



รายงานผลวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (BEST PRACTICE) การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ STEM EDUCATION

เรื่อง ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



นางรัชณี เพือกคเชนทร์

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก (ถาวรวิทยอุปถุต)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรี เขต 2



รายงานผลวิธีการปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)
การพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ Stem Education
เรื่อง ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ด้านนวัตกรรมการเรียนรู้แบบ Stem Education
ประเภท การจัดการเรียนรู้

นางรัชนี เฟือกคเชนทร์
ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

โรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก (ถาวรวิทย์อุปถุท)
อำเภอบางใหญ่ จังหวัดนนทบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานนทบุรี เขต 2

คำนำ

รายงานฉบับนี้เป็นผลจากการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education เรื่อง “ผงปรุรงรจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสถานการณ์จริงผ่านเรียนรู้แบบการบูรณาการ พัฒนาทักษะชีวิต การคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีมและการลงมือปฏิบัติจริง ตลอดจนสร้างจิตสำนึกในการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า ตามแนวคิด BCG Economy และเศรษฐกิจพอเพียง

ขอขอบคุณ นางสาวจุฬาลักษณ์ ใหมคำ ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก (ถาวรวิทย์อุปถุฑ) ที่ให้การสนับสนุนและให้คำปรึกษา คณะครู ผู้ปกครอง ชุมชนและนักเรียนทุกคนที่มีส่วนร่วมในการส่งเสริมพัฒนากระบวนการเรียนรู้ในการทำกิจกรรมในครั้งนี้ ซึ่งเป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดผลสัมฤทธิ์กับผู้เรียนอย่างยั่งยืน หากผู้สนใจมีข้อเสนอแนะใด ๆ เพื่อเป็นการพัฒนารายงานฉบับนี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ผู้จัดทำขอน้อมรับข้อเสนอแนะด้วยความยินดี

(นางรัชนี เพื่อกคเชนทร์)

ผู้จัดทำ

สารบัญ

เรื่อง	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
1. ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป	1
2. ตอนที่ 2 รายงานผลวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ	1
3. องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษา ของสถานศึกษา	1
(1) ความเป็นมาและสภาพปัญหา	1
(2) แนวทางการแก้ปัญหาและการพัฒนา	2
(3) กรอบแนวคิดในการพัฒนา	2
(4) ประโยชน์ / ความสำคัญ	3
4. องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการ การศึกษาของสถานศึกษา	3
(1) วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา	3
(2) เป้าหมายการพัฒนา	4
(3) หลักการ ทฤษฎี แนวคิดในการพัฒนา	4
(4) การออกแบบแนวทางการพัฒนา	6
(5) การมีส่วนร่วมในการพัฒนา	8
(6) การนำไปใช้	9
(7) การประเมินและการปรับปรุง	10
5. องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนา นวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา	10
(1) ผลที่เกิดกับสถานศึกษา	10
(2) ผลที่เกิดกับครูผู้สอน	11
(3) ผลที่เกิดกับผู้เรียน	11
(4) การขยายผลและต่อยอดการใช้นวัตกรรมการศึกษา	11
ภาคผนวก	12

แบบรับการนำเสนอผลงาน

วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ประเภทนวัตกรรมการศึกษา ในพื้นที่ระดับภาค
ภายใต้โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE) นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา
ในพื้นที่รับผิดชอบของสำนักงานศึกษาธิการภาค 2 ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อผลงาน : ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน (นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3)

ประเภทผลงาน : วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ด้านนวัตกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education

กลุ่มของผลงาน : ด้านการจัดการเรียนรู้

ชื่อผู้เสนอผลงาน : นางรัชนี เผือกเกษมทรัพย์

ชื่อสถานศึกษา/หน่วยงาน : โรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก (ถาวรวิทยอุปถุท)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาหนองบัวรี เขต 2

ตอนที่ 2 รายงานผลวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ

องค์ประกอบที่ 1 ด้านความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา

(1) ความเป็นมาและสภาพปัญหา

โรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก(ถาวรวิทยอุปถุท) ได้จัดทำโครงการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานในบริบทของการส่งเสริมโภชนาการของนักเรียน โดยใช้ผลผลิตจากเห็ดไปใช้ในโครงการอาหารกลางวัน เพื่อนำมาประกอบอาหารให้กับนักเรียนในแต่ละวัน อย่างไรก็ตาม ซึ่งพบว่าช่วงที่เห็ดมักจะออกดอกพร้อมกันจำนวนมาก มักมีผลผลิตจำนวนมากไม่สามารถบริโภคและจำหน่ายได้ทันเวลา ซึ่งนำไปสู่การเน่าเสีย และยังไม่มีแนวทางการในการจัดการเห็ดที่มีประสิทธิภาพ รวมถึงนักเรียนยังไม่มีโอกาสได้นำวัตถุดิบเหลือใช้ไปต่อยอดเชิงนวัตกรรม จากปัญหาดังกล่าว โรงเรียนจึงพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการโดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL: Problem-Based Learning) ควบคู่กับแนวคิด STEM Education เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้จากหลากหลายกลุ่มสาระ เช่น วิทยาศาสตร์ (การแปรรูปอาหาร) เทคโนโลยี (การใช้เครื่องมือแปรรูปและบรรจุภัณฑ์) วิศวกรรม (การออกแบบกระบวนการผลิตและจัดเก็บ) ศิลปะ (การออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์) และคณิตศาสตร์ (การคำนวณต้นทุน กำไร และราคาจำหน่าย) นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริง ตั้งแต่การดูแลเห็ด การเก็บเห็ด การนำเห็ดไปแปรรูปในรูปแบบต่าง ๆ รวมถึงการออกแบบผลิตภัณฑ์ให้เหมาะกับผู้บริโภค โดยเน้นความปลอดภัยในการบริโภคและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมตามแนวคิด BCG (Bio-Circular-Green Economy) กระบวนการดังกล่าวไม่เพียงแต่ช่วยลดของเสียจากวัตถุดิบที่เหลือใช้ แต่ยังเป็นการส่งเสริมทักษะชีวิต การทำงานเป็นทีม ความคิดสร้างสรรค์และความภาคภูมิใจในผลงานตนเอง นักเรียนสามารถเห็นคุณค่าของการเรียนรู้ที่เกิดจากสถานการณ์จริง และเกิดทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ในโรงเรียน

