



แบบรายงานผลงานนวัตกรรม

ประเภทนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้

“กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี”

ประจำปี
2567



นายราชน ศรพันธุ์

ตำแหน่งครู

โรงเรียนป่าจ้อยแดงวิทยา

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน

กระทรวงศึกษาธิการ

คำนำ

รายงานการสร้างนวัตกรรมการศึกษาเรื่อง วิทย์ – Kids – ดี ได้ใช้แนวทางบูรณาการในหลายมิติทั้งในเรื่องตัวชี้วัดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ปัญหาสิ่งแวดล้อมในโรงเรียน การส่งเสริมการเรียนรู้เพื่อสร้างอาชีพ และ การใช้เทคโนโลยี มาใช้ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่องจนเกิดเป็นลักษณะการเรียนรู้ตลอดชีวิต สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้กับชีวิตประจำวัน นำไปปรับประยุกต์หรือสร้างอาชีพได้ในอนาคต จัดการสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนุกสนาน นักเรียนมีความพึงพอใจและมีความสุขในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ผ่านการทำโครงงานวิทยาศาสตร์ และสร้างทักษะการเรียนรู้ที่ยั่งยืนให้กับนักเรียน

ผู้รายงานหวังเป็นอย่างยิ่งว่า รายงานฉบับนี้จะมีประโยชน์สำหรับนักเรียนและผู้นำไปใช้ต่อไป



(นายราเชน ศรีพันธุ์)

ผู้จัดทำ

สารบัญ

รายการ	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	ข
- ชื่อนวัตกรรม	1
- ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม	1
- วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม	2
- ขอบเขตการศึกษา	2
- กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม	2
- ขั้นตอน วิธีการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม	2
- การหาคุณภาพของนวัตกรรม	3
- การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา	4
- ผลการใช้นวัตกรรม	22
- สรุปผลการใช้นวัตกรรมและการอภิปรายผล	23
- ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม	27
- อ้างอิง	28
ภาคผนวก	29
- ก.รูปแบบการบริหารด้วย PAJEE+ MODEL	29
- ข. ผลการประเมิน IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ	33
- ค. แบบประเมินกระบวนการทำงาน	34

รายงานการพัฒนานวัตกรรม

ชื่อนวัตกรรม วิทย - Kids - ดี

ประเภท นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1. ความเป็นมาและความสำคัญของการพัฒนานวัตกรรม

การศึกษามีส่วนสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในทุกด้าน ทั้งทางด้านสติปัญญา ร่างกาย และจิตใจ อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือในการสร้างกำลังคนของประเทศให้มีคุณภาพและประสิทธิภาพ ทนต่อความเจริญก้าวหน้าทางด้านต่าง ๆ ทั้งทางด้านการเมือง เศรษฐกิจและสังคม ดังนั้นการศึกษาจึงมีความสำคัญต่อคนทุกเพศทุกวัย ทุกอาชีพ เพื่อที่จะเป็นพื้นฐานในการประกอบ อาชีพ การพัฒนาคนในสังคม และการพัฒนาให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้าต่อไป ในปัจจุบัน การศึกษาถือเป็นตัวแรงที่สำคัญที่สุดในการก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงและการพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ใน สังคม ซึ่งการพัฒนาที่เด่นที่สุดอันเนื่องมาจากผลของการศึกษาในปัจจุบันคือ ความก้าวหน้า ทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมีผลทำให้โลกในปัจจุบันก้าวไปสู่ยุคที่เรียกว่า “เทคโนโลยี สารสนเทศ” การเจริญเติบโตของเทคโนโลยีสารสนเทศส่งผลต่อความก้าวหน้าทางวิทยาการทุกด้าน ไม่ว่าจะเป็นด้านการทำงาน ด้านการแพทย์การพาณิชย์ธุรกิจ บันเทิง การสื่อสาร และการศึกษา ในด้านการศึกษานั้น โดยจะมุ่งเน้นไปที่เป้าหมายของการเรียนการสอน คือ การที่นักเรียนเกิดการ เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล แต่การที่จะทำให้ได้และดีนั้น ต้องอาศัยเทคนิควิธีและ ปัจจัยหลายประการ ระบบการเรียนการสอนในปัจจุบันจึงต้องมาเกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีซึ่งนับวัน จะมีอิทธิพลต่อวิถีชีวิตคนเรามากขึ้น ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ โดยมีจุดเน้นในเรื่องการยกระดับคุณภาพการศึกษา, การสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางการศึกษา, การศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะอาชีพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน และการส่งเสริมสนับสนุนวิชาชีพครู ทำให้เกิดนวัตกรรมจัดการศึกษาจากระบบการเรียนการสอนแบบเดิมที่เป็นการสอนแบบบรรยายมีครูเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ ปรับเปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีเป็น แหล่งเรียนรู้สื่อตำราเรียน นวัตกรรม และสื่อการเรียนรู้มีคุณภาพและมาตรฐาน นักเรียนสามารถ เข้าถึงได้โดยไม่จำกัดเวลาและสถานที่ สามารถจัดการศึกษาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดชีวิตที่มี คุณภาพเพิ่มขึ้น ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ให้กับนักเรียนในสภาพแวดล้อมที่เสมือนจริง ประกอบกับการใช้กระบวนการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความร่วมมือในการเรียนรู้แบบ Collaborative Learning โดยนักเรียนสามารถมีปฏิสัมพันธ์กับครูผู้สอนหรือกลุ่มนักเรียนด้วยกันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดหรือทำงานร่วมกันได้ผ่านกระบวนการเรียนรู้ฐานโครงการที่มีการวิเคราะห์เนื้อหา ตัวชีวิตแล้วหลอมรวมกันจนเกิดหน่วยการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ในทุกมิติไปพร้อม ๆ กัน ทั้งทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี ด้านการสร้างนวัตกรรม การสร้างอาชีพและยังยึดโยงกับแนวคิดที่เป็นมิตรต่อ จะทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง และออกจากกรอบของการเรียนรู้ที่จำกัดเฉพาะในห้องเรียน และสร้างการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียนและครูได้มากขึ้น ด้วยเหตุนี้เองจึงได้มีการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวทางในหลาย ๆ ด้านเข้าด้วยกันเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ในเรื่องราวที่แตกต่างหลากหลาย ซึ่งจะมีส่วนช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์องค์ความรู้ที่ได้กับมิติต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างแท้จริง

2. วัตถุประสงค์ของการพัฒนานวัตกรรม

2.1 เพื่อออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการองค์ความรู้ในหลายมิติโดยมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ

2.2 เพื่อใช้การเรียนรู้ฐานโครงงานในการสร้างนวัตกรรมด้านสิ่งแวดล้อมจากผู้เรียน

3. ขอบเขตการศึกษา(เนื้อหา/กลุ่มเป้าหมาย/ระยะเวลา)

ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สามารถแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมได้ โดยมีกลุ่มเป้าหมาย 3 กลุ่ม คือ

3.1 กลุ่มเล็ก 3 คน(ทดสอบแบบเดี่ยว) เป็นกลุ่มที่มีความสนใจเกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์

3.2 กลุ่มกลาง 11 คน(ทดสอบแบบกลุ่ม) เป็นกลุ่มที่นำตัวชี้วัดทางด้านวิทยาศาสตร์ในรายวิชาวิทยาศาสตร์มาสร้างอาชีพที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

3.3 กลุ่มใหญ่ 24 คน(ทดสอบแบบภาคสนาม) เป็นกลุ่มที่นำแนวคิดทางด้านวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมมาสร้างอาชีพไปพร้อมกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมของโรงเรียน

ระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม พ.ศ.66 – ปัจจุบัน

4. กรอบแนวคิดในการพัฒนานวัตกรรม

กรอบในการพัฒนานวัตกรรมจะอิงแบบจำลองระบบ CIPOF Model ที่ประกอบด้วย บริบท (Context-C) ปัจจัยนำเข้า (Input-I) กระบวนการ(Process-P) ผลลัพธ์ (Output-O) และผลย้อนกลับ (Feedback-F)

4.1 (C-Context or Circumstance) หมายถึง สภาพแวดล้อม และข้อเท็จจริงเกี่ยวกับเหตุการณ์ สถานการณ์สภาวะ เงื่อนไขรายละเอียดคุณลักษณะ และองค์ประกอบด้าน เวลา สถานที่ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวิถีชีวิตที่เป็นปัจจัยต่อการปรับเปลี่ยนหรือมีอิทธิพลต่อสมาชิกที่อยู่ในแต่ละเหตุการณ์หรือสถานการณ์

4.2 (Input) หมายถึง วัสดุ อุปกรณ์ วิธีการ ทรัพยากร หรือสิ่งอำนวยความสะดวก ที่ใส่เข้าไปเพื่อให้ได้ผลลัพธ์หรือผลตามที่ต้องการครอบคลุมปัจจัยนำเข้าด้านนามธรรมและรูปธรรม

4.3 (Process) เป็นขั้นตอนการดำเนินการหรือการเปลี่ยนแปลงอย่างเป็นระบบเพื่อให้ได้รับผลลัพธ์ที่ต้องการ

4.4 (Output)เป็นผลผลิตที่เกิดจากกระบวนการ ในรูปวัสดุ เครื่องมือ อุปกรณ์ ผลิตภัณฑ์ งาน พลังงาน ชิ้นงาน ความรู้สึก ความสนใจ ทักษะ ความชำนาญ ฯ

4.5 (Feedback) หรือผลย้อนกลับ เป็นปฏิกิริยาหรือการตอบสนองต่อผลลัพธ์ของกระบวนการและการประเมินเพื่อไปใช้ในการควบคุมพัฒนากระบวนการให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

5. ขั้นตอน วิธีการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม

5.1 วางแผนการจัดการเรียนรู้โดยเลือกหัวข้อที่น่าสนใจ อาจเกี่ยวกับเหตุการณ์ปัจจุบันที่สำคัญเกี่ยวกับวิถีชีวิต หรือเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม

5.2 กำหนดวัตถุประสงค์ในการเรียนรู้ของผู้เรียนโดยยึดแนวทางการพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เป็นสำคัญ

5.3 ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ความสำคัญกับกระบวนการนำสู่บทเรียนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้ และอยากลงมือปฏิบัติด้วยตัวเอง โดยผู้สอนไม่ได้กำหนดข้อสรุปเกี่ยวกับหัวข้อการเรียนรู้นั้น แต่รอให้ผู้เรียนเป็นผู้สรุปหัวข้อการเรียนรู้ด้วยตัวเอง

