม่เพียงแต่เป็นการเน้นประโยชน์จากการใช้เทคโนโลยีที่ทันสมัยในการสอน แต่ยังครอบคลุม และคำนึงถึงคุณภาพในการจัดเตรียมเนื้อหาสาระของการสอน และการเลือกใช้วิธีการสอนให้สอดคล้องกับเทคโนโลยี เพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา (CLIL)

การเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีบูรณาการเนื้อหาและภาษา (Content and Language Integrated Learning) เป็นแนวคิดที่จะช่วยพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดความสามารถทางด้านภาษาดีขึ้น โดยเป็นแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนที่สนับสนุนให้ผู้สอนใช้ภาษาต่างประเทศเป็นสื่อกลางในการดำเนินการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนสามารถนำเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับสาระอื่น และการเรียนภาษาเข้าด้วยกัน ดังนั้นจึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะด้านภาษาอังกฤษได้อย่างเป็นธรรมชาติ และส่งเสริมให้ผู้สอนและผู้เรียนสามารถใช้ภาษาต่างประเทศในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้เรียนสามารถถ่ายโอนความคิดในรูปแบบของภาษา จากการนำเนื้อหาจากสาระวิชาอื่น มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันเพื่อเกิดการบรรลุเป้าหมายของการใช้ภาษาต่างประเทศในการสื่อสารได้ โดยมีกรอบแนวคิด 4Cs ของแนวทฤษฎีบูรณาการเนื้อหาและภาษา (CLIL) คือ 1). เนื้อหาสาระ (Content) หมายถึง เนื้อหาสาระ (Content Matters) ที่จะนำมาในการจัดการเรียนรู้ให้กับผู้เรียนไม่ใช่เป็นเพียงแค่ผู้เรียนจะได้ความรู้และทักษะจากเนื้อหาที่เรียนเท่านั้น แต่ผู้เรียนจะสร้าง ความรู้ความเข้าใจได้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในแบบของตนเอง ซึ่งเนื้อหาที่ผู้สอนนำมาเรียนจะต้องเกี่ยวข้องกับความรู้และการกระบวนกรคิดเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจและตีความของเนื้อหาซึ่งต้องเป็นการวิเคราะห์ 2). ทักษะการคิด (Cognition) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้และทักษะคิด (Learning and Thinking Process) ที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจ ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องมีการวิเคราะห์ทางด้านภาษาจากภาษาที่สองมาสู่ภาษาในรูปแบบของตัวเอง 3). การสื่อสารด้านภาษา (Communication) หมายถึง การเรียนรู้และการใช้ภาษา (Language Learning and Using) ซึ่งเกี่ยวข้องกับบริบทและสิ่งแวดล้อมของผู้เรียนที่เกี่ยวข้องกับภาษา และบริบททาง วัฒนธรรมในสังคมนั้น การปฏิสัมพันธ์ระหว่างการใช้ภาษาต่างประเทศในบริบทนั้นถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญใน การเรียนรู้ที่ส่งเสริมต่อประสิทธิภาพการเรียนรู้ของผู้เรียนและทักษะการใช้ภาษาของผู้เรียน 4). วัฒนธรรม (Culture) หมายถึง การส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และเข้าใจในวัฒนธรรมที่หลากหลายและกับผู้อื่น (Developing intercultural understanding and Global Citizenship) ซึ่งเป็นปัจจัยหลัก ในการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ความหลากหลายของวัฒนธรรมและภาษาจากความสำคัญและ

ประโยชน์ของการจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการบูรณาเนื้อหาและภาษา (CLIL) เป็นการจัดการเรียนการสอนภาษาต่างประเทศได้อย่างสมดุล ผู้เรียนสามารถเรียนรู้และฝึกทักษะ ภาษาควบคู่กับเนื้อหา กระบวนการวิเคราะห์ การสื่อสารและการร่วมทำงานกับผู้อื่นจึงส่งผลให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาความสามารถ ในด้านการฟัง พูด และความสนใจในการเรียนภาษาอังกฤษสูงขึ้นซึ่งผลที่ได้จากการศึกษา ในครั้งนี้จะเป็น แนวทางหนึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาอังกฤษ เพื่อพัฒนาความสามารถการสื่อสาร ภาษาอังกฤษของ ผู้เรียนในระดับชั้นต่อไป

การจัดการเรียนรู้แบบใช้โครงงานเป็นฐาน (PBL)

การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) หมายถึง การเรียนรู้ที่จัด ประสบการณ์ในการปฏิบัติงานให้แก่ผู้เรียนเหมือนกับการทำงานในชีวิตจริงอย่างมีระบบ เพื่อเปิดโอกาสให้ ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา วิธีการหาความรู้ความจริงอย่างมีเหตุผล ได้ทำการ ทดลอง ได้พิสูจน์สิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง รู้จักการวางแผนการทำงาน ฝึกการเป็นผู้นำ ผู้ตาม ตลอดจนได้ พัฒนาระบวนการคิดโดยเฉพาะการคิดขั้นสูง และการประเมินตนเอง โดยมีครูเป็นผู้กระตุ้นเพื่อนำความ สนใจที่เกิดจากตัวผู้เรียนมาใช้ในการทำกิจกรรมค้นคว้าหาความรู้ด้วยตัวเอง นำไปสู่การเพิ่มความรู้ที่ได้จาก การลงมือปฏิบัติ การฟัง และการสังเกตจากผู้รู้ โดยผู้เรียนมีการเรียนรู้ผ่านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม ที่จะนำมาสู่การสรุปความรู้ใหม่ มีการเขียนกระบวนการจัดทำโครงงาน และได้ผลการจัดกิจกรรมเป็นผลงาน แบบรูปธรรม

โครงงานที่แบ่งตามลักษณะกิจกรรม

1) โครงงานเชิงสำรวจ (Survey Project)

ลักษณะกิจกรรมคือผู้เรียนสำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาจำแนกเป็นหมวดหมู่ และนำเสนอในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้เห็นลักษณะหรือความสัมพันธ์ในเรื่องที่ต้องการศึกษาได้ชัดเจนยิ่งขึ้น

2) โครงงานเชิงการทดลอง (Experiential Project)

ขั้นตอนการดำเนินงานของโครงงานประเภทนี้จะประกอบด้วยการกำหนดปัญหา การกำหนด จุดประสงค์ การตั้งสมมติฐาน การออกแบบการทดลอง การดำเนินการทดลอง การรวบรวมข้อมูล การ ตีความหมายข้อมูลและการสรุป

3) โครงงานเชิงพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ แบบจำลอง (Development Project)

เป็นโครงงานเกี่ยวกับการประยุกต์องค์ความรู้ ทฤษฎี หรือหลักการทางวิทยาศาสตร์หรือศาสตร์ ด้านอื่น ๆ มาพัฒนา สร้างสิ่งประดิษฐ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ อุปกรณ์ แบบจำลอง เพื่อประโยชน์ใช้สอยต่าง ๆ ซึ่งอาจจะเป็นสิ่งประดิษฐ์ใหม่ หรือปรับปรุงเปลี่ยนแปลงของเดิมที่มีอยู่แล้วให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นก็ได้ อาจจะเป็นด้านสังคม หรือด้านวิทยาศาสตร์ หรือการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายแนวคิดต่าง ๆ