(2) แนวทางการแก้ปัญหาและการพัฒนา

เพื่อแก้ไขปัญหาการมีเห็ดนางฟ้าภูฐานที่มีจำนวนมากเกินความต้องการในการประกอบอาหารกลางวันและการบริโภค และเพื่อส่งเสริมทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โรงเรียนได้นำกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL: Problem-Based Learning) มาประยุกต์ใช้ร่วมกับแนวคิด STEM Education โดยกำหนดโจทย์ให้ผู้เรียนคิดค้นวิธีการแปรรูปเห็ดให้เกิดประโยชน์สูงสุด นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้มีส่วนร่วมในการพัฒนา “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” โดยเรียนรู้กระบวนการตั้งแต่การดูแลเห็ด การเก็บเห็ด การนำเห็ดไปแปรรูป(ผงปรุงรสจากเห็ด) การออกแบบบรรจุภัณฑ์ ไปจนถึงการคำนวณต้นทุนและผลกำไร โดยครูผู้สอนบูรณาการการเรียนรู้จากหลายกลุ่มสาระ เช่น วิทยาศาสตร์ (การถนอมอาหารและสุขอนามัย), คณิตศาสตร์ (การคำนวณต้นทุน), ศิลปะ (ออกแบบฉลาก), และ การงานอาชีพ (แปรรูปอาหารและการจัดจำหน่าย)

(3) กรอบแนวคิดในการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรม “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” อยู่ภายใต้แนวคิดบูรณาการการเรียนรู้แบบ STEM Education ซึ่งมุ่งเน้นให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และ คณิตศาสตร์ ผ่านการเรียนรู้จากสถานการณ์จริง โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การลงมือปฏิบัติ และการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ ยังยึดหลัก BCG Economy Model (Bio-Circular-Green Economy) เป็นแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนา เพื่อลดของเสียจากวัตถุดิบเหลือใช้ ส่งเสริมการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า และสร้างจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อม โดยสรุปกรอบแนวคิดได้ดังนี้:

3.1 STEM Education

- ▶ **Science:** ความรู้ด้านชีววิทยาและกระบวนการถนอมอาหาร (เช่น การตากแห้ง การอบ)
- ▶ **Technology:** การใช้เครื่องมือและเทคโนโลยี เช่น เครื่องบด เครื่องอบ การออกแบบฉลากสินค้า
- ▶ **Engineering:** การวางแผนขั้นตอนการผลิตอย่างมีระบบ
- ▶ **Art:** การออกแบบบรรจุภัณฑ์ให้ดึงดูดและสื่อสารคุณค่าของผลิตภัณฑ์
- ▶ **Mathematics:** การคำนวณปริมาณวัตถุดิบ ต้นทุน ผลตอบแทน และราคาจำหน่าย

3.2 PBL (Problem-Based Learning)

- ▶ ผู้เรียนเริ่มต้นจากปัญหา “เห็ดมีจำนวนมากเกินความต้องการบริโภคในชีวิตประจำวัน”
- ▶ สร้างแนวทางแก้ไขโดยใช้ความรู้ที่หลากหลายเช่นการแปรรูปเห็ดในรูปแบบต่างๆที่เห็นในชีวิตประจำวัน
- ▶ เรียนรู้โดยการลงมือปฏิบัติจริงและนำเสนอผลงานร่วมกัน

3.3 BCG Economy Model

- ▶ **Bio:** ใช้ทรัพยากรธรรมชาติจากโรงเรียน (เห็ดนางฟ้าภูฐาน /สมุนไพรในท้องถิ่นเช่น ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด กะเพรา)
- ▶ **Circular:** แปรรูปวัตถุดิบเหลือใช้ให้เกิดมูลค่าเพิ่ม
- ▶ **Green:** ลดขยะ ลดการใช้สารเคมี และออกแบบบรรจุภัณฑ์ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

(4) ประโยชน์/ความสำคัญ

นวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ผงปรุรงจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” มีความสำคัญในการส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงของนักเรียน และตอบสนองต่อแนวทางการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยมีประโยชน์และความสำคัญ ดังนี้

4.1 ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอน ตั้งแต่การเพาะเห็ด การแปรรูป การคำนวณต้นทุน ไปจนถึงการออกแบบบรรจุภัณฑ์ ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและจดจำได้ยาวนาน

4.2 บูรณาการความรู้จากหลายกลุ่มสาระ

นวัตกรมนี้อเปิดโอกาสให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม ศิลปะ และคณิตศาสตร์ ได้อย่างสอดคล้องและสอดคล้องตามแนวทาง STEM Education

4.3 ส่งเสริมทักษะชีวิตและความคิดสร้างสรรค์

นักเรียนได้ฝึกทักษะชีวิต เช่น การทำงานเป็นทีม การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสื่อสาร รวมทั้งเกิดความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบผลิตภัณฑ์ที่เป็นของตนเอง