5.4 จัดกระบวนการเรียนรู้โดยผู้สอนคอยอำนวยความสะดวกในด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

5.5 ประเมินผลการจัดการเรียนรู้ทั้งตามกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละเรื่อง แล้วเชื่อมโยงไปยังวัตถุประสงค์สมรรถนะ และทักษะด้านต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

6. การหาคุณภาพของนวัตกรรม

6.1. นำสื่อ/นวัตกรรมที่สร้างขึ้น พร้อมวัตถุประสงค์การเรียนรู้/ศึกษา พร้อมนิยามศัพท์และแบบแสดงความคิดเห็น นำเสนอผู้เชี่ยวชาญ

6.2. นำรายการที่ผู้เชี่ยวชาญแสดงความคิดเห็นมาให้ค่าน้ำหนักคะแนน ถ้าเหมาะสม ได้ค่าน้ำหนัก +1 ถ้าไม่แน่ใจ ได้ค่าน้ำหนัก 0 และถ้าไม่เหมาะสม ได้ค่าน้ำหนัก -1

6.3. บันทึกค่าน้ำหนักคะแนนแต่ละคน และทำการวิเคราะห์หาค่า IOC

6.4. ตรวจสอบคุณภาพสื่อ/นวัตกรรมบางอย่าง โดยนำไปทดลองใช้ (Try-out) หรือนำไปให้นักเรียนที่เป็นคนละกลุ่มกับกลุ่มที่ศึกษา ทำการตรวจสอบ ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ (E1 /E2)

E1 หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการ (ขณะทำงาน)

E2 หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

เกณฑ์ประสิทธิภาพเป็นการกำหนดอัตราส่วนร้อยละระหว่าง E1 /E2 โดยกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ดังนี้

- กลุ่มเล็ก(ทดสอบแบบเดี่ยว) 85/85

- กลุ่มกลาง(ทดสอบแบบกลุ่ม) 80/80

- กลุ่มใหญ่(ทดสอบภาคสนาม) เป็น 75/75

เนื้อหาที่ใช้จัดการเรียนรู้เป็นเนื้อหาประเภททักษะ จึงเลือกการประเมินตามนัยที่ 1 E1 หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความพึงพอใจที่กำหนด ขณะ (ระหว่าง) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนรวมทุกกิจกรรม (กระบวนการเรียน/ทำงาน) และ E2 หมายถึง ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ความพึงพอใจที่กำหนด เมื่อสิ้นสุด การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน (ผลสำเร็จ/ผลลัพธ์ที่ได้)

7. การนำนวัตกรรมไปใช้ในการพัฒนา/แก้ปัญหา

นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม เพื่อประเมินผลว่าผู้เรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ได้ดีขึ้นอย่างไร โดยพิจารณาจากช่วงเวลาที่ผู้เรียนให้ความสนใจในการร่วมกิจกรรม และประเมินผลท้ายกิจกรรมด้วยกระบวนการนำเสนอ กระบวนการที่ใช้เน้นกระบวนการเรียนรู้ของตัวเองของผู้เรียน เป็นกระบวนการ Active learning ที่หลากหลายขึ้นกับเนื้อหาในแต่ละระดับว่ามีความเกี่ยวข้องร้อยเรียงกับสิ่งแวดล้อมด้านใด มุ่งเน้นให้เกิดการแก้ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเทคนิคการเรียนรู้ฐานโครงงาน อีกทั้งยังหลอมรวมแนวทางการบริหารจัดการเรียนรู้ตามแนวทางโมเดลโรงเรียนนวัตกรรม ซึ่งรูปแบบที่โรงเรียนใช้คือ PAJEE+ model(ภาคผนวก ก) นวัตกรรมที่เกิดขึ้นเน้นการใช้งานเป็นสำคัญ แก้ปัญหาได้จริงอย่างเป็นรูปธรรม และองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้สามารถนำไปต่อยอดเพื่อสร้างอาชีพได้จริงในอนาคต ดังนั้น ลำดับขั้นตอนแนวทางในการใช้นวัตกรรมนี้คือ

- 1) วิเคราะห์เนื้อหาและตัวชี้วัดปลายทางโดยรวมในระดับชั้นที่จะจัดการเรียนรู้ สรรวจปัญหาสิ่งแวดล้อมที่สามารถนำมาบูรณาการได้ กำหนดเป็นหัวข้อหลักในการเรียนรู้ ด้วยวิธีการกำหนดหัวข้อเรียนรู้เช่นนี้จะทำให้การเรียนรู้สอดคล้องกับแนวทางการบริหารจัดการเรียนรู้ตามแนวทางโมเดลโรงเรียนนวัตกรรม(PAJEE+ model)
- 2) กำหนดการทำงานร่วมกันเป็นทีม(กลุ่มกลางกับกลุ่มใหญ่ มีการแบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3 – 5 คน) โดยสืบเสาะหาพื้นฐานความรู้ตามหัวข้อที่กำหนดด้วยตัวเอง เพื่อนำมาตั้งคำถามที่นำไปสู่การออกแบบการทดลอง
- 3) เรียนรู้อย่างต่อเนื่องด้วยเทคนิคการเรียนรู้ฐานโครงงาน เพื่อให้เกิดทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ มีการสะท้อนผลการทำกิจกรรมทุกชั่วโมงการเรียนรู้พร้อมกับตั้งคำถามเกี่ยวกับปัญหาที่พบ ให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานในการแก้ปัญหาที่พบจากการทดลอง แล้วนำไปทำการสืบค้นวิธีการแก้ปัญหาเพื่อลองมาปรับปรุงการทดลองของกลุ่มตัวเอง กำหนดระยะเวลาในการเรียนรู้แต่ละหัวข้อประมาณ 15 – 24 ชั่วโมงขึ้นอยู่กับความยากของหัวข้อ
- 4) เมื่อทุกกลุ่มทำจบกระบวนการแล้ว ให้ออกแบบรูปแบบการนำเสนอข้อมูลตามที่ถนัด เช่น เขียนนำเสนอในกระดาษ A3, ทำเป็นคลิปกิจกรรม, ทำเป็นอินโฟกราฟฟิก หรือทำเป็นรูปเล่มโครงงานก็ได้ จากนั้นนำเสนอเพื่อตอบคำถามท้ายกิจกรรม

7.1 กลุ่มเล็ก(แบบเดี่ยว); หัวข้อการเรียนรู้ “การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว”

- กลุ่มตัวอย่าง นร.ม.1 2 คน, ม.3 1 คน

ตัวชี้วัดปลายทาง	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เลือก
ว 2.1 ม.1/4 เปรียบเทียบจุดเดือด จุดหลอมเหลวของสารบริสุทธิ์และ สารผสม โดยการวัดอุณหภูมิ เขียนกราฟ แปลความหมายข้อมูล จากกราฟ หรือสารสนเทศ	ปัญหาขยะในครัวเรือน ประเภทน้ำมันพืชใช้แล้ว
ว 2.1 ม.1/5 อธิบายและ เปรียบเทียบความหนาแน่น ของสารบริสุทธิ์และ สารผสม	
ว. 2.3 ม.1/7 ออกแบบ เลือกใช้ และสร้างอุปกรณ์ เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวันโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความร้อน	
ว 2.1 ม.3/8 ออกแบบวิธีแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี โดยบูรณาการ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์	

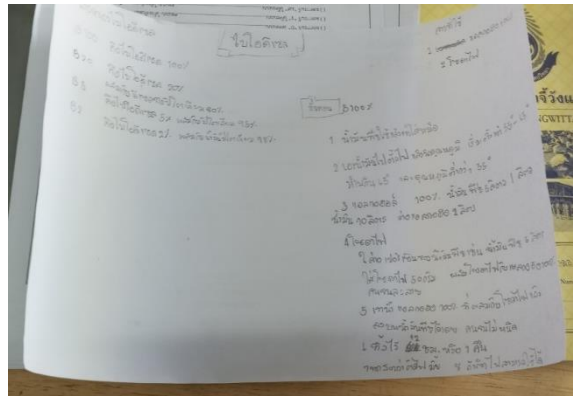
ขั้นตอนการเรียนรู้

1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับการจัดการกับน้ำมันพืชใช้แล้ว ผลกระทบที่มีต่อสิ่งแวดล้อม
2. สืบเสาะกระบวนการจัดการเพื่อนำมาแลกเปลี่ยนและสรุปแนวทางในการดำเนินการ(เลือกใช้การทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว)
3. สืบเสาะกระบวนการทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้วเบื้องต้น
4. สำนวจวัสดุ-อุปกรณ์ และทำการฝึกทักษะการทำเบื้องต้น บันทึกปัญหาและข้อสงสัยที่พบจากการทำการทดลอง
5. ศึกษาดูงานเกี่ยวกับการทำน้ำมันไบโอดีเซล จากแหล่งเรียนรู้นอกโรงเรียน (เลือกเรียนรู้ที่วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้) เพื่อเรียนรู้แนวทางที่ถูกต้องจากผู้เชี่ยวชาญ
6. ดำเนินการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว โดยการวางแผนการทดลอง และเปรียบเทียบคุณสมบัติของน้ำมันที่ได้กับน้ำมันดีเซล (ค่าความเป็นกรดต่าง, ค่าความหนาแน่น) เพื่อหาเงื่อนไขในการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลที่ดีที่สุด
7. ทำการทดลองซ้ำในเงื่อนไขที่สรุปว่าดีที่สุด และวางแผนการผลิตในปริมาณที่มากขึ้น
8. ทดสอบน้ำมันที่ผลิตได้กับอุปกรณ์จริง(เครื่องตัดหญ้า)
9. ทำรูปเล่มโครงงานเพื่อใช้สรุปผลการทดลอง
10. วางแผนการขยายผลทางธุรกิจ โดยตั้งศูนย์รับซื้อน้ำมันพืชใช้แล้วและศูนย์จำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลในชุมชน ซึ่งต้องหาราคาต้นทุนต่อกิโลกรัม กำหนดราคาซื้อน้ำมันพืชใช้แล้ว และกำหนดราคาขายที่เหมาะสม



Bio Diesel from used cooking oil

รูปที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการเรียนรู้การทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว



รูปที่ 2 การจัดเตรียมวัสดุ – อุปกรณ์ สำหรับการทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว และการวางแผนการทดลองเบื้องต้น

จากรูปที่ 2 เมื่อสรุปหัวข้อร่วมกันแล้วผู้เรียนมีการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้ รวมทั้งการวางแผนการทดลองเบื้องต้น เพื่อฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และสำรวจปัญหาที่พบจากการทำการทดลอง



รูปที่ 3 ศึกษาดูงานเรื่องการแปรรูปขยะ และการทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว ณ วิทยาลัยพลังงานทดแทน มหาวิทยาลัยแม่โจ้

หลังจากได้ฝึกทักษะด้วยตัวเอง ศึกษาและเรียนรู้กระบวนการในการทำน้ำมันไบโอดีเซล นักเรียนได้พบปัญหาจากการผลิต เพื่อให้ได้องค์ความรู้ที่ถูกต้องตามหลักการจึงได้ทำการจัดเรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้นอกสถานที่ จากวิทยากรผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งจากการทดลองปฏิบัติการเบื้องต้นทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างรวดเร็ว นักเรียนเกิดความเข้าใจได้อย่างลึกซึ้ง สามารถตั้งคำถามเฉพาะเจาะจงเกี่ยวกับกระบวนการทดลอง ทำให้นำกลับมาปรับใช้กับการทำงานได้ทันที

การเรียนรู้ในขั้นตอนนี้เป็นประโยชน์กับนักเรียนเป็นอย่างมากเนื่องจากนักเรียนได้ลองทำการทดลองแล้วจะพบปัญหา เบื้องต้นมีการสืบค้นแนวทางการแก้ปัญหาซึ่งมีหลากหลายแนวทาง การตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องนั้นเป็นเรื่องที่ตัดสินใจยากมากสำหรับนักเรียนที่ไม่เคยได้ลองฝึกกระบวนการนี้มา เมื่อได้มาเรียนรู้จากอาจารย์ที่เคยผ่านกระบวนการนี้มาช่วยให้การแก้ปัญหาที่นักเรียนได้พบกับตัวเองนั้นมีหลักการคิดในการเลือกการแก้ปัญหาที่สมเหตุสมผลมากขึ้น เมื่อได้ลองกลับมาทำการทดลองซ้ำทำให้เกิดความเข้าใจมากขึ้น สามารถทำได้อย่างถูกวิธี และสามารถออกแบบกระบวนการทดลองที่เหมาะสม วางเงื่อนไขการทดลองที่เหมาะสม เพื่อให้การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเป็นไปในทิศทางที่ต้องการ

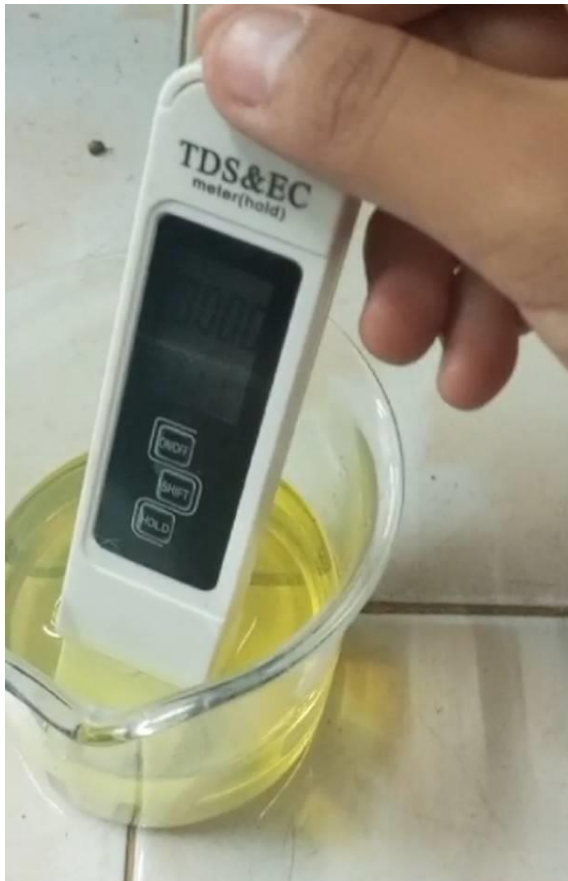
นักเรียนสามารถผลิตน้ำมันไบโอดีเซลได้ในระดับปฏิบัติการ โดยมีการทดสอบคุณสมบัติของน้ำมันดีเซลเพื่อใช้เป็นฐานข้อมูลเปรียบเทียบกับน้ำมันไบโอดีเซลที่ทำได้นั้นมีสมบัติเหมือนกับน้ำมันดีเซลหรือไม่ หากได้เงื่อนไขที่ดีที่สุดแล้วจะได้ทำการขยายปริมาณการผลิต หาดัชนีทุนในการผลิตและวางแผนจัดตั้งศูนย์รับซื้อน้ำมันพืชใช้แล้วและศูนย์จำหน่ายน้ำมันไบโอดีเซลของชุมชนต่อไป



รูปที่ 4 การผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว

ในขั้นตอนของการทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว นักเรียนมีการอภิปรายร่วมกันในการจัดหาวัสดุ อุปกรณ์ ซึ่งรายการบางอย่างมีราคาสูง จึงได้ปรับรูปแบบหรือการใช้วัสดุอุปกรณ์อื่นที่มีราคาต่ำกว่าทดแทนเพื่อให้สามารถทำการทดลองผลิตน้ำมันไบโอดีเซลเบื้องต้นได้ เมื่อผลิตได้แล้วยังได้มีการทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้นด้วยไม่ว่าจะเป็นการเผาไหม้ ความเป็นกรดต่าง และความหนาแน่น

กระบวนการวางแผนงานในการทดลองนั้นนักเรียนได้มีการฝึกกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซ้ำ ๆ จนเกิดความชำนาญ และเกิดความมั่นใจในผลการทดสอบมากยิ่งขึ้น เพื่อให้สามารถนำผลที่ได้ก็นำเสนอต่อชุมชนหรือบุคคลที่สนใจได้เรียนรู้ไปในเวลาเดียวกัน นักเรียนสามารถตอบคำถามเกี่ยวกับการทดลองได้มากกว่าร้อยละ 90 สำหรับในเรื่องของทฤษฎีต่าง ๆ ในเชิงลึก ทางผู้สอนได้ใช้วิธีการตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้นำกลับไปสืบค้นด้วยตัวเองต่อ เพื่อนำมาอภิปรายร่วมกันทุกวัน



รูปที่ 5 การทดสอบคุณสมบัติอย่างง่ายของน้ำมันดีเซล

ในกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เมื่อมีการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว ก่อนการนำไปทดสอบกับเครื่องยนต์จริง สิ่งที่นักเรียนควรเรียนรู้คือการสร้างความมั่นใจในสิ่งที่จะนำไปทดสอบ ว่าคุณสมบัติที่ได้นั้นมีความเหมาะสม เชื่อถือได้เพียงใด ซึ่งเป็นทักษะกระบวนการที่สำคัญอย่างหนึ่งของนักวิทยาศาสตร์ การทดสอบคุณสมบัติเบื้องต้นของน้ำมันดีเซล เช่นค่าความเป็นกรดต่าง ค่าความหนาแน่น และประสิทธิภาพในการเผาไหม้ เป็นข้อมูลพื้นฐานให้ผู้ทดลองนั้นมั่นใจได้มากขึ้นว่าน้ำมันที่ผลิตได้มีการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางเคมีไปจริง โดยเทียบกับการตรวจสอบคุณสมบัติของน้ำมันพืชใช้แล้วกับน้ำมันไบโอดีเซลที่ทำได้ภายหลังกระบวนการ จากกระบวนการนี้ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ถึงวิธีการตรวจสอบคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่ได้ ความสำคัญในการทดสอบ และทำให้เกิดความตระหนักในการทดสอบมาตรฐานนวัตกรรมก่อนการนำไปใช้จริง

หลังจากผ่านการอภิปรายกันมาหลายครั้งได้ข้อสรุปว่า จะนำข้าวไรซ์เบอร์รี่มาสกัดสีเพราะสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ให้สีโทนม่วงเข้ม สอดคล้องกับสีประจำโรงเรียน จึงนำไปสู่แนวทางในการออกแบบการทดลองเพื่อสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่



รูปที่ 6 การเตรียมแช่ไรซ์เบอร์รี่เพื่อนำไปสกัดสี

หลังจากได้ข้อสรุปในการแปรรูปผลิตภัณฑ์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่แล้ว จึงเริ่มกระบวนการในการสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ ซึ่งนักเรียนได้ไปสืบค้นวิธีการมาหลากหลายวิธีก่อนจะนำมาอภิปรายร่วมกันเพื่อหาข้อสรุปว่าจะเลือกใช้วิธีการใดจึงจะประหยัดงบประมาณที่สุด และได้สีสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ให้โทนสีที่ต้องการมากที่สุด ดังนั้นในกระบวนการเตรียมนักเรียนจะให้ความละเอียดเป็นอย่างมาก เนื่องจากงบประมาณและวัสดุอุปกรณ์มีจำกัด ความผิดพลาดที่ทำให้ต้องเสียวัสดุไปโดยสูญเปล่าจะทำให้เกิดต้นทุนที่เพิ่มขึ้นมาก



รูปที่ 7 เตรียมการทดลองสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

ขั้นตอนการเตรียมการทดลองเพื่อสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ แต่ละกลุ่มจะมีการสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ที่ได้เตรียมไว้ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะได้ฝึกกระบวนการทดลองและใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยตัวเอง โดยมีครูเป็นผู้สังเกตการณ์และให้ความช่วยเหลือในบางครั้งเท่านั้น ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดระหว่างการทดลอง นักเรียนจะเป็นผู้สะท้อนปัญหานั้นมาด้วยตัวเอง โดยครูทำหน้าที่แนะแนวทางในการหาทางแก้ปัญหาแต่ไม่ใช่เป็นการบอกการแก้ปัญหาโดยตรง ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนได้เกิดกระบวนการคิดขั้นสูง คือการคิดแก้ปัญหาไปในระหว่างที่เรียนรู้ร่วมกันด้วย