4) โครงการเชิง แนวคิดทฤษฎี (Theoretical Project)

เป็นโครงการนำเสนอทฤษฎี หลักการ หรือแนวคิดใหม่ ๆ ซึ่งอาจจะอยู่ในรูปของสูตรสมการ หรือคำอธิบายก็ได้ โดยผู้เสนอได้ตั้งทฤษฎีหรือข้อตกลงขึ้นมาเอง แล้วนำเสนอทฤษฎี หลักการหรือแนวคิด หรือจินตนาการของตนเองตามทฤษฎีหรือข้อตกลงนั้น หรืออาจจะใช้ทฤษฎีหรือข้อตกลงเดิมมาอธิบายก็ได้ ผลการอธิบายอาจจะใหม่ยังไม่มีใครคิดมาก่อน หรืออาจจะขัดแย้งกับทฤษฎีเดิม หรืออาจจะเป็นการขยายทฤษฎีหรือแนวคิดเดิมก็ได้ การทำโครงการประเภทนี้ต้องมีการศึกษาค้นคว้าพื้นฐานความรู้ ในเรื่องนั้นๆ อย่างกว้างขวาง

5) โครงการด้านบริการสังคมและส่งเสริมความเป็นธรรมในสังคม (Community Service and Social Justice Project)

เป็นโครงการที่มุ่งให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าประเด็นที่เป็นปัญหา ความต้องการในชุมชนท้องถิ่นและดำเนินกิจกรรมเพื่อให้บริการทางสังคม หรือร่วมกับชุมชน องค์กรอื่นๆ ในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาในเรื่องนั้นๆ

6) โครงการด้านศิลปะและการแสดง (Art and Performance Project)

เป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษา ค้นคว้า นำความรู้ที่ได้จากการเรียนตามหลักสูตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งด้านภาษาและสังคม มาต่อยอด สร้างผลงานด้านศิลปะและการแสดง เช่น งานศิลปกรรม ประติมากรรม หนังสือการ์ตูน การแต่งเพลง ดนตรี แสดงคอนเสิร์ต การแสดงละคร การสร้างภาพยนตร์สั้น ฯลฯ

7) โครงการเชิงบูรณาการการเรียนรู้

เป็นโครงการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนบูรณาการเชื่อมโยงความรู้จากต่างสาระการเรียนรู้ตั้งแต่สองสาขาวิชาขึ้นไป มาดำเนินการแก้ปัญหา หรือสร้างประเด็นการศึกษาค้นคว้า ทั้งในแง่มิติเชิงประวัติศาสตร์ ทักษะการประกอบอาชีพข้ามสาขาวิชา การแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม สังคม ที่ต้องนำความรู้ต่างสาขามาประยุกต์ใช้ การคิดค้นสร้างนวัตกรรมจากการบูรณาการความรู้ ฯลฯ

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐาน (CBL)

การเรียนรู้แบบใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ Community based learning (CBL) คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุมชนเป็นฐานการเรียนรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้จากการได้ปฏิบัติงานจากสถานการณ์จริงของชุมชน community-based learning คือการเรียนรู้จากชุมชน เช่น การศึกษาเรื่องประวัติศาสตร์ วัฒนธรรม การทำมาหากิน หัตถกรรม การศึกษาพยาบาลแบบพื้นบ้าน จากบุคคล และองค์กรในชุมชนนอกเหนือไปจากการเรียนในโรงเรียน

วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้แบบชุมชนเป็นฐาน

- 1). เพื่อให้ผู้เรียนสามารถทำงานได้กับทุกภาคส่วนในสังคม
- 2). เพื่อให้นักเรียนเกิดการหยั่งรู้ในโลกของความเป็นจริงมากขึ้น เข้าใจการปฏิบัติงานของบุคคลที่มีต่อสังคม และการเมืองมากขึ้น
- 3). เพื่อให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อสังคมมากขึ้น
- 4). เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจกระบวนการเรียนรู้
- 5). เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้เกี่ยวกับประเด็นปัญหาสังคมที่มีความซับซ้อน เรียนรู้วัฒนธรรมสำหรับการปฏิบัติงาน และสามารถปฏิบัติงานได้
- 6). เพื่อพัฒนาทักษะทางวิชาชีพ ทักษะทางสังคม และความรับผิดชอบต่อสังคมให้กับนักเรียน

2. จุดประสงค์และเป้าหมายของผลงาน / นวัตกรรมถอดบทเรียน

2.1 จุดประสงค์เขียนให้สอดคล้องกับความสำเร็จของผลงาน / นวัตกรรม

1. เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ ทักษะและประสบการณ์ของตนเองในการศึกษาค้นคว้า ทดลอง ลงมือปฏิบัติ และหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ โดยประยุกต์ใช้กับทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่น
2. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
3. เพื่อพัฒนาทักษะการทำงานกลุ่ม

2.2 เป้าหมายระบุจำนวนผลงาน / นวัตกรรมหรือกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ผลงาน / นวัตกรรม

เชิงปริมาณ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 21 คน

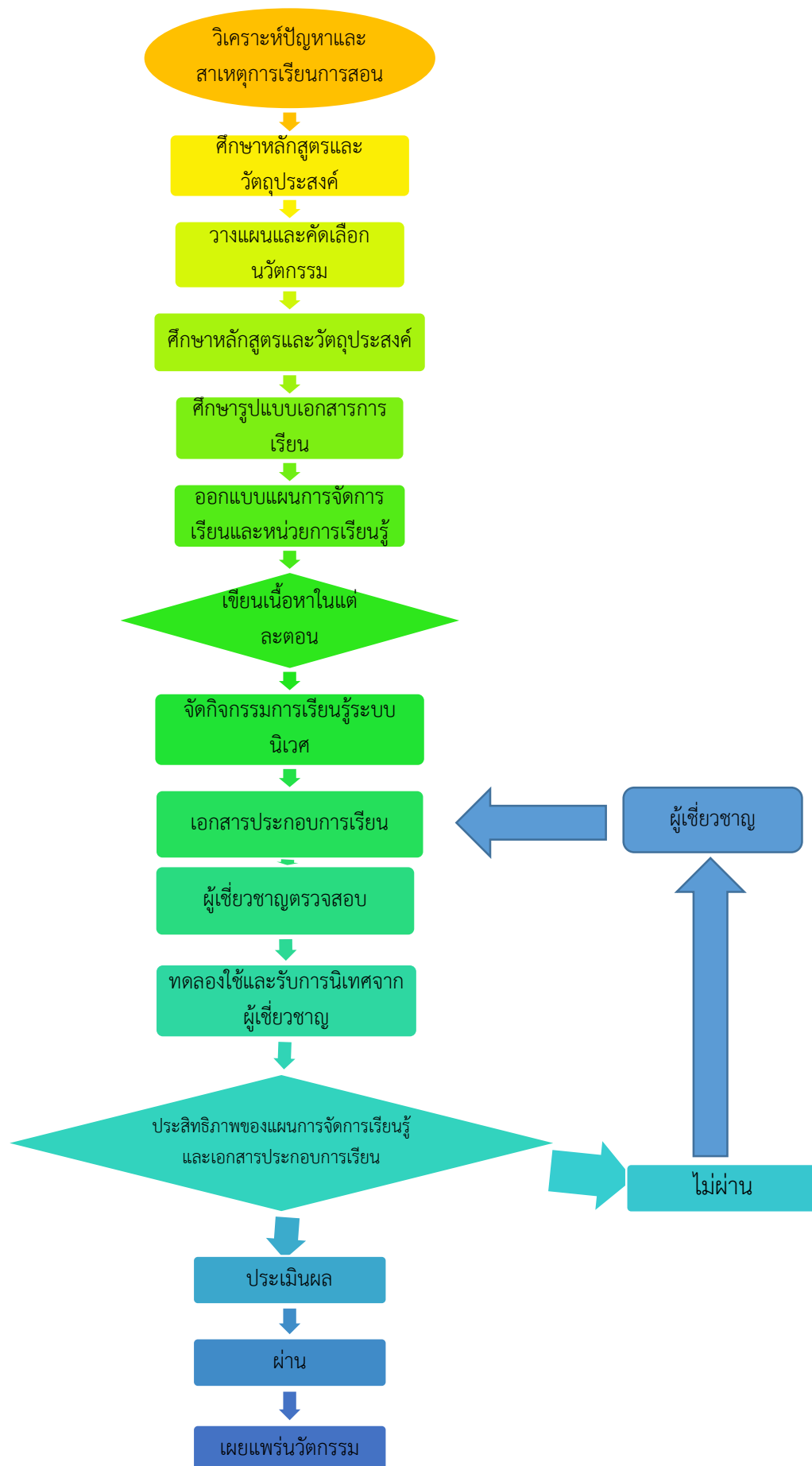
เชิงคุณภาพ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความรู้ความเข้าใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