4.4 สร้างจิตสำนึกด้านสิ่งแวดล้อมและการใช้ทรัพยากรอย่างคุ้มค่า

สร้างจิตสำนึกต่อสิ่งแวดล้อมโดยการนำเห็ดมีจำนวนมากมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ที่มีมูลค่าเพิ่ม สอดคล้องกับแนวคิดเศรษฐกิจ BCG (Bio-Circular-Green Economy) ซึ่งเป็นแนวทางที่ยั่งยืน

4.5 เพิ่มโอกาสในการสร้างรายได้และแนวคิดผู้ประกอบการ

นักเรียนได้เรียนรู้การวางแผนธุรกิจขนาดเล็ก คำนวณต้นทุนและกำไรเบื้องต้น เกิดแนวคิดผู้ประกอบการที่สามารถนำไปต่อยอดในอนาคตได้

4.6 พัฒนาโรงเรียนให้เป็นแหล่งเรียนรู้

นวัตกรมนี้นช่วยเสริมสร้างภาพลักษณ์ของโรงเรียนในการเป็นแหล่งเรียนรู้ต้นแบบด้านการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่เชื่อมโยงกับท้องถิ่นและความยั่งยืน

องค์ประกอบที่ 2 ด้านกระบวนการพัฒนารูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา

(1) วัตถุประสงค์และเป้าหมายการพัฒนา

1.1 วัตถุประสงค์

1. เพื่อแก้ไขปัญหาการมีเห็ดนางฟ้าภูฐานที่มีจำนวนมากเกินไปโดยนำมาแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ผงปรุรงจากเห็ดที่ปลอดภัยและมีประโยชน์

2. เพื่อจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ STEM Education และ PBL ที่บูรณาการความรู้ข้ามกลุ่มสาระ ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21

3. เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะชีวิต ความคิดสร้างสรรค์

4. เพื่อปลูกฝังแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียงและแนวทาง BCG (Bio – Circular – Green Economy)ในการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่าและยั่งยืน

5. เพื่อให้นักเรียนสามารถสร้างชิ้นงานหรือผลิตภัณฑ์ที่เป็นรูปธรรมและสามารถนำไปใช้หรือต่อยอดในชีวิตประจำวันได้

1.2 เป้าหมายการพัฒนา

เป้าหมายเชิงปริมาณ: นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 12 คน โรงเรียนชุมชนวัดตันเชือก (ถาวรวิทยอุปถุท

เป้าหมายเชิงคุณภาพ: 1.นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้และสามารถอธิบายกระบวนการแปรรูปเห็ดเป็นผงปรุงรสได้อย่างถูกต้อง

2. เข้าใจหลักการทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง นักเรียนสามารถคิดคำนวณต้นทุนและกำไรได้ในระดับพื้นฐาน

3. นำเสนอผลิตภัณฑ์ “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ที่นักเรียนมีส่วนร่วมผลิตสามารถใช้งานจริงหรือจัดแสดงในกิจกรรมของโรงเรียน

4.โรงเรียนมีแนวทางหรือรูปแบบการจัดกิจกรรมเรียนรู้เชิงนวัตกรรมที่สามารถขยายผลในระดับชั้นอื่นหรือโรงเรียนอื่นได้

(2) หลักการ ทฤษฎี แนวคิดในการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรม “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” มีรากฐานมาจากแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ผ่านกระบวนการคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งอ้างอิงจากหลักการและแนวคิดสำคัญ ดังนี้

2.1 สะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่มีการบูรณาการความรู้ ใน 4 สาขารวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ วิศวกรรม และเทคโนโลยี ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้ เกิดการเรียนรู้แตกต่างกันในหลาย ๆ ด้าน เช่น ทางกายภาพ ทางสติปัญญา ความฉลาดทางอารมณ์ ความฉลาดทางจริยธรรม ความสามารถในการฟันฝ่าปัญหาและอุปสรรค ที่เป็นกระบวนการคิดในระบบตรรกะ การคำนวณ การใช้เหตุผล การคิดวิเคราะห์

2.2 แนวคิดของ STEM Education กับการออกแบบเชิงวิศวกรรม สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557) ได้กล่าวถึงแนวคิดของ สะเต็มศึกษา ไว้ว่า เป็นการผสมผสานระหว่างแนวคิดการออกแบบเชิงวิศวกรรมเข้ากับการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยีของนักเรียน กล่าวคือ ในขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะด้านกระบวนการเพื่อตอบสนองความต้องการหรือแก้ปัญหาหาที่ เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีซึ่งเป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

2.3 อภิลิทธิ์ ธงไชย(2556) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษามี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การระบุปัญหา (Identify a Challenge)เป็นขั้นตอนที่ผู้เรียนทำความเข้าใจในสิ่งที่ปัญหาในชีวิตประจำวัน และจำเป็นต้องหาวิธีการหรือสร้างสิ่งประดิษฐ์ (Innovation) เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว
2. การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา(Explore Ideas)เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาและประเมินความเป็นไปได้ความคุ้มค่าของข้อดีข้อดีและความเหมาะสมเพื่อเลือกแนวคิดหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุด
3. การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving Plan) เป็นการออกแบบผลิตภัณฑ์ในกิจกรรมการสอนในเรื่องนั้นๆเพื่อเสริมสร้างการระดมความคิดสร้างสรรค์ภายในกลุ่มก่อนที่จะเข้าสู่การวางแผนและพัฒนาต่อไป
4. การวางแผนและพัฒนา(Plan and Develop) เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องกำหนดขั้นตอนย่อยในการทำงาน กำหนดเป้าหมายและระยะเวลาในการดำเนินการให้ชัดเจน รวมทั้งออกแบบและพัฒนาต้นแบบ(Prototype)ของผลผลิตเพื่อใช้ในการทดสอบแนวคิดที่ใช้ในการแก้ปัญหา
5. การทดสอบและประเมินผล(Test and Evaluate)เป็นขั้นตอนการทดสอบและประเมินการใช้งานต้นแบบเพื่อแก้ปัญหา โดยผลอาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลลัพธ์ให้มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหามากขึ้น
6. การนำเสนอผลและแนวทางในการปรับปรุงผลงาน(Present the Solution) หลักการพัฒนา ปรับปรุง ทดสอบและประเมินวิธีการแก้ปัญหาหรือผลลัพธ์จนมีประสิทธิภาพตามที่ต้องการแล้วผู้เรียนต้องนำเสนอผลลัพธ์ โดยออกแบบวิธีการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่ายและน่าสนใจ