รูปที่ 8 กระบวนการสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

ในขั้นตอนนี้ นักเรียนแต่ละกลุ่มจะพบปัญหาที่เกิดจากการทดลอง ต้องอาศัยกระบวนการทำงานเป็นทีมที่ช่วยให้แต่ละกลุ่มผ่านกิจกรรมนี้ไปได้ ไม่ว่าจะเป็นลำดับในการทดลอง วิธีการใช้อุปกรณ์การทดลอง ความละเอียดรอบคอบในการทดลอง ทุกขั้นตอนกระบวนการที่นักเรียนได้ลงมือทำเอง จะทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ยั่งยืน เห็นความสำคัญของกระบวนการกลุ่มที่ในหลาย ๆ กิจกรรมจำเป็นต้องมีการแบ่งหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้มีประสิทธิภาพจึงจะทำให้งานนั้นสำเร็จได้



รูปที่ 9 สีที่สกัดได้จากกระบวนการสกัดสีจากข้าวไรซ์เบอร์รี่

เมื่อทุกกลุ่มแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่พบระหว่างการทดลองแล้ว จะได้สีสกัดที่ได้จากข้าวไรซ์เบอร์รี่ ในครั้งแรกที่นักเรียนได้ลองทำนั้นใช้เวลานานเนื่องจากแต่ละกลุ่มยังไม่มีประสบการณ์ในการทำ แต่ในการสกัดครั้งต่อไป นักเรียนสามารถทำได้เร็วขึ้น และทำได้อย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น การทดสอบนักเรียนในขั้นตอนนี้ไม่จำเป็นต้องทดสอบด้วยข้อเขียนเลย เพียงสังเกตกระบวนการทำงานของแต่ละคน จะพบว่าทุกคนสามารถทำการสกัดสีที่ได้จากข้าวไรซ์เบอร์รี่ได้ด้วยตัวเอง





รูปที่ 10 กระบวนการย้อมสีที่สกัดได้จากข้าวไรซ์เบอร์รี่

เมื่อได้สีที่สกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่แล้ว ขั้นตอนต่อไปคือการนำมาออกแบบผลิตภัณฑ์ สิ่งที่นักเรียนคิดจะแปรรูปเป็นอันดับแรกคือ การย้อมสีโบว์ผูกผมให้มีสีม่วงซึ่งเป็นสีของโรงเรียน ในกระบวนการย้อมสีนี้ให้อิสระในการคิดของแต่ละกลุ่มว่าจะออกแบบกระบวนการในการย้อมอย่างไร ซึ่งวิธีการที่ได้มีทั้งการย้อมเย็นและการย้อมร้อน โทนสีที่ได้มีความแตกต่างกัน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลเหล่านี้มาแลกเปลี่ยนกันเพื่อหาแนวทางในการย้อมสีที่ดีที่สุด ในการเรียนรู้ขั้นนี้สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้คือ การยอมรับผู้อื่น ไม่ยึดติดตัวตนของตัวเอง แต่มองในเงื่อนไขของแต่ละกลุ่มว่ามีข้อดีอย่างไร เมื่อเทียบกับข้อเสียของกลุ่มตัวเองแล้วมีแนวทางในการปรับให้ดีขึ้นได้หรือไม่? อย่างไร? นักเรียนจะรู้สึกมีความสุขที่ได้เรียนรู้ข้อผิดพลาด ซึ่งสามารถหาแนวทางในการพัฒนาปรับปรุงให้ดีขึ้นได้เสมอ



รูปที่ 11 การย้อมสีกระดาษสาจากกระดาษเหลือใช้ในโรงเรียน

เมื่อความผิดพลาดไม่ทำให้เกิดความคิดที่เป็นพิษ ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนจึงไม่ถูกจำกัด นักเรียนยังคงช่วยกันอภิปรายหาแนวทางในการออกแบบผลิตภัณฑ์จากสีสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ต่อ โดยมีความเห็นตรงกันว่าหากนำมาย้อมสีกระดาษสา จะทำให้การนำไปแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อื่น ๆ ทำได้ง่ายขึ้นและยังสามารถช่วยลดปริมาณขยะประเภทกระดาษเหลือใช้ในโรงเรียนได้อีกทางหนึ่งด้วย สิ่งที่พบในขั้นตอนนี้คือนักเรียนเริ่มมีการขยายความคิดที่เชื่อมโยงกับเรื่องอื่นได้ด้วย โดยเฉพาะเรื่องสิ่งแวดล้อม ขยะประเภทกระดาษในโรงเรียนมีเป็นจำนวนมาก การจัดการทำได้เพียงขายเป็นเศษกระดาษ เมื่อนำมาทำเป็นกระดาษสา นักเรียนเชื่อว่าจะสามารถเพิ่มมูลค่าให้กับผลิตภัณฑ์ได้อีกหลายเท่าตัว โดยกระดาษสาที่นักเรียนทำจากกระดาษเหลือใช้ในโรงเรียนนี้ยังได้ใช้สีสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ในการย้อมสีอีกด้วย และเมื่อกระดาษสาสามารถผลิตออกมาได้เป็นผลสำเร็จแล้ว เชื่อแน่ว่าจะเกิดผลิตภัณฑ์อีกมากมายหลายชนิดอย่างแน่นอน

7.3 กลุ่มใหญ่(แบบภาคสนาม) หัวข้อการเรียนรู้ “การเพาะเห็ดจากกระดาษเหลือใช้ในสถานศึกษา

- กลุ่มตัวอย่าง นร.ป.6 24 คน

ตัวชี้วัดปลายทาง	ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เลือก
ว 3.2 ป.6/9 ตระหนักถึง ผลกระทบของปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดย นำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรม ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือน กระจก	ปัญหาขยะกระดาษเหลือใช้ใน โรงเรียน
ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการอธิบายและออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	

แผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6	วันที่ 4 มิถุนายน - 31 กรกฎาคม 2567 สถานที่ ห้องเรียน/ห้องวิทยาศาสตร์/ แผนการเรียน/เอกสารที่/ส่วนเกษตร	การคาดการณ์แนวคิดของนักเรียน 1. นักเรียนอาจมีการออกนอกกรอบการทดลอง 2. นักเรียนอาจมีความเสี่ยงในการทดลอง
ชื่อครูผู้สอน นายวิชาญ ศรีจันทร์ โรงเรียน ป่าห้วยฉัตรวิทยา	นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 24 คน ชาย 13 คน หญิง 11 คน	
หน่วยการเรียนรู้ ปรากฏการณ์ของโลก จำนวน 1 หน่วย 24 ชั่วโมง	ชื่อแผน แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง โลก แผนที่ 1 จำนวน 24 ชั่วโมง	ลำดับการสอน 4 ขึ้น ตามกระบวนการ Open Approach ขั้นที่ 1 ครูนำเสนอเนื้อหาหรือสถานการณ์ปัญหา (6 ชั่วโมง)
จุดประสงค์การเรียนรู้ 1. เพื่อสร้างจิตสำนึกที่รับผิดชอบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อม 2. เพื่อแก้ปัญหาขยะมูลฝอยในโรงเรียน	สื่อหลัก (สื่อสำหรับสร้างสถานการณ์ปัญหา) 1. คลิปการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกที่เกิดจากการเผา 2. แผนการเรียนเอกสารที่เกี่ยวกับการเผา สื่อเสริม (สื่อสำหรับประกอบการนำเสนอของครูผู้สอน) ใบกิจกรรมและใบบันทึกผลการทดลอง	1) ครูถาม: นักเรียนคิดว่าปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากสาเหตุใดบ้าง 2) ครูถาม: จากสาเหตุหลักที่เกิดจากการเผาไหม้ นักเรียนคิดว่าขยะในโรงเรียนเผาไหม้ได้บ้างที่ นักเรียนกำลังจัดการเรียนและนำปริมาณมากที่สุด 3) ครูนำเสนอเนื้อหา "ใช้พลังงานและน้ำอย่างประหยัดในการจัดการขยะประเภทกระดาษที่ ประสิทธิภาพสูงสุดและสามารถนำไปประกอบอาชีพได้ในอนาคต" 4) นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำเสนอแนวทางการจัดการเลือกซื้อหรือร่วมกัน
ตัวชี้วัดปลายทาง 3.2 ป.6/9 ตระหนักถึง ผลกระทบจากปรากฏการณ์ เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทาง การปฏิบัติตนเพื่อลด กิจกรรม ที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก 3.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะ ในการอธิบายและ ออกแบบวิธีการ แก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน	โครงเรื่องสถานการณ์ปัญหา นักเรียนจะออกมาแสดงความคิดเห็นเรื่อง อย่างไร เพื่อให้สามารถจัดการขยะในโรงเรียน ตามแนวทางที่เสนอได้	ขั้นที่ 2 ครูสังเกตและบันทึกแนวคิดของนักเรียน (15 ชั่วโมง) 1) นักเรียนนำเสนอแนวทางการเผาไหม้ จากชิ้นนำเสนอกระบวนการเพื่อแก้ปัญหา 2) ครูและนักเรียนไปเรียนรู้กระบวนการเผาไหม้จากแผนการเรียนอื่นๆอีก เพื่อสังเกต พฤติกรรมนักเรียนและกระบวนการทำ 3) นักเรียนนำเสนอเกี่ยวกับการวางแผนการเลือกซื้อหรือร่วมกัน การเลือกซื้อหรือร่วมกัน การเลือก ซื้อหรือร่วมกัน และการเผาไหม้
ลำดับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 1. การเสนอสถานการณ์ปัญหา 2. มีส่วนและออกนอกกรอบการทดลองการเผาไหม้จาก กระดาษเผาไหม้	การคาดการณ์ปัญหาหรือข้อสงสัย 1. นักเรียนอาจประสบปัญหาในการเผาไหม้ 2. นักเรียนไม่สามารถวางแผนการทดลองการทดลองที่เป็น ขั้นตอนได้	ขั้นที่ 3 ขยายผล (2 ชั่วโมง) 1) ใช้นักเรียนร่วมกันคิดหาสาเหตุในการเกิด เพื่อหาสาเหตุต่างๆ 2) ครูและนักเรียนอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับแนวทางการจัดการขยะเพื่อหาสาเหตุอื่นๆ ขั้นที่ 4 ครูกับนักเรียนร่วมกันสรุปแนวคิด เพื่อเสนอแนะสู่ครูผู้สอน (1 ชั่วโมง) ครูและนักเรียนสรุปผลการทำกิจกรรมร่วมกัน ว่าจากกระบวนการดังกล่าวสามารถ ปรับใช้ในการลดปล่อยก๊าซเรือนกระจกได้หรือไม่ และควรนำไปใช้ในการจัดการที่ใดโรงเรียนต่อไป หรืออย่างไรในชั้นเรียน
สาระสำคัญตามแผน 1. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโรงเรียน 2. การลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในโรงเรียน ประเภทกระดาษเผาไหม้		