3. กระบวนการผลิตผลงานหรือขั้นตอนการดำเนินงาน

ขั้นที่1) วิเคราะห์องค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน การใช้ชุมชนเป็นฐาน เพื่อทำความเข้าใจอย่างถ่องแท้ เพื่อนำมาพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ให้สอดคล้องเกิดประโยชน์ และเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด

ขั้นที่ 2) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ให้เป็นแผนการจัดการเรียนที่บูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน การใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ ภายใต้อสมรรถนะทางวิชาชีพครู

ขั้นที่ 3) นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้และศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนา เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บ รวบรวมข้อมูล ประกอบด้วย 1) แบบประเมินโครงงาน 2). แบบประเมินพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม 3) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์ 4) แบบทดสอบหลังเรียน 5). แบบประเมินทักษะการนำเสนอโครงงาน เมื่อดำเนินการเสร็จสิ้นทั้ง 3 ขั้นตอน ผู้สอนได้นำมาวิเคราะห์ผลจากการจัดการเรียนรู้ ปัญหาและแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อนำไปพัฒนา ปรับปรุงแก้ไขในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป



4. ผลการดำเนินการผลสัมฤทธิ์และประโยชน์ที่ได้รับ

- 1) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
- 2) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
- 3) เป็นการนำแหล่งเรียนรู้และภูมิปัญญาในท้องถิ่นมาใช้ให้เกิดประโยชน์

5. ปัจจัยความสำเร็จ

- 1). ฝ่ายผู้บริหาร/ครูผู้พัฒนาให้ความสำคัญในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน และการใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ ภายใต้สมรรถนะทางวิชาชีพครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า
- 2). นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ความร่วมมือในการดำเนินการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน และการใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ ภายใต้สมรรถนะทางวิชาชีพครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่าเป็นอย่างดี
- 3). ผู้เชี่ยวชาญให้คำชี้แนะ ช่วยเหลือในการพัฒนางาน
- 4). นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความรู้ความเข้าใจ มีทักษะวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงาน โครงงานสิ่งประดิษฐ์อย่างเต็มประสิทธิภาพและความสามารถ ชี้ให้เห็นถึงความตั้งใจ การเห็นคุณค่าในวิชาวิทยาศาสตร์ ภาษาอังกฤษ และชุมชน

6. บทเรียนที่ได้รับ

จากการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน และการใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ ภายใต้สมรรถนะทางวิชาชีพครูของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนอง จำนวน ๑ แผนการจัดการเรียนรู้ เวลา 6 ชั่วโมง จากแบบประเมินพฤติกรรมรายกลุ่มและการสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ พบว่า ผู้เรียนมีความกระตือรือร้น ให้ความร่วมมือกันเป็นอย่างดีในการเรียนรู้ และการทำงานร่วมกัน ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ สืบค้นข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ ด้วยเทคโนโลยีอย่างอิสระภายใต้การกำกับดูแลของผู้สอน ส่งผลให้ผู้เรียนสนใจการสร้างนวัตกรรมใหม่ๆ ด้วยหลักการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อได้รับมอบหมายให้ดำเนินการทำโครงงานเพื่อช่วยเหลือคนหรือชุมชนของตนเอง ผู้เรียนก็มีความมุ่งมั่น ตั้งใจอดทนต่อการทำงานให้เสร็จจุล่ง นั่นคือผลจากการมีเจตคติที่ดีต่อผู้สอนและชุมชน โดยเฉพาะครอบครัวของตนเอง ผู้เรียนสามารถตอบคำถาม มีการตอบโต้กับผู้สอนและเพื่อนๆ ทั้งภาษาไทยและภาษาอังกฤษอย่างสนุกสนาน ไม่เครียด แม้โดยธรรมชาติของวิชาและภาระงานที่ได้รับจะค่อนข้างยาก นอกจากนี้ผู้เรียนเริ่มเห็นความสำคัญของชุมชนมากขึ้น ทั้งทางด้านอาชีพสภาพแวดล้อม และเศรษฐกิจของคนในชุมชนโดยเฉพาะครอบครัวของตนเอง จากการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มของผู้เรียน

7. การเผยแพร่ / การได้รับการยอมรับ / รางวัลที่ได้รับ

งานเผยแพร่การพัฒนาการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการ CLIL CBL PBL และ TPACK ตามโครงการผลิตครูเพื่อพัฒนาท้องถิ่น ระยะเข้าสู่วิชาชีพ ของนักศึกษาทุนในโครงการผลิตครูเพื่อพัฒนาท้องถิ่นรุ่นที่ 2 และ 3 วันที่ 20 กรกฎาคม 2562 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี โดยมีการนำเสนอผลงานของตนเอง ได้รับ วุฒิบัตรในการเข้าร่วมกิจกรรมดังกล่าว