2.4 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีหลายแนวคิด โดยนักการศึกษาหลายท่านเสนอแนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ อานูกาพ เลชะกุล (ม.ป.ป., หน้า 2-4) กล่าวถึงแนวคิดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential learning) โดยเริ่มจากการได้ ประสบการณ์ตรงจากโจทย์ปัญหา (Concrete experience) ผ่านกระบวนการคิดและการสะท้อน กลับ (Reflection) นำไปสู่ความรู้และความคิดรวบยอด (Abstract conceptualization) อันจะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ (Active experience) ต่อไป

2.5 ไพศาล สุวรรณน้อย (2557, หน้า 3) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในโลกเป็นบริบทของ

การเรียนรู้ (Learning Context) เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์การคิดอย่างมี วิจารณ์ญาณแก้ปัญหา รวมทั้งได้ ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาไปพร้อมกันด้วยการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมา จากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการ แก้ไขปัญหาเป็นหลัก ถ้ามองในแง่ของ ยุทธศาสตร์การสอน เป็นเทคนิคการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ ลงมือ ปฏิบัติด้วยตนเอง เผชิญหน้ากับ ปัญหาด้วยตนเอง จะทำให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะในการคิดหลาย รูปแบบ เช่น การคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.6 แนวคิดเศรษฐกิจสีเขียว เป็นการพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวมที่จะพัฒนาเศรษฐกิจแบบองค์รวม ที่จะพัฒนาเศรษฐกิจ 3 มิติ ได้แก่ เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy : B) เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy : C) และเศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy : G) ไปพร้อมกัน (ประชาคมวิจัยด้าน เศรษฐกิจชีวภาพ เศรษฐกิจหมุนเวียน และเศรษฐกิจสีเขียว, 2561) โดยมีเป้าหมายเพื่อต่อยอดความ เข้มแข็งของฐานเศรษฐกิจภายในประเทศไทย รวมถึงตอบโจทย์การพัฒนาที่ยั่งยืน (Sustainable Development Goals หรือ SDGs) ของสหประชาชาติซึ่งรายละเอียดแสดงดังตาราง 1

ตาราง 1 ลักษณะสำคัญของเศรษฐกิจ BCG

	เศรษฐกิจชีวภาพ (Bioeconomy : B)	เศรษฐกิจหมุนเวียน (Circular Economy : C)	เศรษฐกิจสีเขียว (Green Economy : G)
นิยาม	การใช้ทรัพยากรชีวภาพเพื่อ เพิ่มมูลค่าโดยเน้นการ พัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูง ผ่านการใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	การออกแบบผลิตภัณฑ์และ กระบวนการผลิตผ่านการ หมุนเวียนเพื่อให้เกิดของเสีย น้อยที่สุด (ใช้อย่างคุ้มค่า) รวมถึง การแปลงของเสียให้เป็นแหล่ง รายได้	การคำนึงเกี่ยวกับทรัพยากรและ การผลิตที่ไม่ก่อให้เกิดมลพิษต่อ สิ่งแวดล้อมลดปริมาณแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์

(3) การออกแบบแนวทางการพัฒนา

การออกแบบแนวทางการพัฒนานวัตกรรม “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ใช้หลักการ เรียนรู้เชิงบูรณาการ โดยเริ่มจากปัญหาใกล้ตัวของนักเรียน (วัตถุดิบที่มีจำนวนมากเกินความต้องการนำมา ประกอบอาหารกลางวันและบริโภค) และพัฒนาเป็นกิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education ที่มีโครงสร้างชัดเจน ครอบคลุม 6 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

3.1 การระบุปัญหา (Identify a challenge) มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

- ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาเห็ดนางฟ้าภูฐานที่โรงเรียนปลูกไว้ในโรงเรือน มีจำนวนมากเกินไปแม้จะนำไปประกอบอาหารกลางวันตามโครงการอาหารกลางวัน ก็ยังมีเหลือจำนวนมากจึงทำให้เกิดการเน่าเสีย
- ครูตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาจากคำถามชวนคิด “เราจะทำอย่างไรให้เห็ดที่มีจำนวนมากเกินไปไม่เกิดการเน่าเสีย”

- ครูและนักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เห็นความเสี่ยงจากการถนอมอาหารนำไปสู่นวัตกรรมการทำผงปรุงรสแห้งพร้อมทั้งระบุเงื่อนไขและข้อจำกัด

3.2 การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา(Explore Ideas)มีขั้นตอนการจัดกิจกรรมดังนี้

- ศึกษาสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับเห็ดนางฟ้าภูฐาน(ทำความรู้จักเห็ดชนิดต่างๆ การเจริญเติบโต ของเห็ด)
- ศึกษาการถนอมอาหารในรูปแบบต่างๆที่จะทำให้เห็ดอยู่ได้นานๆไม่เน่าเสีย
- กำหนดเป้าหมายร่วมกันว่า นักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีแปรรูปเห็ดในรูปแบบต่างๆทำอย่างไรให้อย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของตนเองได้