รูปที่ 12 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องการเผาไหม้จากกระดาษเผาไหม้ในโรงเรียน ระดับชั้น ป.6

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องนี้ใช้สำหรับนักเรียนชั้น ป.6 ซึ่งมีเนื้อหาเกี่ยวกับการจัดการขยะซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของภาวะโลกร้อน การรื้อเรียงเนื้อหาสำหรับนักเรียนกลุ่มใหญ่นี้จะไม่ลงรายละเอียดที่ลึกมากเพื่อให้ทุกคนมีความเข้าใจได้ตรงกันมากที่สุด คำถามสำคัญจึงถามเป็นภาพใหญ่ว่าสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เกิดภาวะโลกร้อน แนวทางในการตอบคำถามของนักเรียนจึงมาจากประสบการณ์ของตนเอง และในพื้นที่ที่มีการเผาขยะให้เห็นเป็นประจำ ความเห็นส่วนใหญ่จึงชี้ไปที่การเผาทำให้เกิดภาวะโลกร้อนมากที่สุด จากนั้นจึงชวนคิดโดยให้นักเรียนคิดร่วมกันว่าขยะในโรงเรียนมีขยะใดบ้างที่กำจัดด้วยการเผา คำตอบมีหลากหลาย จึงถามเป็นข้อสรุปให้นักเรียนว่าขยะใดในโรงเรียนที่เราสามารถนำมาจัดการด้วยวิธีอื่นได้และทำให้เกิดประโยชน์ได้สูงสุด เกือบทุกคนคิดตรงกันว่าขยะประเภทกระดาษน่าจะนำมาใช้ในการจัดการด้วยวิธีการอื่นได้ จึงเป็นที่มาของการระดมความคิดในการจัดการขยะประเภทกระดาษที่พบเห็นได้มากในโรงเรียนว่าจะนำมาใช้เป็นวัสดุในการทำก้อนเชื้อเห็ด ซึ่งนอกจากจะจัดการขยะประเภทกระดาษได้แล้วยังเป็นแนวทางในการสร้างอาชีพได้อีกด้วย



รูปที่ 13 การศึกษาดูงานเรื่องการเพาะเห็ด ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้

(a) พังบรรจุเกี่ยวกับการสร้างธุรกิจด้วยเห็ด (b) ศึกษาดูงานเกี่ยวกับผลิตที่แปรรูปจากเห็ดชนิดต่าง ๆ (c) โรงเก็บก้อนเชื้อเห็ดก่อนการนำไปนึ่ง (d) ศึกษาการขยายเชื้อเห็ด (e) โรงเพาะเห็ด (f) ฝักบรรจุก้อนเชื้อเห็ด (g) การควบคุมมาตรฐานการบรรจุ (h) การใส่เชื้อเห็ดลงในก้อนเชื้อเห็ด

หลังจากได้ข้อสรุปในการจัดการขยะประเภทกระดาษเหลือใช้แล้ว เนื่องจากนักเรียนไม่เคยเรียนรู้กระบวนการเพาะเห็ดเลย จึงได้ไปเรียนรู้นอกสถานที่จากแหล่งเรียนรู้ภายนอก ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ในการเรียนรู้ครั้งนี้ นักเรียนให้ความสนใจในการเรียนรู้ในทุกขั้นตอน เนื่องจากมีวัตถุประสงค์ในการนำองค์ความรู้ที่ได้กลับมาเพื่อใช้กระดาษเหลือใช้ในโรงเรียนมาเป็นวัสดุทดแทนซีลี้อยซึ่งเป็นส่วนประกอบสำคัญในการทำก้อนเชื้อเห็ด

การเรียนรู้เริ่มต้นจากการศึกษาทฤษฎี ซึ่งนักเรียนไม่เคยได้เรียนรู้ทฤษฎีในเชิงลึกเช่นนี้ ทำให้เกิดคำถามขึ้นมากมาย จากนั้นได้ไปดูภาพรวมของระบบการเพาะเลี้ยงเห็ดไม่ว่าจะเป็นโรงเก็บก้อนเห็ด โรงเพาะเห็ด การนึ่งก้อนเชื้อเห็ด ซึ่งทุกระบบนักเรียนจะต้องนำกลับไปปรับประยุกต์ทำเองที่โรงเรียน หลังจากนั้นจึงได้ลงมือปฏิบัติจริงในส่วนที่จำเป็นต้องนำกลับมาทำเอง ทั้งการผสมเชื้อเห็ด สัดส่วนของส่วนประกอบที่ใช้ การใส่หัวเชื้อเห็ด การนึ่งก้อนเชื้อเห็ด รวมไปถึงการตัดดอกเห็ดที่โตแล้ว นอกจากนี้ นักเรียนยังได้เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการเพาะขยายเชื้อเห็ดที่ต้องทำในห้องปฏิบัติการอีกด้วย



รูปที่ 14 การเตรียมกระดาษเหลือใช้ในโรงเรียนทดแทนซีลี้อยเพื่อใช้เป็นวัสดุในการทำก้อนเชื้อเห็ด

หลังจากการเรียนรู้นอกสถานที่นักเรียนชั้นป.6 ได้กลับมาลงมือทำตามแนวทางที่ได้วางได้คือการใช้กระดาชเหลือใช้มาทดแทนขี้เลื่อยเพื่อใช้เป็นวัสดุในการทำก้อนเชื้อเห็ดทันที ซึ่งมาทราบภายหลังว่าขี้เลื่อยที่ใช้ทำก้อนเชื้อเห็ดนั้นเป็นขี้เลื่อยที่ต้องสั่งมาจากทางภาคใต้ มีต้นทุนค่อนข้างแพง ทำให้ได้แนวทางในการสร้างอาชีพอีกทางหนึ่งคือการทำก้อนเชื้อเห็ดจากกระดาชเพื่อจำหน่ายให้เกษตรกร



รูปที่ 15 แปรรูปกระดาชให้มีขนาดเล็กลงเพื่อใช้ในการทำวัสดุ

นักเรียนได้ช่วยกันนำกระดาชลงมาแปรรูปให้มีขนาดเล็กลง เหตุที่เลือกกระดาชลงเพราะนักเรียนคิดว่ามีลักษณะที่ใกล้เคียงกับขี้เลื่อยมากที่สุด ในขั้นตอนนี้นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการทำงานเป็นทีม เพราะต้องระดมกำลังกันในการเตรียมวัสดุให้ได้ในปริมาณที่มากพอจะใช้ทำก้อนเชื้อเห็ด อุปสรรคที่นักเรียนพบนั้นคือกระดาชลงที่เคยเป็นขยะหมด ทำให้นักเรียนต้องช่วยกันหากระดาชมาเพิ่ม จะเห็นได้ว่าหากใช้แนวทางเช่นนี้จะสามารถจัดการกับกระดาชเหลือใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพจริง



รูปที่ 16 เตรียมส่วนของโรงเพาะเห็ดและพื้นที่สำหรับการนั่งก้อนเชื้อเห็ด

นักเรียนอีกส่วนหนึ่งได้ทำการปรับสถานที่ที่เคยร้าง เพื่อใช้สำหรับเป็นส่วนการนั่งก้อนเชื้อเห็ด โดยเลือกบริเวณใต้โรงเรือนเนื่องจากเป็นฤดูฝน หากใช้ที่ร่มจะสามารถนั่งก้อนเชื้อเห็ดได้แม้ว่าจะเกิดฝนตก ในกระบวนการนี้ได้ฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์สถานการณ์และวางแผนการทำงานเพื่อให้สามารถดำเนินการได้อย่างต่อเนื่อง





รูปที่ 17 บรรจุวัสดุเพาะเห็ดแต่ละเงื่อนไข ก่อนขึ้นเชื้อเห็ด และหยอดเมล็ดเชื้อเห็ด

เป็นกิจกรรมใหญ่ที่ต้องมีการทำงานร่วมกันของกลุ่มนักเรียน เนื่องจากมีขั้นตอนที่ต้องทำอย่างระมัดระวัง และร่วมมือกันในการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและใช้เวลาให้ครบที่สุดเพื่อให้ก้อนเชื้อเห็ดแต่ละเงื่อนไขพร้อมสำหรับการสังเกตการเดินเชื้อเป็นขั้นตอนต่อไป สิ่งที่ได้ผลการตอบรับจากนักเรียนในกิจกรรมนี้คือนักเรียนมีความตื่นตัวกระตือรือร้นในการทำงาน โดยเริ่มทำงานตั้งแต่เช้า เริ่มตั้งแต่การบรรจุก้อนเชื้อเห็ดเตรียมถึงนี้ และกระบวนการนี้ที่ต้องคอยควบคุมความร้อนจากฟืนอยู่ตลอดเวลา

เมื่อนิ่งเสร็จพักรอให้เย็น ก่อนนำก้อนเชื้อเห็ดที่ได้มาหยอดเมล็ดเชื้อเห็ด ซึ่งต้องทำอย่างระมัดระวัง และทำอย่างรวดเร็วเพื่อไม่ให้เชื้อโรคปนเปื้อนเข้าไปในถึงเชื้อเห็ดทุกเงื่อนไข และนำไปวางพักให้ห้องปิดเพื่อจะได้ทำการสังเกตและบันทึกการเดินของเชื้อเห็ดต่อไปอย่างต่อเนื่อง



รูปที่ 18 ทดลองดูแลเห็ดพร้อมกับการจำหน่าย

แม้ว่าก่อนเชื้อเห็ดที่วางแผนในการทดลองไว้นั้นจะยังไม่ออกดอก แต่นักเรียนยังมีโอกาสได้ฝึกกระบวนการต่อดำเนินการก่อนเชื้อเห็ดสำเร็จรูปมาทดลองจัดวางในโรงเพาะเห็ดที่ได้ช่วยกันปรับพื้นที่ให้เหมาะสมสำหรับการดูแลก่อนเห็ด ในขั้นตอนนี้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการทำงานเกี่ยวกับการเริ่มต้นธุรกิจ(Start up) โดยมีการแบ่งกลุ่มที่ตัดดอกเห็ด กลุ่มบรรจุ ฝ่ายขาย ฝ่ายการตลาด และฝ่ายบัญชี เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการทำธุรกิจเบื้องต้น ในขณะที่เตรียมก่อนเชื้อเห็ดจากกระดาษเหลือใช้เพื่อการทดลองหาแนวทางในการใช้กระดาษทดแทนเชื้อเห็ดต่อไป