8. เงื่อนไขความสำเร็จ

ผู้เรียนทุกคนที่มีความสามารถที่แตกต่างกัน มีส่วนร่วมในการทำโครงงานในครั้งนี้ให้เสร็จลุล่วงและมีประสิทธิภาพ ผู้สอนคอยให้คำแนะนำในการเขียนโครงงานเมื่อนักเรียนต้องการ เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้เทคโนโลยีในการสืบค้นข้อมูล วิธีการทำโครงงาน และอื่นๆ อย่างอิสระ ทำให้การดำเนินงานของผู้เรียนเป็นไปอย่างอิสระ และสำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ผู้เรียนจะไม่สามารถดำเนินการได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ หรือสำเร็จได้เลยหากขาดคำแนะนำ และการช่วยเหลือจากผู้สอน ดังนั้นผู้สอนจะต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ความสามารถในทั้งทางด้านเทคโนโลยี การทำโครงงาน การสร้างนวัตกรรม ภาษาอังกฤษ องค์ความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ หลักจิตวิทยาสำหรับครู กลวิธีในการสอนหรือการสื่อสารเพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจได้อย่างลึกซึ้งและจะต้องจุดประกายความคิดของผู้เรียนอยู่เสมอ นั่นคือผลจากการเตรียมความพร้อมของผู้สอนในการจัดทำแผนการเรียนรู้แบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา การใช้โครงงานเป็นฐาน และการใช้ชุมชนเป็นฐาน ร่วมกับการบูรณาการเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหาเฉพาะ ภายใต้สมรรถนะทางวิชาชีพครู เป็นอย่างดีและพร้อมต่อการจัดการเรียนรู้อยู่เสมอ

9. Best Practice สอดคล้องกับคุณลักษณะ 5 ประการของโครงการโรงเรียนสุจริต

คุณลักษณะ	กิจกรรมที่สอดคล้อง	เครื่องมือที่ใช้
9.1 ทักษะกระบวนการคิด	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ โครงงานเป็นฐานผสมผสานกับ แนวคิดการเรียนรู้แบบการใช้ ชุมชนเป็นฐาน การบูรณาการ ภาษาและเนื้อหา และการบูรณา การเทคโนโลยีในการสอนเนื้อหา เฉพาะ	-สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน -วิดีโอสำรวจชุมชน -ใบกิจกรรมสิ่งประดิษฐ์เครื่องดัก แมลงวัน -บอร์ดโครงงานสิ่งประดิษฐ์ -แบบประเมินการทดลอง -แบบประเมินการนำเสนอ
9.4 อยู่อย่างพอเพียง	การประดิษฐ์สิ่งของจากของเหลือ ใช้อย่างขุดพลาสติก	สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวันจาก ขุดพลาสติก
9.5 จิตสาธารณะ	- การสำรวจสิ่งแวดล้อมในชุมชน - ปัญหาที่พบเจอ - แนวทางในการอนุรักษ์ สิ่งแวดล้อม	วิดีโอสำรวจชุมชน

บรรณานุกรม

อนุสร หงษ์ขุนทด. (2558). **ความรู้ในวิธีการสอนผนวกเทคโนโลยี (Technological Pedagogical Knowledge: TPK)**. (Online). (อ้างเมื่อวันที่ 11 ตุลาคม 2561) :

<http://pitcforteach.blogspot.com/2015/03/tpack-model.html>.

แม็คโครอาที. (2558). **วิธีการสอนภาษาแบบบูรณาการภาษาและเนื้อหา (CLIL)**. (Online). (อ้างเมื่อ 11 ตุลาคม 2561) : <http://wilailuckjanekrueng.blogspot.com>.

เจียมจิต แสงสุวรรณ. (2557). **รูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ชุมชนเป็นฐานในรายวิชาศึกษาทั่วไป มหาวิทยาลัยขอนแก่น (Community based Learning Model in general Education Program, KKU)**. (Online). (อ้างเมื่อ 11 ตุลาคม 2561) :

www.ubu.ac.th/web/files_up/46f2014020510483037.pptx.

ศิริพล แสนบุญส่ง. (2559). **การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-based Learning)**. (Online). (อ้างเมื่อ 11 ตุลาคม 2561) : <https://www.gotoknow.org/posts/614532>.

ภาคผนวก

แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
หน่วยการเรียนรู้ ECOSYSTEM
โรงเรียนบ้านหนองหล่มหนองเหล่า

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓
เวลา ๖ ชั่วโมง
ผู้สอน นางสาวกนกนาถ โชคชัยตระกูล

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว ๒.๑ เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว ๘. ๑ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.๓/๑ สำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นและอธิบายความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ

ม.๓/๑ ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ม.๓/๒ สร้างสมมติฐานที่สามารถตรวจสอบได้และวางแผนการสำรวจตรวจสอบหลาย ๆ วิธี

ม.๓/๓ เลือกเทคนิควิธีการสำรวจตรวจสอบทั้งเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพที่ได้ผลเที่ยงตรงและปลอดภัย โดยใช้วัสดุและเครื่องมือที่เหมาะสม

ม.๓/๘ บันทึกและอธิบายผลการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ ค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้ และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

ม.๓/๙ จัดแสดงผลงาน เขียนรายงาน และ/หรืออธิบายเกี่ยวกับแนวคิด กระบวนการ และผลของโครงการหรือชิ้นงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

สาระสำคัญ

ระบบนิเวศประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตหลายชนิดที่มีความเกี่ยวข้องและสัมพันธ์กันทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในแต่ละท้องถิ่นประกอบด้วยองค์ประกอบทางชีวภาพเฉพาะแต่ละท้องถิ่น ซึ่งมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันทั้งสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

๑.อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ โดยใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับระบบนิเวศได้

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

๑. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากสื่อและแหล่งข้อมูลได้
๒. นักเรียนสามารถสำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นได้
๓. นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีในการถ่ายภาพการสำรวจสิ่งแวดล้อมได้
๔. นักเรียนสามารถประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวันได้
๕. นักเรียนสามารถทดลองสิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวันได้

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

๑. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น
๒. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์

ชิ้นงาน/ภาระงาน

๑. นักเรียนสำรวจชุมชน
๒. แผนผังความคิดความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบ
๓. สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน
๔. บอร์ดโครงงานเครื่องดักแมลงวัน

กระบวนการจัดการเรียนรู้

ชั่วโมงที่ ๑

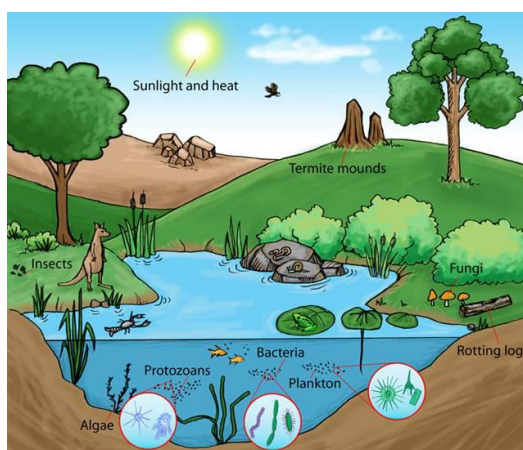
Communication and content

๑. ชื่อนำเสนอ

ครูกล่าวทักทายนักเรียนเป็นภาษาอังกฤษ

- Good morning everyone , How are you today?

จากนั้นกระตุ้นความสนใจด้วยภาพระบบนิเวศ แล้วถามนักเรียน



- What do you see in the picture?

- What are all the pictures seen?