3.3 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving Plan)

- นักเรียนแบ่งกลุ่มทดลองทำผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยการนำไปตากแห้งและใช้เครื่องมือในการอบโดยใช้วิธีการการอบจากเตาอบ และอบด้วยหม้อทอดไร้น้ำมันเปรียบเทียบและบันทึกผลและหาวิธีการบดให้ละเอียดจากเครื่องบดอาหาร
- นักเรียนออกแบบผงปรุงรสจากจากเห็ดนางฟ้าภูฐานในรูปแบบหลากหลายรสชาติจากสมุนไพรที่ได้ในท้องถิ่นเช่น กะเพรา ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด
- นักเรียนออกแบบฉลากสินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาใส่ในผงปรุงรสเห็ด

3.4 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop)

- นักเรียนร่วมกันนำผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐานแต่ละรสชาติมาทดลองประกอบอาหารแล้วนำเสนอผลิตภัณฑ์ให้เพื่อน ๆ หรือครูในโรงเรียน/ผู้ปกครอง/เพื่อน ชิมให้ข้อเสนอแนะ
- นักเรียนวางแผนพัฒนาผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐานไปใช้เป็นผงเขย่าในการทอดเห็ดแทนผงปรุงรสที่มีขายตามท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนในการซื้อผงเขย่า
- นักเรียนวางแผนการพัฒนาในการจัดทำแบรนด์สินค้าของตนเองเพื่อจำหน่ายในชุมชน

3.5 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate)

- นักเรียนทดลองหาวิธีการในการทำผงปรุงรสเห็ดโดยการเปรียบเทียบการอบเห็ดนางฟ้าภูฐานโดยใช้หม้ออบร่อนกับการใช้เตาอบแบบใดทำให้เห็ดแห้งได้เร็วกว่าและสามารถบดได้ละเอียดตามเงื่อนไขและข้อจำกัด เช่น การกำหนดอุณหภูมิระยะเวลาในการอบ
- นักเรียนได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคจากผงปรุงรสจากเห็ดในแต่ละรสชาติ
- นักเรียนนำเสนอผลงานและให้ครูและเพื่อนร่วมกันวิพากษ์นำผลจากการวิพากษ์มาปรับปรุงพัฒนาผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐานให้มีคุณภาพมากขึ้น

3.6 การนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงผลงาน(Present Solution)

- นักเรียนนำผลจากการแก้ปัญหาหรือผงปรุงรสรสชาติต่างๆที่ทำการปรับปรุงไป

- ทดลองจำหน่ายในโรงเรียน ชุมชน หรือสื่อออนไลน์
- นักเรียนนำเสนอที่มาแนวคิดที่จะเพิ่มมูลค่าของผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน จุดเด่นของสินค้า การคุ้มค่าในการนำไปใช้ ความพึงพอใจของผู้บริโภค ข้อเสนอแนะที่จะนำไปปรับปรุงให้สินค้ามีคุณภาพมากขึ้น

(4) การมีส่วนร่วมในการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้เรื่อง “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ดำเนินไปภายใต้ความร่วมมือของทุกภาคส่วนในโรงเรียนและชุมชน โดยยึดหลัก “เรียนรู้ร่วมกัน ทำงานร่วมกัน และพัฒนาไปด้วยกัน” ดังนี้

4.1 นักเรียน

- มีบทบาทเป็น “ผู้เรียนรู้เชิงรุก” โดยมีส่วนร่วมตั้งแต่การวิเคราะห์ปัญหา การวางแผนทดลองลงมือปฏิบัติจริง ไปจนถึงการนำเสนอผลงาน
- ได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ ทำงานเป็นทีม สื่อสาร แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสะท้อนผลการเรียนรู้ร่วมกันและเป็นเจ้าของนวัตกรรมร่วมอย่างแท้จริง และเกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง

4.2 ครูผู้สอน

- ทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ในการออกแบบกิจกรรม จัดการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับสาระวิชา
- ให้คำแนะนำ สนับสนุน และสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือทำ และคิดด้วยตนเอง
- ประเมินพัฒนาการของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งด้านทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะ

4.3 ผู้บริหารสถานศึกษา

- สนับสนุนงบประมาณและทรัพยากร เช่น อุปกรณ์ในการแปรรูป บรรจุภัณฑ์ เครื่องมือการเรียนรู้
- ส่งเสริมให้โรงเรียนเป็นพื้นที่แห่งนวัตกรรมและสนับสนุนการขยายผล
- สนับสนุนให้ครูและนักเรียนเข้าร่วมกิจกรรมแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายนอกโรงเรียน

4.4 ผู้ปกครองและชุมชน

- ผู้ปกครองและชุมชนให้ข้อมูลภูมิปัญญาท้องถิ่น เช่น การถนอมอาหาร การใช้สมุนไพรในท้องถิ่น
- ผู้ปกครองมีส่วนร่วมในการจัดหาวัตถุดิบพื้นบ้านหรือสมุนไพรที่ใช้ผสมในผงปรุงรสจากเห็ด
- ชุมชนสนับสนุนการจัดแสดงและจำหน่ายผลิตภัณฑ์ในกิจกรรมของชุมชน เช่น ตลาดนัดใกล้โรงเรียน ผู้ปกครองนักเรียน ร้านอาหารใกล้โรงเรียน

4.5 หน่วยงานภายนอก

- โรงเรียนมีการจัดทำโครงการ ชื่อว่า ร้านค้าผลิตภัณฑ์อินทรีย์ T.C. Brand ผู้ให้การสนับสนุน Connext ED CPALL สถาบันการจัดการปัญญาภิวัฒน์
- ให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับโภชนาการ สุขภาพอาหาร หรือการพัฒนาผลิตภัณฑ์ชุมชน