8. ผลการใช้นวัตกรรม

8.1 ด้านการจัดการเรียนรู้

- 1) ผู้เรียนเกิดทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 5 ทักษะ ประกอบด้วย
 - 1.1) ทักษะในการคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และแก้ไขปัญหาได้
 - 1.2) ทักษะในการคิดอย่างสร้างสรรค์ คิดเชิงนวัตกรรม
 - 1.3) ทักษะในการสื่อสาร และการรู้เท่าทันสื่อ
 - 1.4) ทักษะกระบวนการด้านความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ
 - 1.5) ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์ และการรู้เท่าทันเทคโนโลยี
- 2) เกิดกระบวนการ Active learning ซึ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง
- 3) ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยการบูรณาการหลายมิติ ผ่านหัวข้อกิจกรรมการเรียนรู้เดียวกัน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้องค์ความรู้กับชีวิตประจำวันได้
- 4) ผู้เรียนมีโอกาสเข้าถึงเทคโนโลยีมากขึ้น ทำให้เกิดทักษะและความชำนาญในการใช้งานมากยิ่งขึ้น
- 5) ผู้เรียนมีโอกาสได้ใช้แหล่งเรียนรู้ที่มีภายในโรงเรียนให้เกิดประโยชน์สูงสุด ทำให้เกิดพื้นที่ของการเรียนรู้ (Learning space) ใหม่หลายแห่ง
- 6) ผู้เรียนมีพื้นที่แห่งความสุข (Happy space) ซึ่งเกิดขึ้นพร้อมกับการเรียนรู้
- 7) ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีขึ้นในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์

8.2 ด้านการสร้างนวัตกรรม

- 1) ผู้เรียนสามารถสร้างนวัตกรรมที่เกิดจากการเรียนรู้ฐานโครงงานที่สามารถนำไปประกอบอาชีพได้ในอนาคต
9. ผู้เรียนสร้างนวัตกรรมที่ช่วยแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้ทั้งในระดับชั้นเรียน โรงเรียนและชุมชนสรุปผลการใช้นวัตกรรมและการอภิปรายผล

9.1 สรุปการประเมินความเป็นนวัตกรรม(IOC)

ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิต่อนวัตกรรม(ภาคผนวก ข)

ชื่อนวัตกรรม..... วิทย์ – Kids – ดี

รายการขอความคิดเห็น	ประมาณค่าความคิดเห็น ของผู้ทรงคุณวุฒิคนที่			ค่า IOC	แปลผล
	1	2	3		
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
5. ความเหมาะสมต่อกระบวนการพัฒนาผู้เรียน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	+1	0	+1	0.7	ใช้ได้
7. ความเหมาะสมของกระบวนการสร้างนวัตกรรม	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
8. ความเหมาะสมของการเรียนรู้เพื่อการสร้างอาชีพ	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้
10.ความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	1.0	ใช้ได้

$$\text{ค่า IOC} = \frac{1.0+1.0+1.0+1.0+1.0+0.7+1.0+1.0+1.0+1.0}{10}$$

$$= \frac{9.7}{10} = 0.97$$

สรุปว่า นวัตกรรม ใช้ได้

9.2 การทดสอบประสิทธิภาพและประสิทธิผลของนวัตกรรม

- 1) กลุ่มเล็ก(แบบเดี่ยว) จำนวน 3 คน การทำน้ำมันไบโอดีเซลจากน้ำมันพืชใช้แล้ว
กำหนดค่า $E_1/E_2=85/85$ แบบทดสอบคะแนนเต็ม 20 คะแนน

ตารางแสดงประสิทธิภาพของนวัตกรรม แบบเดี่ยว

การทดสอบ	นักเรียน			เฉลี่ย	ร้อยละ
	1	2	3		
E_1	18	16	14	16.0	80.0
E_2	20	18	15	17.7	88.3

ตารางแสดงประสิทธิผลของนวัตกรรม

จำนวน นักเรียน(n)	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนเฉลี่ย		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ(%)
3	20	12.7	17.7	0.6818	68.18

จากการทดสอบประสิทธิภาพประสิทธิผลพบว่ากลุ่มเล็ก(แบบเดี่ยว)มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=80.0/88.3$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาดัชนีประสิทธิผลพบว่ามีค่า $E.I.=0.6818$ ซึ่งสูงกว่า 0.5 สรุปได้ว่านวัตกรรมการจัดการเรียนรู้นี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

- 2) กลุ่มกลาง(แบบกลุ่ม) จำนวน 11 คน การออกแบบผลิตภัณฑ์จากสีสกัดจากข้าวไรซ์เบอร์รี่ กำหนดค่า $E_1/E_2=80/80$ แบบประเมินคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตารางแสดงประสิทธิภาพของนวัตกรรม แบบกลุ่ม

การทดสอบ นักเรียน	E_1	E_2
1	8	8
2	7	8
3	8	8
4	7	8
5	7	8
6	7	8
7	7	8
8	8	8
9	9	9
10	9	9
11	9	9
เฉลี่ย	7.81	8.27
ร้อยละ(%)	78.1	82.7

ตารางแสดงประสิทธิผลของนวัตกรรม

จำนวน นักเรียน(n)	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนเฉลี่ย		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ(%)
11	10	5.73	8.27	0.5957	59.57

จากการทดสอบประสิทธิภาพประสิทธิผลพบว่ากลุ่มเล็ก(แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=78.1/82.7$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาดัชนีประสิทธิผลพบว่ามีค่า E.I.=0.5957 ซึ่งสูงกว่า 0.5 สรุปได้ว่านวัตกรรมการจัดการเรียนรู้นี้ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

3) กลุ่มใหญ่(แบบภาคสนาม) จำนวน 24 คน การเพาะเห็ดจากกระดาษเหลือใช้

กำหนดค่า $E_1/E_2=80/80$ แบบประเมินคะแนนเต็ม 10 คะแนน

ตารางแสดงประสิทธิภาพของนวัตกรรม แบบภาคสนาม

ชื่อ - สกุล		แบบสังเกต การทำกิจกรรม (E_1) ร้อยละ	แบบสรุปผลการ ประเมินหลังกิจกรรม (E_2) ร้อยละ
เด็กหญิงนงคราญ	ไทยใหญ่	75	80
เด็กหญิงสริน	ลุลาว	75	80
เด็กชายกันต์ชัย	เจริญสุข	66.7	70
เด็กหญิงดารุณี	ป่าแล	100	100
เด็กชายเมือง	ลูงสง	75	80
เด็กชายพงษ์กร	ชัยวงศ์	66.7	70
เด็กชายจักรินทร์	ลูงต่ำ	75	80
เด็กชายตะวัน	จำลิ่ง	75	80
เด็กชายเดชา	ลูงคำ	83.3	90
เด็กหญิงหมว	-	100	100
เด็กหญิงข้าวหอม	-	100	100
เด็กหญิงศิริมล	ปัญญา	83.3	90
เด็กชายจุลศักดิ์	อ่องคำ	100	100
เด็กชายปฏิภาณ	นันทเสน	66.7	70
เด็กชายรินทกานต์	เป็งเรือน	75	80
เด็กชายสินสุรจรรยา	เทพชัยศิริ	66.7	70
เด็กชายพศวัฒน์	ศรีชำนาญ	66.7	70
เด็กหญิงจิราพร	อุตตะมา	100	100
เด็กหญิงณัฐวิภา	สุทธะ	100	100
เด็กหญิงจันทราภา	สุทธะ	75	80
เด็กชายยอดชาย	จะมู	75	80
เด็กหญิงวิรดา	สุขอุบล	75	80
เด็กหญิงภรทิพย์	ริไล	100	100
เด็กชายชยณัฐ	กองมูล	83.3	90
เฉลี่ยรวม		81.6	85

ตารางแสดงประสิทธิผลของนวัตกรรม

จำนวน นักเรียน(n)	คะแนนเต็ม	ผลรวมคะแนนเฉลี่ย		ดัชนีประสิทธิผล	
		ก่อนเรียน	หลังเรียน	E.I.	ร้อยละ(%)
24	10	6.42	8.5	0.5814	58.14

จากการทดสอบประสิทธิภาพประสิทธิผลพบว่ากลุ่มเล็ก(แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2=81.6/85.0$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่านวัตกรรมมีประสิทธิภาพในการนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ และเมื่อพิจารณาดัชนีประสิทธิผลพบว่ามีความ E.I.=0.5814 ซึ่งสูงกว่า 0.5 สรุปได้ว่านวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น

ผลจากการใช้นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ วิทยุ – Kids – ดี พบว่าในแต่ละกลุ่มตัวอย่างได้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการองค์ความรู้ในหลายมิติ ทั้งด้านเนื้อหา ด้านทักษะ ด้านสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการนำไปประกอบอาชีพได้ในอนาคต โดยใช้รูปแบบการเรียนรู้ฐานโครงการในการสร้างนวัตกรรมในชั้นเรียน ที่ให้ความสำคัญกับเรื่องของสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะเรื่องขยะในโรงเรียน

ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาต่อยอดนวัตกรรม

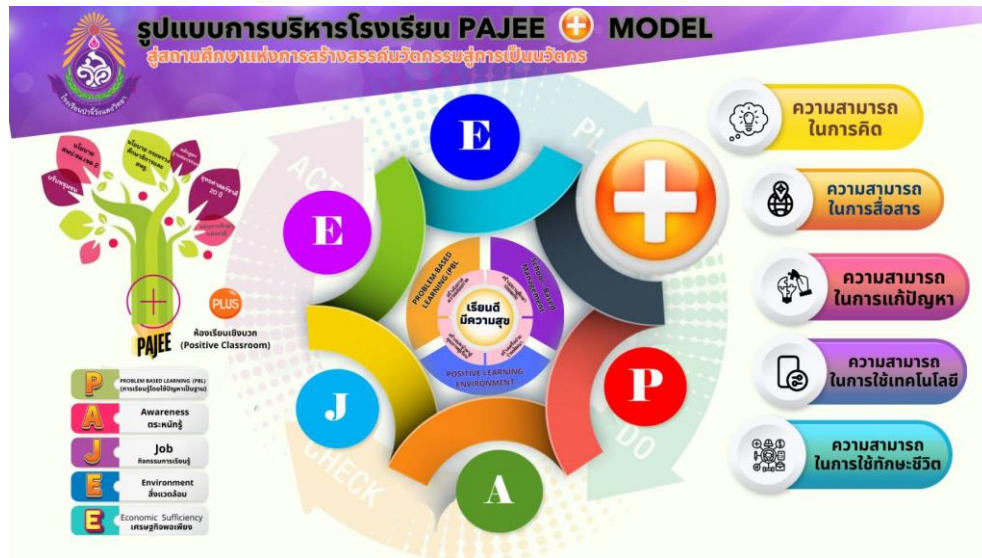
ปรับกระบวนการให้เหมาะสมกับเนื้อหาและตัวชี้วัดในแต่ละระดับชั้น แล้วลองใช้กระบวนการกับทุกชั้นเรียน

เอกสารอ้างอิง

- [1] สำนักงานนโยบายและยุทธศาสตร์ สป.ศธ. (4 มกราคม 2566). นโยบายและจุดเน้นของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567. <https://www.moe.go.th/360policy-and-focus-moe-fiscal-year-2024/>.
- [2] นายสุภัทรชัย กระสินหอม. ตัวชี้วัดระหว่างทางและตัวชี้วัดปลายทาง ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 และแนวทางการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตัวชี้วัดระหว่างทาง ตัวชี้วัดปลายทาง และเกณฑ์การตัดสินผลการเรียน . <https://sites.google.com/saraburi2.go.th/innotech/%E0%B8%95%E0%B8%8A%E0%B8%A7%E0%B8%A3%E0%B8%B0%E0%B8%AB%E0%B8%A7%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87-%E0%B9%81%E0%B8%A5%E0%B8%B0%E0%B8%95%E0%B8%8A%E0%B8%A7%E0%B8%9B%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%A2%E0%B8%97%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%95%E0%B8%B2%E0%B8%A1%E0%B8%AB%E0%B8%A5%E0%B8%81%E0%B8%AA%E0%B8%95%E0%B8%A3%E0%B9%81%E0%B8%81%E0%B8%99%E0%B8%81%E0%B8%A5%E0%B8%B2%E0%B8%87%E0%B8%AF-2551>.
- [3] ศักดิ์ศิเรศ ประกอบผล. (2561). การประเมินนวัตกรรมการศึกษาในยุคการศึกษา 4.0. ครุศาสตร์สาร, 12(2), 295 – 311. <https://edujournal.bsru.ac.th/download-file/media/1334>.
- [4] ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 5 – 20. <https://old.educ.su.ac.th/2013/images/stories/081957-02.pdf>.
- [5] เพลิณ กิจระการและสมนึก ภัททิยธนิ. (2561). ดัชนีประสิทธิผล. วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 7(12), 30 – 36, <https://so02.tci-thaijo.org/index.php/jemmsu/article/view/154725>.
- [6] การสัมมนาการผลิตบทเรียนภาควันตภาพ. จากดิจิทัลสู่การศึกษาภาควันตภาพ. คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- [7] ภูษิต สติธัยพงษ์. (2562). การศึกษาแบบภาควันตภาพ: ทางเลือกเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนการสอน. วารสารวิทยบริการ, 30(1), 230-241. <https://journal.oas.psu.ac.th/index.php/asj/article/view/1312>.

ภาคผนวก

ก. รูปแบบการบริหารด้วย PAJEE+ MODEL



กระบวนการรูปแบบการบริหารด้วย PAJEE+ MODEL



สรุปเป็นองค์ประกอบหลักได้ 3 ส่วนใหญ่

1. **สิ่งที่ป้อนเข้า (Input)** หมายถึง ปัจจัยต่าง ๆ หรือองค์ประกอบแรกนำไปสู่การดำเนินงานของระบบ โดยรวมไปถึงสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ซึ่งเป็นที่ต้องการของระบบนั้น ๆ ในระบบการศึกษาตัวป้อนเข้าไปได้แก่ ครู นักเรียน คณะกรรมการสถานศึกษา ผู้ปกครอง ชุมชน อาคารสถานที่ งบประมาณ และอื่น ๆ เป็นต้น
2. **กระบวนการ (Process)** คือ องค์ประกอบต่อมาของระบบ หมายถึง วิธีการ ที่จะนำไปสู่ผลงานหรือผลผลิตของโรงเรียน ซึ่งได้นำการบริหารสถานศึกษาด้วยรูปแบบ PAJEE+ MODEL ประกอบด้วย

1) **P = Problem Based Learning** หมายถึงการเรียนรู้ฐานปัญหา เป็นการเรียนรู้ที่มีการกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนรู้และกระบวนการค้นคว้าหาความรู้ใหม่เพื่ออธิบายปัญหาที่พบ

2) **A = Awareness** หมายถึง ความตระหนักรู้ ทุกฝ่ายมีความตระหนักในบทบาทหน้าที่ของตนเอง ทำให้เกิดการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านการเรียนรู้ที่ยั่งยืน

3) **J = Job** หมายถึง กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จัก และ/หรือ สร้างอาชีพได้จริง ทั้งทางตรง และทางอ้อม

4) **E = Environment** หมายถึง สิ่งแวดล้อม โดยกิจกรรมที่จัดการเรียนรู้ต้องตระหนักถึงสิ่งแวดล้อมเป็นสำคัญ เข้าใจแนวทางในการจัดการสิ่งแวดล้อมอย่างแท้จริง โดยเฉพาะเรื่องขยะ

5) **E = Economic (Sufficiency)** หมายถึง เศรษฐกิจพอเพียง กิจกรรมที่จัดการเรียนรู้จะสอดคล้องหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงอย่างเป็นรูปธรรม สามารถอธิบายให้สอดคล้องกับ 3 ห่วง 2 เงื่อนไข 4 มิติ ได้ มีกิจกรรมภายใต้ E ทั้ง 2 นี้ คือ กิจกรรมโรงเรียนปลอดขยะ (Zero waste school)

6) **+ = Positive Classroom Management** หมายถึง การบริหารชั้นเรียนเชิงบวก โดยอาศัยแนวทางจิตวิทยาแนวทางใหม่ ที่ศึกษาพฤติกรรมมนุษย์ ที่เกิดจากอารมณ์เชิงบวก ที่ทำให้คนมีความสุข และทำให้เกิดพฤติกรรมเชิงบวก สามารถนำมาใช้ในการเรียนรู้ การทำงาน และการดำเนินชีวิต แนวทางในการนำไปออกแบบการจัดการเรียนรู้

การบริหารสถานศึกษาด้วยรูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงในพระบาทสมเด็จพระบรมชนกาธิเบศร มหาภูมิพลอดุลยเดชมหาราช บรมนาถบพิตร มาเป็นตัวควบคุมการดำเนินงาน ซึ่งสามารถนำไปสู่การบริหารได้อย่างมีแบบแผน ดังนี้

2 เงื่อนไข	
ความรู้	คุณธรรม
1. ทฤษฎีเชิงระบบ (System Theory) 2. การบริหารโดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน(School Based Management : SBM) 3. หลักของปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง (Sufficiency Economy) 4. หลักการสร้างตระหนักรู้(Awareness) 5. การเรียนรู้ฐาน ปัญหา (Problem Based Learning : PBL) 6. การบริหารชั้นเรียนเชิงบวก (Positive Classroom Management) 7. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ P : Problem Based Learning,	1. กัลยาณมิตรธรรม 2. สัมปยุตธรรม 7 3. ทศพิธราชธรรม 10 4. พรหมวิหาร 4 5. สังคหวัตถุ 6. อิทธิบาท 4 7. สัมมาอาชีวะ 8. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ J : Job + : Positive Classroom Management

A : Awareness, E = Environment, E : Economics (Sufficiency)			
3 ห่วง			
พอประมาณ	มีเหตุผล	มีภูมิคุ้มกัน	
1. การดำเนินงานทุกด้านภายใต้งบประมาณตามที่ได้รับ โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งสำคัญ 2. การบริหารสถานศึกษาด้วยรูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ E : Environment, E : Economics (Sufficiency)	1. การบริหารจัดการทั้งด้านการบริหารสถานศึกษา การจัดการเรียนรู้ ตามบริบทของสถานศึกษา 2. การบริหารสถานศึกษาด้วยรูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ P : Problem Based Learning, A : Awareness,	1. การน้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง 2. การบริหารสถานศึกษาด้วยรูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ A : Awareness, E : Environment, E : Economics (Sufficiency)	
4 มิติ			
มิติที่ 1 เศรษฐกิจ/วัตถุ	มิติที่ 2 สังคม	มิติที่ 3 วัฒนธรรม	มิติที่ 4 สิ่งแวดล้อม
1. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ J : Job E : Economics (Sufficiency)	1. หลักการสร้างความรู้ตระหนัก(Awareness) 2. การเรียนรู้ฐานปัญหา (Problem Based Learning : PBL) 3. การบริหารชั้นเรียนเชิงบวก (Positive Classroom Management) 4. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ P : Problem Based Learning, A : Awareness, + : Positive Classroom Management	1. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ A : Awareness, E : Economics (Sufficiency), + : Positive Classroom Management	1. การบริหารสถานศึกษาด้วย รูปแบบ PAJEE+ MODEL ได้แก่ E : Economics (Sufficiency), + : Positive Classroom Management

3. ผลลัพธ์ (Output)

เป็นองค์ประกอบสุดท้ายของระบบ หมายถึง ความสำเร็จในลักษณะต่าง ๆ ที่มีประสิทธิภาพหรือประสิทธิผล กล่าวคือ สถานศึกษาได้รับการพัฒนาทุกมิติ ซึ่งผู้บริหาร คณะครูนักเรียน มีความตระหนักในการทำงานหรือเรียนรู้ และสามารถสร้างนวัตกรรมอย่างหลากหลาย ในหลาย ๆ ด้านโดยยึดหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง และให้ความสำคัญต่อสิ่งแวดล้อมรอบด้าน ทุกฝ่ายมีความสุขในการทำงานและเรียนรู้ร่วมกันจากการบริหารเชิงบวก