ครูทบทวนความรู้เดิมเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศ

- What is an ecosystem?
- ครูแบ่งนักเรียนออกเป็น ๓ กลุ่ม(ละความสามารถกัน) ให้นักเรียนมีหน้าที่ที่จะรับผิดชอบในกลุ่มอย่างน้อยคนละ ๑ หน้าที่ เลือกหัวหน้าและให้ตั้งชื่อกลุ่มของตนเองเป็นภาษาอังกฤษ
- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาความหมายของระบบนิเวศ และเขียนความหมายของระบบนิเวศเพื่อเป็นการทบทวนความรู้ พร้อมยกตัวอย่างองค์ประกอบความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมออกมาเป็นภาษาอังกฤษและออกมานำเสนอ
- ครูและนักเรียนแต่ละกลุ่มลงพื้นที่สำรวจหมู่บ้านที่ตนเองอาศัยอยู่ในเวลาเลิกเรียน พร้อมให้แต่ละกลุ่มถ่ายวิดีโอการสำรวจสิ่งแวดล้อมในหมู่บ้านของตนเอง และส่งภาพวิดีโอในชั่วโมงหน้า

Cognition and culture

ชั่วโมงที่ ๒-๓

๒. ขั้นกำหนดความมุ่งหมาย

- ครูเปิดคลิปที่นักเรียนทำการสำรวจมาและให้นักเรียนระดมความคิด ถึงปัญหาของสิ่งแวดล้อมภายในหมู่บ้าน จากนั้นให้นักเรียนเขียนประเด็นของปัญหาออกมาเป็นแผนผังความคิดใส่กระดาษรูปที่ครูเตรียมไว้ให้
- ให้นักเรียนทั้งสองกลุ่มนำเสนอปัญหาสิ่งแวดล้อมในหมู่บ้านตามที่ได้เขียนไว้
- นักเรียนร่วมกันเลือกหัวข้อในการคิดและแก้ไขปัญหานั้นก็คือ ปัญหาแมลงวันในหมู่บ้านและโรงเรียนมีจำนวนมาก ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับโรคที่มาพร้อมกับแมลงวันอาจทำให้ชุมชนและนักเรียนเกิดโรคทางเดินอาหาร เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากที่จะแก้ปัญหามาแมลงวันในท้องถิ่นของตนเอง
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายวิธีที่จะทำให้แมลงวันลดลง (ประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน)

๓. ขั้นวางแผน

- ให้นักเรียนทำการศึกษาและสืบค้นวิธีการประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน โดยสืบค้นจากอินเทอร์เน็ต ห้องสมุด หรือจากผู้ที่มีประสบการณ์และความรู้ในหมู่บ้าน
- จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการทำงานในแต่ละขั้นตอน ได้แก่ วาดภาพแบบร่าง สิ่งประดิษฐ์ วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ วิธีการประดิษฐ์ รวมถึงวิธีการทดลองและออกแบบตารางการทดลอง ครูกำหนดขั้นตอนนี้ไม่เกิน ๑ อาทิตย์

ชั่วโมงที่ ๔-๕

๔. ขั้นดำเนินงาน

- ให้นักเรียนดำเนินการทำเครื่องดักแมลงวันตามที่ได้วางแผนไว้และทำการทดลองตามบริเวณที่มีจำนวนแมลงวันเยอะ (ห้องครัว โรงอาหาร) บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลอง พร้อมกับถ่ายรูปไว้เพื่อนำไปจัดทำบอร์ดนำเสนอโครงการเครื่องดักแมลงวัน
- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผล นำไปสู่การประเมินและปรับปรุงแก้ไข
- ให้ผู้เรียนศึกษาวิธีการอื่นๆเพิ่มเพื่อประกอบการปรับปรุงผลงานของตนเอง
- ทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการทดลองอีกครั้ง

- นักเรียนนำเสนอโครงงานด้วยวาจาหน้าชั้นเรียน

ชั่วโมงที่ ๖

๖. ชั้นประเมิน

- ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสัมพันธ์ในระบบนิเวศ
- ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปองค์ความรู้อีกครั้ง และเสริมสร้างจิตใจผู้เรียนให้มีความรักและดูแลสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศให้ดำรงไปต่อไปได้ด้วยดี

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

๑. แหล่งชุมชน
๒. อินเทอร์เน็ต
๓. ผู้มีความรู้และประสบการณ์
๔. ห้องสมุด

๖. การวัดและประเมินผล

กิจกรรมที่จะประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือประเมิน
ด้านความรู้ (K) ๑.อธิบายความหมายและความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ โดยใช้คำศัพท์ภาษาอังกฤษเกี่ยวกับระบบนิเวศได้	ตรวจและให้คะแนนตามแบบประเมิน	แบบประเมินการนำเสนองาน แบบประเมินใบบันทึกกิจกรรม
ด้านทักษะกระบวนการ (P) ๑. นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลจากสื่อและแหล่งข้อมูลได้ ๒. นักเรียนสามารถสำรวจระบบนิเวศต่างๆในท้องถิ่นได้ ๓. นักเรียนสามารถใช้เทคโนโลยีในการถ่ายภาพการสำรวจสิ่งแวดล้อมได้ ๔. นักเรียนสามารถประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวันได้ ๕. นักเรียนสามารถทดลองสิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวันได้	ตรวจและให้คะแนนตามแบบประเมิน	-สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน -วิดีโอสำรวจชุมชน -ใบกิจกรรมสิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน -บอร์ดโครงงานสิ่งประดิษฐ์ -แบบประเมินการทดลอง -แบบประเมินการนำเสนอ
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A) ๑. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น ๒. การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	สังเกตพฤติกรรม	แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการกลุ่ม

แบบประเมินการทดลอง

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิก ๑ ๒
 ๓ ๔

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (๓)	ดี (๒)	พอใช้ (๑)
๑. การตั้งปัญหา			
๒. การตั้งสมมติฐาน			
๓. การทดลอง			
๔. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน			

เกณฑ์การประเมินการทดลอง

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
๑. การตั้งปัญหา - ถูกต้องตรงประเด็น - ถูกต้องบางส่วน ไม่ตรงประเด็น - ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น	๓ ๒ ๑
๒. การตั้งสมมติฐาน - ตั้งสมมติฐานได้ตรงประเด็น - ถูกต้องบางส่วนไม่ตรงประเด็น - ไม่ถูกต้องและไม่ตรงประเด็น	๓ ๒ ๑
๓. การทดลอง - ใช้อุปกรณ์เรียงลำดับถูกต้อง ปลอดภัย ใช้เวลาตามที่กำหนด - ใช้อุปกรณ์ได้แต่ยังไม่ถูกต้อง ครูคอยชี้แนะเป็นบางครั้ง ตรงเวลา - ใช้อุปกรณ์ไม่เป็น ครูต้องคอยแนะนำเสมอ ไม่ตรงเวลา	๓ ๒ ๑
๔. การลงข้อสรุปผลการทดลอง บันทึกและเขียนรายงาน - บันทึกผลการทดลอง สรุปผลถูกต้อง และชัดเจน - บันทึกผลการทดลองได้เอง เขียนรายงานได้บ้าง แต่ยังไม่สมบูรณ์ - บันทึกผลการทดลองยังไม่ได้ ครูต้องคอยแนะนำ การเขียนและสรุปผล	๓ ๒ ๑

เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน ๑๐ – ๑๒

ดีมาก

คะแนน ๗ – ๙

ดี

คะแนน ๕ – ๖

พอใช้

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

กลุ่มที่ ชั้น

สมาชิก ๑ ๒
 ๓ ๔

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (๓)	ดี (๒)	พอใช้ (๑)
๑. ความสามารถในการทำงาน			
๒. การรักษาเวลาและการนำเสนอ			
๓. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า			
๔. บุคลิกภาพ			

แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน
๑. ความสามารถในการทำงาน - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน เน้นประเด็นสำคัญ - นำเสนอถูกต้องครบถ้วน ประเด็นสำคัญไม่ชัดเจน - นำเสนอไม่ค่อยถูกต้อง ไม่มีประเด็นที่ชัดเจน	๓ ๒ ๑
๒. การรักษาเวลาและการนำเสนอ - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาเหมาะสม - นำเสนอราบรื่น มีการทำงานเป็นทีม แบ่งเวลาไม่เหมาะสม - การนำเสนอเสร็จทันเวลา แต่ขั้นตอนการนำเสนอไม่เป็นระบบ	๓ ๒ ๑
๓. การตอบคำถามและการแก้ปัญหาเฉพาะหน้า - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ตรงประเด็น - แก้ปัญหาได้ดี สามารถตอบปัญหาได้ไม่ตรงประเด็น - ตอบปัญหาได้เล็กน้อย ครูต้องคอยให้ความช่วยเหลือบ้าง	๓ ๒ ๑
๔. บุคลิกภาพ - พูดชัดเจน มีความมั่นใจในการนำเสนอ - พูดเสียงเบา แต่มีความมั่นใจในการนำเสนอ - ไม่ค่อยมั่นใจในการนำเสนอพูดตะกุกตะกักบ้าง	๓ ๒ ๑

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน	๑๐ – ๑๒	ดีมาก
คะแนน	๗ – ๙	ดี
คะแนน	๕ – ๖	พอใช้

แบบตรวจผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	ดีมาก (๓)	ดี (๒)	พอใช้ (๑)
๑. เนื้อหา - เนื้อหา ถูกต้องตรงตามประเด็น - มีแหล่งอ้างอิง			
๒. การออกแบบ - รูปแบบน่าสนใจ - สีเส้นสวยงาม - ความคิดสร้างสรรค์			
๓. การนำเสนอ - ความเป็นระเบียบ - ขนาดตัวหนังสือ - การเรียงลำดับหัวข้อ			
๔. ความตรงต่อเวลา			

ผู้รับประเมิน ผู้ประเมิน
 (.....)
/...../.....

เกณฑ์การประเมิน

คะแนน ๑๐ – ๑๒

ดีมาก

คะแนน ๗ – ๙

ดี

คะแนน ๔ – ๖

พอใช้

แบบสังเกตพฤติกรรมการปฏิบัติการกลุ่ม

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๓ ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา

วันที่ เดือน พ.ศ.

พฤติกรรม กลุ่มที่	การวางแผนร่วมกัน			การแบ่งงานรับผิดชอบ			การทำงานร่วมกับหมู่คณะ			การแสดงความคิดเห็นร่วมกัน			สรุปผลการประเมิน
	๓	๒	๑	๓	๒	๑	๓	๒	๑	๓	๒	๑	คะแนนเฉลี่ย
๑													
๒													
๓													
๔													
๕													
๖													
๗													
๘													
๙													
๑๐													
๑๑													
๑๒													
๑๓													
๑๔													
๑๕													
๑๖													
๑๗													
๑๘													
๑๙													
๒๐													
๒๑													

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

เกณฑ์การให้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนน		
	๓	๒	๑
๑. ทักษะการสังเกต	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องครบถ้วน	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้ประสาทสัมผัส อย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง เพื่อหาข้อมูล หรือรายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน
๒. ทักษะการจำแนก	การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ถูกต้องสมบูรณ์	การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ถูกต้องสมบูรณ์ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	การแบ่งพวก หรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ โดยใช้เกณฑ์ ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่ง ได้ถูกต้องสมบูรณ์ถูกต้องเป็นบางส่วน
๓. ทักษะการลงความ คิดเห็นจากข้อมูล	การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ได้ถูกต้องครบถ้วน	การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การให้คะแนน		
	๓	๒	๑
๔. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล	นำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้น ได้ถูกต้องสมบูรณ์	นำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้น ได้ถูกต้อง เป็นส่วนใหญ่	นำผลการสังเกต การวัด การทดลองจากแหล่งต่าง ๆ โดยการหาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลดียิ่งขึ้น ได้ถูกต้องเป็นบางส่วน

เกณฑ์การประเมิน

ได้คะแนนตั้งแต่ ๑๑ - ๑๒ คะแนน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูง

ได้คะแนนตั้งแต่ ๖ - ๑๐ คะแนน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ปานกลาง

ได้คะแนนตั้งแต่ ๔ - ๕ คะแนน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ต่ำ

แบบประเมินทักษะภาษาอังกฤษ

ที่	ชื่อ - สกุล	รายการประเมิน								รวมคะแนน	ระดับคุณภาพ
		การฟัง		การพูด		การอ่าน		การเขียน			
		เข้าใจความหมายของคำศัพท์/ประโยค	สรุปเรื่องที่ฟังได้	ออกเสียงคำได้ถูกต้องชัดเจน	พูดได้ถูกต้อง ตรงประเด็น	อ่านออกเสียงคำ/ประโยคได้ถูกต้อง	อ่านเว้นวรรคได้เหมาะสม	เขียนคำศัพท์/ประโยคได้ถูกต้อง	มีความคิดสร้างสรรค์/เครื่องหมาย		
		๓	๒	๓	๒	๓	๒	๓	๒	๒๐	
๑.											
๒.											
๓.											
๔.											
๕.											
๖.											
๗.											
๘.											
๙.											
๑๐.											
๑๑.											
๑๒.											
๑๓.											
๑๔.											
๑๕.											
๑๖.											
๑๗.											
๑๘.											
๑๙.											
๒๐.											

เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ

คะแนน ๑๘ - ๒๐ คะแนน ระดับดีมาก

คะแนน ๑๔ - ๑๗ คะแนน ระดับดี

คะแนน ๑๐ - ๑๓ คะแนน ระดับพอใช้

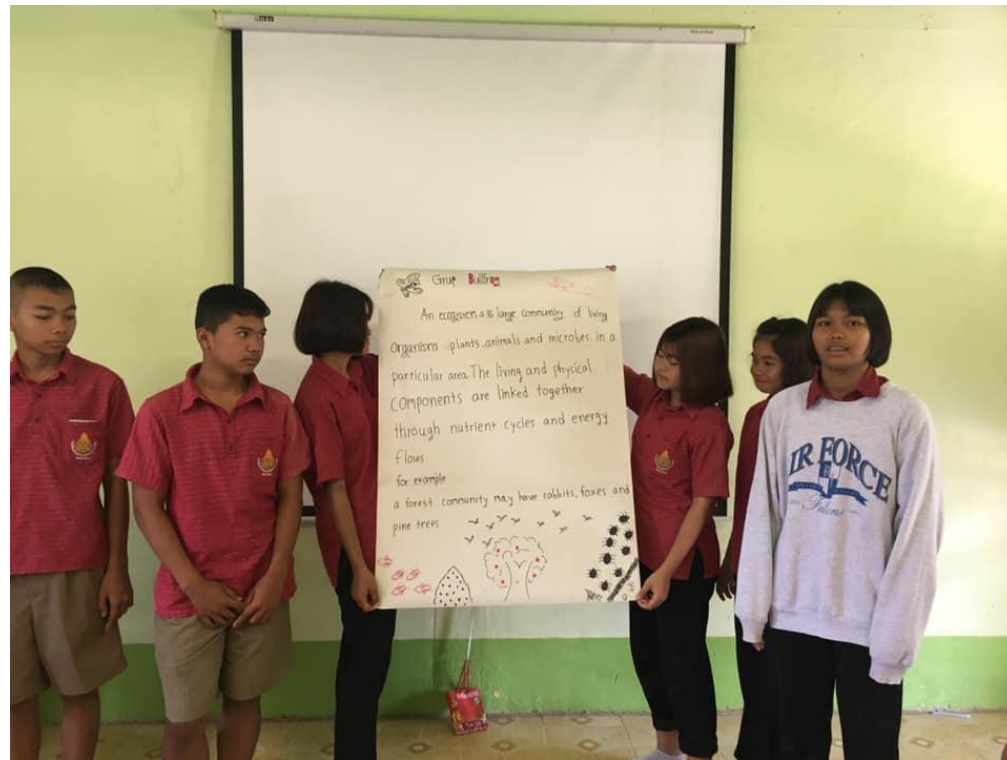
คะแนน ๑ - ๙ คะแนน ระดับปรับปรุง

จำนวนนักเรียนที่ผ่านระดับคุณภาพคน ร้อยละ.....

จำนวนนักเรียนที่ผ่านระดับคุณภาพคน ร้อยละ.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

ภาพการจัดกิจกรรมการเรียนรู้



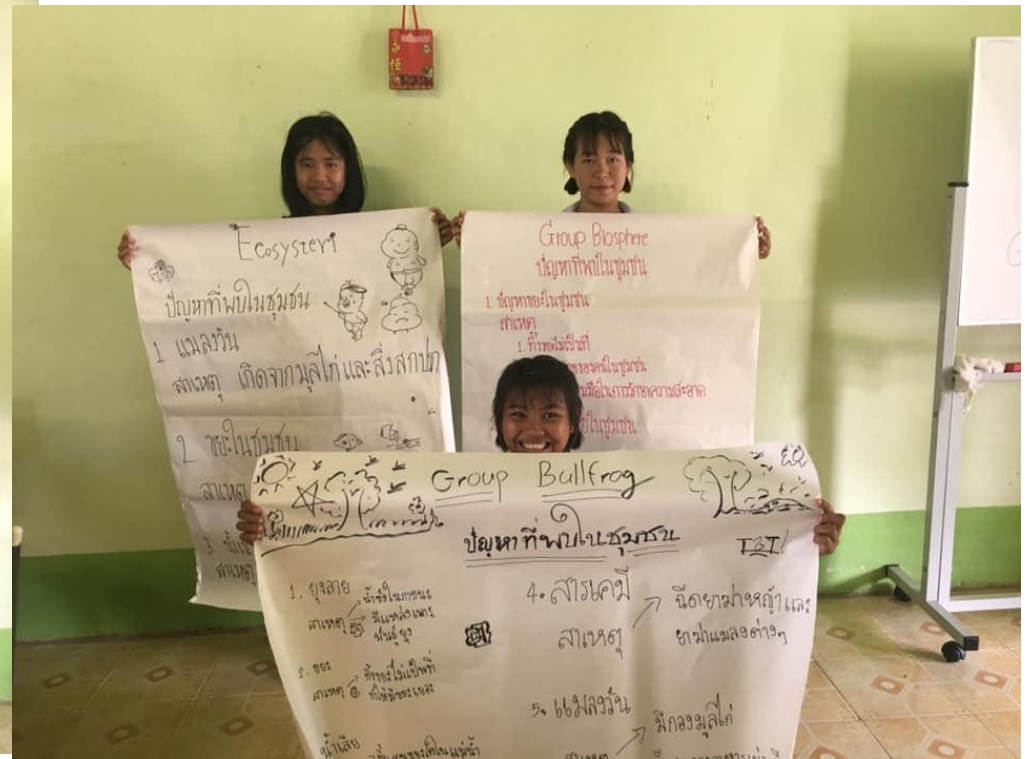
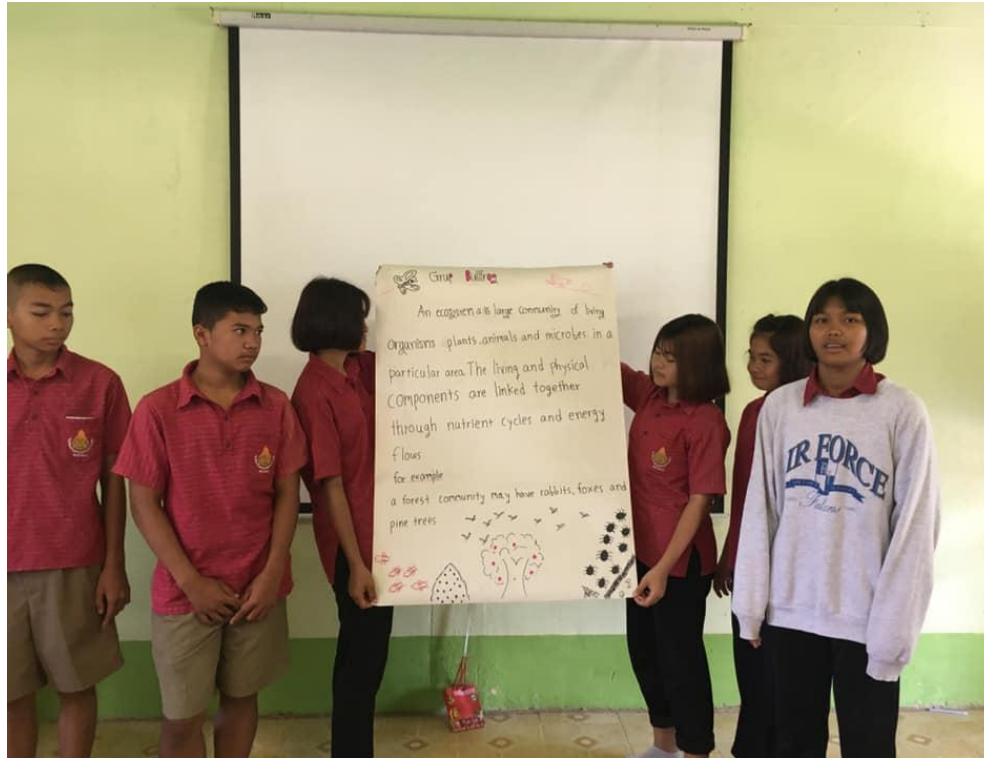