(5) การนำไปใช้

การนำนวัตกรรม “ผงปรุรงรจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการออกแบบให้มีความสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน เนื้อหาหลักสูตร และทรัพยากรของโรงเรียน โดยดำเนินการ ดังนี้

5.1 บูรณาการในแผนการจัดการเรียนรู้

- นำนวัตกรรมนี้ไปบูรณาการในรายวิชา วิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์, การงานอาชีพ, ศิลปะ, และ ภาษาไทย
- จัดทำหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการในรูปแบบ “โครงงานบูรณาการ STEM”
- มีแผนการสอนชัดเจนเป็นรายสัปดาห์ โดยมีกิจกรรมการทดลอง การสืบค้น การลงมือทำ และการนำเสนอ

5.2 ใช้เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรและกิจกรรมชุมนุม

- นำกิจกรรมแปรรูปผงปรุรงรไปใช้ในชุมนุม “นักคิด นักสร้าง” หรือ “เกษตรสร้างสรรค์”
- เชื่อมโยงกับกิจกรรมเศรษฐกิจพอเพียงในโรงเรียน เช่น โครงการอาหารกลางวัน
- ใช้เป็นกิจกรรมส่งเสริมคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ การทำงานเป็นทีม

5.3 ขยายผลสู่นักเรียนระดับชั้นอื่น

- นำไปต่อยอดกับนักเรียนชั้นอื่น เช่น ป.4-ป.6 โดยปรับระดับความยากของเนื้อหาและกระบวนการ
- ใช้เป็นแนวทางสำหรับโครงงานวิทยาศาสตร์
- เปิดเวทีให้นักเรียนรุ่นพี่มาช่วยสอนรุ่นน้อง สร้างการเรียนรู้แบบพี่สอนน้อง

5.4 ใช้ในการจัดนิทรรศการและสื่อสารสู่ชุมชน

- จัดแสดงผลผลิตในกิจกรรมของโรงเรียน เช่น ตลาดนัดโรงเรียน กิจกรรมเปิดบ้านวิชาการ
- แจกตัวอย่างผลผลิตให้ผู้ปกครองหรือแขกเยี่ยมชมทดลอง
- เป็นช่องทางสร้างแรงบันดาลใจและแบบอย่างให้โรงเรียนอื่นได้ศึกษาและนำไปปรับใช้

5.5 สร้างต้นแบบการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม

- ใช้เป็นต้นแบบในการพัฒนาแนวทางการเรียนรู้แบบ STEM ที่สอดคล้องกับบริบทจริง
- นำเสนอผลงานต่อหน่วยงานต้นสังกัด เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สำนักงาน การศึกษาขั้นพื้นฐาน หรือศึกษาธิการจังหวัด ศึกษาธิการภาค ผู้ที่สนใจที่จะเข้ามาศึกษาดูงาน เพื่อแลกเปลี่ยนการเรียนรู้
- สนับสนุนให้โรงเรียนพัฒนาแผนงานขยายผลเป็นระบบในปีถัดไป

การนำนวัตกรรมไปใช้อย่างเป็นระบบนี้ไม่เพียงแต่สร้างแรงบันดาลใจให้กับนักเรียน แต่ยังส่งเสริมบทบาทของครู ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และเชื่อมโยงการเรียนรู้กับชีวิตจริงอย่างมีความหมาย

(6) การประเมินและการปรับปรุง

การดำเนินงานนวัตกรรม “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” มีระบบการประเมินผลอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้สามารถสะท้อนผลสัมฤทธิ์ของการจัดการเรียนรู้ และนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาวัตกรรมการให้เหมาะสมกับผู้เรียนและบริบทของโรงเรียน โดยมีแนวทางดังนี้:

6.1 การประเมินผลผู้เรียน ดำเนินการประเมินทั้ง 3 ด้าน ได้แก่

- **ด้านความรู้:** ประเมินความเข้าใจเกี่ยวกับการแปรรูปอาหาร การคำนวณต้นทุน และความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ผ่านแบบทดสอบและการตอบคำถาม
- **ด้านทักษะ:** สังเกตพฤติกรรมการลงมือปฏิบัติ เช่น การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีการทำงานเป็นทีม การใช้เครื่องมือ การออกแบบบรรจุภัณฑ์
- **ด้านคุณลักษณะ:** ประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น ความรับผิดชอบ ความมีวินัย และความภาคภูมิใจในผลงาน ผ่านการสังเกต การสะท้อนคิด และแฟ้มสะสมงาน

6.2 การประเมินกระบวนการจัดการเรียนรู้

- ใช้แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการทำผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน
- ครูสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ทุกสัปดาห์ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรม เนื้อหา และวิธีการ
- มีการประชุม PLC (Professional Learning Community) ภายในโรงเรียน เพื่อแลกเปลี่ยน ผลการจัดการเรียนรู้ และร่วมกันปรับแผนการจัดการเรียนรู้

6.3 การประเมินผลผลิต (Output) และผลลัพธ์ (Outcome)

- ประเมินคุณภาพของผลิตภัณฑ์ที่นักเรียนสร้าง เช่น รสชาติ ความสะอาด ความคิดสร้างสรรค์ของบรรจุภัณฑ์
- ประเมินนักเรียนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ
- เก็บข้อมูลจากผู้ทดลองใช้ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน เช่น เพื่อนนักเรียน ครู ผู้ปกครอง เพื่อรับฟังข้อเสนอแนะ