ข. ผลการประเมิน IOC จากผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพนิทรรศการ เพื่อหาคำ IOC

แบบแสดงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อนิทรรศการ

นิทรรศการ: วิทย์ - Kids - สี

คำชี้แจง: ขอให้ท่านผู้ซึ่งเข้าได้ดูงานแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อนิทรรศการเรื่อง วิทย์ - Kids - สี โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	✓			
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	✓			
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓			
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	✓			
5. ความเหมาะสมต่อการบูรณาการพัฒนาศูนย์เรียนรู้	✓			
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	✓			
7. ความเหมาะสมของกระบวนการสร้างนิทรรศการ	✓			
8. ความเหมาะสมของการเรียนรู้เพื่อการสร้างอาชีพ	✓			
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	✓			
10. ความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้	✓			

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง
(นายราชน ศรพันธุ์)
ครูโรงเรียนปทุมธานี

ลงชื่อ: (ผู้ทรงคุณวุฒิ)
ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพนิทรรศการ เพื่อหาคำ IOC

แบบแสดงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อนิทรรศการ

นิทรรศการ: วิทย์ - Kids - สี

คำชี้แจง: ขอให้ท่านผู้ซึ่งเข้าได้ดูงานแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อนิทรรศการเรื่อง วิทย์ - Kids - สี โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	✓			
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	✓			
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓			
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	✓			
5. ความเหมาะสมต่อการบูรณาการพัฒนาศูนย์เรียนรู้	✓			
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	✓			
7. ความเหมาะสมของกระบวนการสร้างนิทรรศการ	✓			
8. ความเหมาะสมของการเรียนรู้เพื่อการสร้างอาชีพ	✓			
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	✓			
10. ความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้	✓			

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง
(นายราชน ศรพันธุ์)
ครูโรงเรียนปทุมธานี

ลงชื่อ: (ผู้ทรงคุณวุฒิ)
ผู้ทรงคุณวุฒิ

แบบประเมินคุณภาพนิทรรศการ เพื่อหาคำ IOC

แบบแสดงความเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อนิทรรศการ

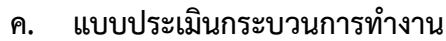
นิทรรศการ: วิทย์ - Kids - สี

คำชี้แจง: ขอให้ท่านผู้ซึ่งเข้าได้ดูงานแสดงความคิดเห็นของท่านที่มีต่อนิทรรศการเรื่อง วิทย์ - Kids - สี โดยใส่เครื่องหมาย (✓) ลงในช่องความคิดเห็นของท่านพร้อมเขียนข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการนำไปพิจารณาปรับปรุงต่อไป

รายการขอความคิดเห็น	ความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
	เหมาะสม 1	ไม่แน่ใจ 0	ไม่เหมาะสม -1	
1. ความสอดคล้องเหมาะสมกับหลักสูตร	✓			
2. ความสอดคล้องเหมาะสมกับธรรมชาติวิชา	✓			
3. ความสอดคล้องเหมาะสมกับวัยของผู้เรียน	✓			
4. ความสอดคล้องเหมาะสมกับสภาพปัจจุบันและปัญหา	✓			
5. ความเหมาะสมต่อการบูรณาการพัฒนาศูนย์เรียนรู้	✓			
6. ความเหมาะสมของเนื้อหา	✓			
7. ความเหมาะสมของกระบวนการสร้างนิทรรศการ	✓			
8. ความเหมาะสมของการเรียนรู้เพื่อการสร้างอาชีพ	✓			
9. ความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน	✓			
10. ความเหมาะสมของรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้	✓			

ขอแสดงความขอบคุณอย่างยิ่ง
(นายราชน ศรพันธุ์)
ครูโรงเรียนปทุมธานี

ลงชื่อ: (ผู้ทรงคุณวุฒิ)
ผู้ทรงคุณวุฒิ



ผลการประเมินกิจกรรมผลิตภัณฑจากสก็ดส์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่

แบบสังเกต การทำกิจกรรมกลุ่มเรื่องการออกแบบผลิตภัณฑจากสก็ดส์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่

คำชี้แจง : ให้ตรวจสอบผลงานและสังเกตการนำเสนอและเขียนคะแนน 1 - 3 ในช่องที่ตรงกับความเป็นจริง

ระหว่างทำกิจกรรม	กลุ่มที่		
	1	2	3
การสก็ดส์จากข้าวไรซ์เบอร์รี่	7	9	8
การออกแบบผลิตภัณฑ	7	8	7
รวม	14	17	15
เฉลี่ย	7	8.5	7.5

หลังกิจกรรม	กลุ่มที่		
	1	2	3
การนำเสนอผลงาน	8	9	8
รวม	8	9	8
เฉลี่ย	8	9	8

เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
8-10	ดีมาก
5-7	ดี
1-4	พอใช้

- กลุ่ม 1 ; 1. นส.วรรณรัตน์ ลุงมู
 2. นส.น้ำตาล นายหลัง
 3. นส.พัชรินทร์ ดนชื่น
 4. นส.ดำ ลุงบัน
 5. นส.ชุตติกาญจน์ โปธิ

- กลุ่ม 2 ; 1. นายสุชาติ ลุงแหลง
 2. นส.อันดา แซ่เอี้ย
 3. นายหล้าบุญ ลุงลู

- กลุ่ม 3 ; 1. นายสำ ลุงบัน
 2. นายกิตติโชค ไตรมุ่น
 3. นายภัทรพล จะออ

ผลการประเมินกิจกรรมเพาะเห็ดจากกระดาษเหลือใช้

แบบสังเกต การทำกิจกรรมเรื่องการเพาะเห็ดจากกระดาษเหลือใช้

คำชี้แจง : ให้ทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องแต่ละกิจกรรมที่นักเรียนให้ความสนใจทำกิจกรรมเกินร้อยละ 60 ของเวลาที่หมดในการทำกิจกรรม

ชื่อ - สกุล	กิจกรรม												รวม	ร้อยละ
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12		
เด็กหญิงนงนุช	ไทยใหญ่	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กหญิงอรุณ	ลูกาว	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายกัมม์ชัย	เจริญสุข	✓	✓				✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	66.7
เด็กหญิงกาญจน์	ป่าละ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กชายเมือง	ลุงนาง		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายเพชร	ชัยวงศ์	✓				✓		✓	✓	✓	✓	✓	8	66.7
เด็กชายจักรินพร	ลูกำ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายตะวัน	จำเริญ	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายเตชา	ลูกำ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	83.3
เด็กหญิงนวย	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กหญิงจำเริญ	-	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กหญิงศิริมา	ปัญญา		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	83.3
เด็กชายจุฑาศิณี	อ่องคำ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กชายปฏิภาณ	นันทเสน				✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	66.7
เด็กชายวิมลกันต์	เบ็ญเรือน	✓			✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายสินธุจรรยา	เพชรชัยศิริ	✓			✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	8	66.7
เด็กชายศศิธรณ์	ศรีชำนาญ		✓	✓	✓			✓	✓	✓	✓	✓	8	66.7
เด็กหญิงจิราพร	อุตตะมา	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กหญิงณัฐนิชา	สุทธะ	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กหญิงจินพนาภา	สุทธะ	✓		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กชายอดิชา	จะบุญ		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กหญิงวิภา	สุชอุบล		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9	75
เด็กหญิงวรวิทย์	จิไล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	12	100
เด็กชายชณัญญ์	กมลกุล	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	10	83.3
รวม(คะแนนรวม 288 คะแนน)													235	81.60

กิจกรรม

- ศึกษาปัญหามหาโรคโกรธ (สาเหตุการเกิด)
- อภิปรายสาเหตุหลักของภาวะโกรธ
- สำรวจขยะในโรงเรียนที่ทำให้เกิดภาวะโกรธ
- สืบค้นการจัดการขยะประเภทกระดาษ
- อภิปรายหาแนวทางที่เหมาะสมในการจัดการขยะกระดาษในโรงเรียน
- สืบค้นกระบวนการเพาะเห็ด(วัสดุ อุปกรณ์, วิธีการ)
- ศึกษาดูงานเรื่องการเพาะเห็ดจากแหล่งเรียนรู้ภายนอก
- การเตรียมวัสดุชุดแบบขึ้นเสีย
- การเตรียมโรงเรือนเพาะเห็ด
- การเตรียมพื้นที่ขึ้นเห็ดขึ้นเห็ด
- การดูแลเห็ด
- การเก็บเกี่ยวเห็ดจากเห็ด(ขายเห็ด)

แบบสรุปผลการประเมินหลังกิจกรรม การเพาะเห็ดจากกระดาษเหลือใช้

ชื่อ - สกุล	คะแนนที่ได้ (เต็ม 10 คะแนน)	ร้อยละ
เด็กหญิงนงนุช	8	80
เด็กหญิงอรุณ	8	80
เด็กชายกัมม์ชัย	7	70
เด็กหญิงกาญจน์	10	100
เด็กชายเมือง	8	80
เด็กชายเพชร	7	70
เด็กชายจักรินพร	8	80
เด็กชายตะวัน	8	80
เด็กชายเตชา	9	90
เด็กหญิงนวย	10	100
เด็กหญิงจำเริญ	10	100
เด็กหญิงศิริมา	9	90
เด็กชายจุฑาศิณี	10	100
เด็กชายปฏิภาณ	7	70
เด็กชายวิมลกันต์	8	80
เด็กชายสินธุจรรยา	7	70
เด็กชายศศิธรณ์	7	70
เด็กหญิงจิราพร	10	100
เด็กหญิงณัฐนิชา	10	100
เด็กหญิงจินพนาภา	8	80
เด็กชายอดิชา	8	80
เด็กหญิงวิภา	8	80
เด็กหญิงวรวิทย์	10	100
เด็กชายชณัญญ์	9	90
รวม(เต็ม 240)	204	85

แบบทดสอบ(ข้อเขียน)

- เขียนขั้นตอนการเตรียมวัสดุชุดแบบขึ้นเสีย(กระดาษเหลือใช้)
- เขียนขั้นตอนการเตรียมพื้นที่ขึ้นเห็ด
- เขียนขั้นตอนการนึ่งก้อนเชื้อเห็ด
- เขียนกระบวนการดูแลเห็ดในโรงเพาะ
- เขียนผลการพบเห็ดจากภาวะโกรธ



โรงเรียนป่าจี้วังแดงวิทยา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 2
Ins. 053-843200