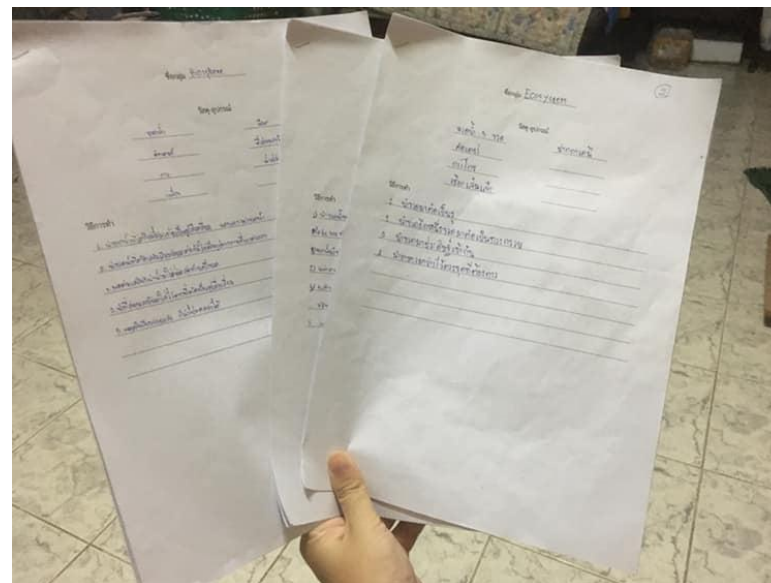
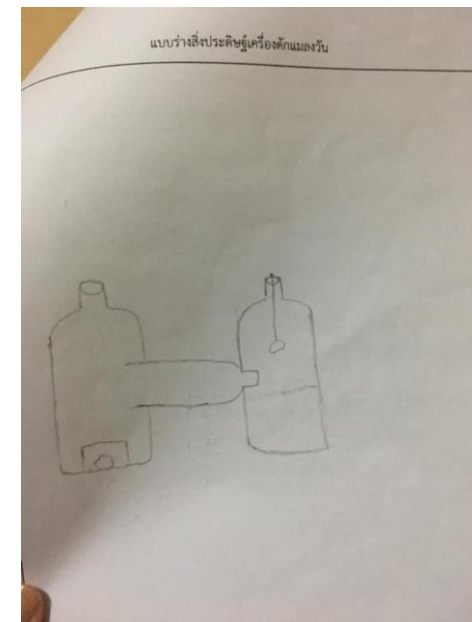
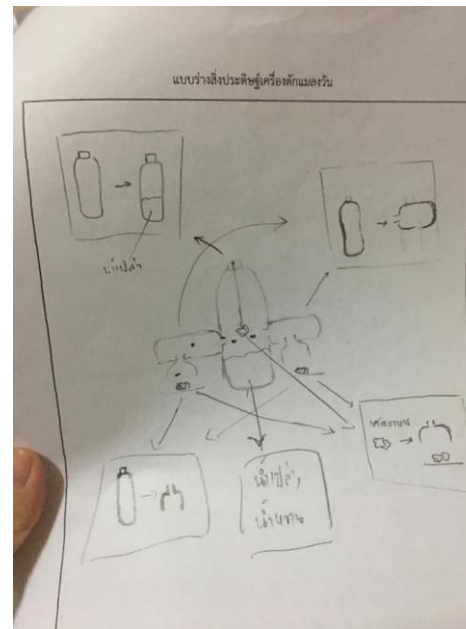
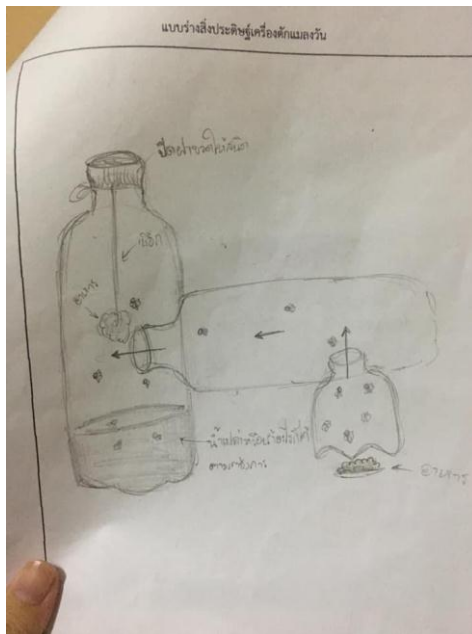
สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน ขณะทดลอง



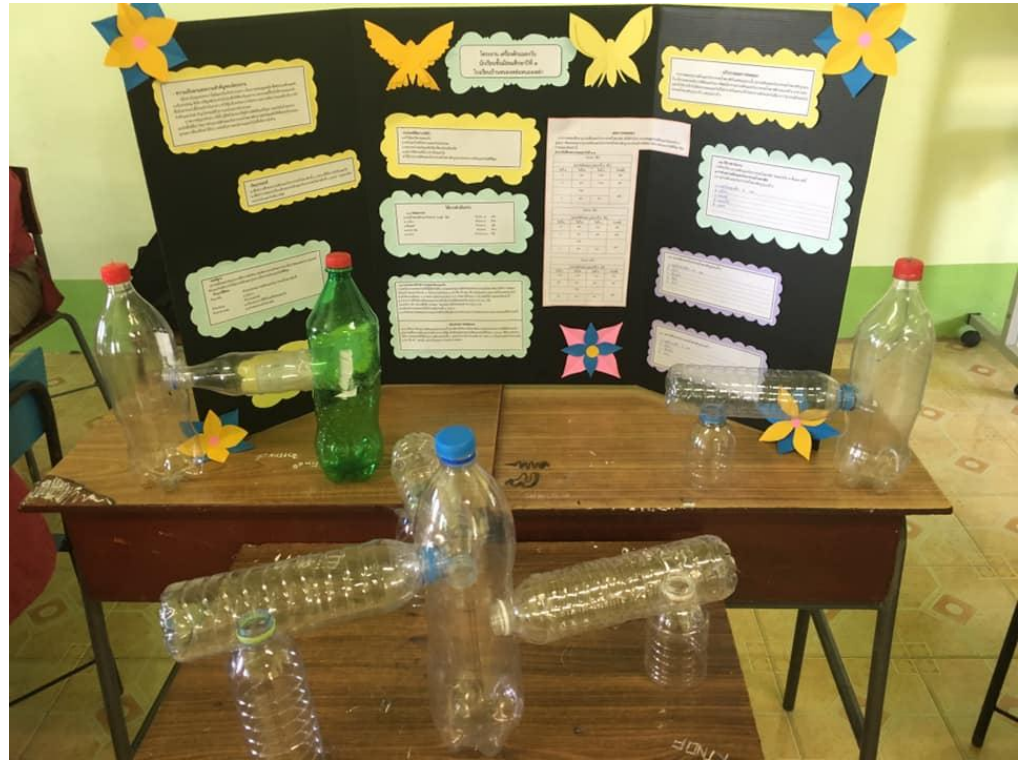
ผลงานการนำเสนอชิ้นต้นของระบบนิเวศ



การวางแผนขั้นตอนการดำเนินงาน



บอร์ดโครงงานสิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน



สิ่งประดิษฐ์เครื่องดักแมลงวัน ขณะทดลอง