6.4 การปรับปรุงพัฒนาวัตกรรมการ

- ปรับปรุงกระบวนการผลิตหรือสูตรผสมตามข้อเสนอแนะ
- แก้ไขแผนการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับระดับความสามารถของผู้เรียนในแต่ละปี
- ส่งเสริมกิจกรรมใหม่ๆ เช่น การจำลองการขาย การสื่อสารการตลาด หรือการวางแผนธุรกิจเบื้องต้น เพื่อเพิ่มความท้าทายและต่อยอดความรู้

องค์ประกอบที่ 3 ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนาวัตกรรมการศึกษาของสถานศึกษา

การดำเนินนวัตกรรม “ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน” ส่งผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกอย่างเป็นรูปธรรม ทั้งในระดับผู้เรียน ครู สถานศึกษา และการขยายผล ดังนี้

(1) ผลที่เกิดกับสถานศึกษา

- โรงเรียนมีต้นแบบนวัตกรรมการเรียนรู้แบบ STEM Education ที่สามารถใช้ได้จริงในระดับประถมศึกษา
- เสริมสร้างภาพลักษณ์ของโรงเรียนว่าเป็นแหล่งเรียนรู้ที่สร้างสรรค์ ทันสมัย และเชื่อมโยงกับชุมชน

- เป็นกิจกรรมที่ต่อยอดจากโครงการอาหารกลางวันและเศรษฐกิจพอเพียงได้อย่างเป็นรูปธรรม
- มีผลงานของนักเรียนที่สามารถเผยแพร่และใช้ในกิจกรรมแสดงผลงาน เช่น วันเปิดบ้านวิชาการ

(2) ผลที่เกิดกับครูผู้สอน

- ครูมีแนวทางใหม่ในการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
- ครูมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ผ่านการประชุม PLC และร่วมกันออกแบบกิจกรรม
- ครูมีการพัฒนาทักษะการออกแบบกิจกรรม ที่บูรณาการหลากหลายกลุ่มสาระได้อย่างสร้างสรรค์
- ครูเกิดความภาคภูมิใจในความสำเร็จของผู้เรียนและนวัตกรรมที่นำไปสู่การเปลี่ยนแปลงเชิงบวก

(3) ผลที่เกิดกับผู้เรียน

- นักเรียนมีความสนใจและกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติจริง และเห็นผลลัพธ์ที่จับต้องได้
- สามารถบูรณาการความรู้จากหลากหลายกลุ่มสาระเข้ากับการทำงานได้จริง เช่น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ศิลปะ การงานอาชีพ ภาษาไทย
- นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์ วางแผน และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีระบบ เกิดทักษะชีวิต เช่น ความมีวินัย ความรับผิดชอบ ความคิดสร้างสรรค์ และความภาคภูมิใจในตนเอง
- ผลิตภัณฑ์ผงปรุงรสที่นักเรียนผลิตสามารถใช้งานได้จริง และได้รับคำชมจากผู้ปกครองและชุมชน

(4) การขยายผลและต่อยอดการใช้นวัตกรรมการศึกษา

- โรงเรียนสามารถขยายผลกิจกรรมนี้ไปยังชั้นเรียนอื่นในระดับประถมปลาย หรือกิจกรรมอื่นๆ
- สามารถเป็นต้นแบบให้นำไปใช้ในโรงเรียนอื่นในเครือข่ายหรือระดับเขตพื้นที่
- มีแผนพัฒนากิจกรรมต่อเนื่องในปีการศึกษาถัดไป เช่น การพัฒนาแบรนด์ การทดลองจำหน่ายในงานตลาดนัดโรงเรียน และการบันทึกกระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นคลังความรู้

ทั้งนี้ ข้าพเจ้าได้แนบเอกสารที่เกี่ยวข้องเพื่อประกอบการพิจารณาผลงาน “วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice)” ประเภทนวัตกรรมการศึกษา ไว้ครบถ้วนแล้ว ตามประกาศของสำนักงานศึกษาธิการภาค 2 รวมทั้งสิ้น จำนวน.....26.....แผ่น และข้าพเจ้าขอรับรองว่ารายงานการเสนอผลงานฉบับนี้ มีความถูกต้องและเป็นจริงทุกประการ

ลงชื่อ



ผู้เสนอผลงาน

(นางรัชณี เพื่อกคเชนทร์)

ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ

วันที่ 15 /มิ.ย./68

ลงชื่อ



ผู้รับรองผลงาน

(นางสาวจุฬาลักษณ์ ใหมคำ)

ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนชุมชนวัดต้นเชือก(ถาวรวิทยอุปถุท)

วันที่ 15 /มิ.ย./68

ภาคผนวก

- ตัวอย่างแผนการจัดกิจกรรม Stem Education
- ประมวลภาพการจัดกิจกรรม Stem Education
- เอกสารอ้างอิง

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ PBL/ Stem Education/BCG

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 น้ำพริกอินเตอร์สูตรเจ๋ง (คู่ขนานปลูกเห็ดนางฟ้าภูฐาน)

กิจกรรมการเรียนรู้ : ผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน ระดับชั้น : ประถมศึกษาปีที่ 3 เวลาเรียน : 16 ชั่วโมง

1. กลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง : วิทยาศาสตร์, คณิตศาสตร์, การงานอาชีพ, ศิลปะ, ภาษาไทย

2. สาระสำคัญ

เห็ดนางฟ้าสามารถแปรรูปได้หลากหลายโดยเฉพาะการทำให้เป็นผงปรุงรสนักเรียนจะได้เรียนรู้กระบวนการแปรรูปอาหารตั้งแต่ต้นจนจบ ผ่านการเรียนรู้เชิงบูรณาการ เสริมสร้างทักษะชีวิต การคิดวิเคราะห์ การออกแบบ และความเข้าใจในการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า ภายใต้แนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง และ BCG Model

3. มาตรฐาน/ตัวชี้วัด

- ว 1.2 ป.3/1 อธิบายกระบวนการถนอมอาหารโดยการตากแห้ง การอบ การบด
- ค 2.1 ป.3/1 คำนวณต้นทุนและกำไรจากวัตถุดิบ
- ง 1.1 ป.3/1 ปฏิบัติงานอย่างมีขั้นตอน รับผิดชอบ และใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า
- ศ 1.2 ป.3/1 ออกแบบผลิตภัณฑ์ให้สวยงามและสร้างสรรค์
- ท 1.1 ป.3/1 พุดและนำเสนอหน้าชั้นเรียนอย่างมั่นใจ

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายเจริญเติบโต โครงสร้าง ประโยชน์ของเห็ดได้
2. นักเรียนสามารถทดลองทำผงปรุงรสจากเห็ดได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถทำงานเป็นกลุ่ม และนำเสนอผลงานได้
4. นักเรียนเรียนรู้จักการใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า

5. สาระการเรียนรู้

1. การถนอมอาหารด้วยการตากแห้ง เช่น การตากแดด การอบ
2. การบดและผสมสมุนไพรเพื่อเพิ่มรสชาติ
3. การคำนวณต้นทุน-กำไร การทำผงปรุงรสจากเห็ด
4. การออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์
5. การสื่อสารรูปแบบต่างๆและนำเสนอผลงาน

6. ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

6.1 การระบุปัญหา (Identify a challenge)

- ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาหัตถ์นางฟ้าภูฐานที่โรงเรียนปลูกไว้ในโรงเรือนมีจำนวนมากเกินไปแม้จะนำไปประกอบอาหารกลางวันตามโครงการอาหารกลางวันก็ยังมีเหลือจำนวนมากจึงทำให้เกิดการเน่าเสีย
- ครูตั้งคำถามปลายเปิดเพื่อกระตุ้นการคิดเพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาจากคำถามชวนคิด “เราจะทำอย่างไรให้หัตถ์ที่มีจำนวนมากเกินไปไม่เกิดการเน่าเสีย”
- ครูและนักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หัตถ์เน่าเสียจากการถนอมอาหารนำไปสู่นวัตกรรมการทำผงปรุงรสหัตถ์พร้อมทั้งระบุเงื่อนไขและข้อจำกัด

6.2 การรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (Explore Ideas)

- ศึกษาสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับหัตถ์นางฟ้าภูฐาน(ทำความรู้จักหัตถ์ชนิดต่างๆ การเจริญเติบโต ของหัตถ์)
- ศึกษาการถนอมอาหารในรูปแบบต่างๆที่จะทำให้หัตถ์อยู่ได้นานๆไม่เน่าเสีย
- กำหนดเป้าหมายร่วมกันว่า นักเรียนจะได้เรียนรู้วิธีแปรรูปหัตถ์ในรูปแบบต่างๆทำอย่างไรให้อย่างปลอดภัยและสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์ของตนเองได้

6.3 การออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (Problem Solving Plan)

- นักเรียนแบ่งกลุ่มทดลองทำผงปรุงรสจากหัตถ์นางฟ้าภูฐานโดยการนำไปตากแห้งและใช้เครื่องมือในการอบโดยใช้วิธีการการอบจากเตาอบ และอบด้วยหม้อทอดไร้น้ำมันเปรียบเทียบและบันทึกผลและหาวิธีการบดให้ละเอียดจากเครื่องบดอาหาร
- นักเรียนออกแบบผงปรุงรสจากจากหัตถ์นางฟ้าภูฐานในรูปแบบหลากหลายรสชาติจากสมุนไพรที่ได้ในท้องถิ่นเช่น กะเพรา ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด
- นักเรียนออกแบบฉลากสินค้าและบรรจุภัณฑ์ที่จะนำมาใส่ในผงปรุงรสหัตถ์

6.4 การวางแผนและพัฒนา (Plan and Develop)

- นักเรียนร่วมกันนำผงปรุงรสจากหัตถ์นางฟ้าภูฐานแต่ละรสชาติมาทดลองประกอบอาหารแล้วนำเสนอผลิตภัณฑ์ให้เพื่อน ๆ หรือครูในโรงเรียน/ผู้ปกครอง/เพื่อน ชิมให้ข้อเสนอแนะ
- นักเรียนวางแผนพัฒนาผงปรุงรสจากหัตถ์นางฟ้าภูฐานไปใช้เป็นผงเปียกในการทอดหัตถ์แทนผงปรุงรสที่มีขายตามท้องตลาดเพื่อลดต้นทุนในการซื้อผงเปียก
- นักเรียนวางแผนการพัฒนาในการจัดทำแบรนด์สินค้าของตนเองเพื่อจำหน่ายในชุมชน

6.5 การทดสอบและประเมินผล (Test and Evaluate)

- นักเรียนทดลองหาวิธีการในการทำผงปรุงรสหัตถ์โดยการเปรียบเทียบการอบหัตถ์นางฟ้าภูฐานโดยใช้หม้ออบร่อนกับการใช้เตาอบแบบใดทำให้หัตถ์แห้งได้เร็วกว่า

และสามารถบดได้ละเอียดตามเงื่อนไขและข้อจำกัด เช่น การกำหนดอุณหภูมิ ระยะเวลาในการอบ

- นักเรียนได้ศึกษาความพึงพอใจของผู้บริโภคจากผลปรุงรสจากเห็ดในแต่ละรสชาติ
- นักเรียนนำเสนอผลงานและให้ครูและเพื่อนร่วมกันวิพากษ์นำผลจากการวิพากษ์มาปรับปรุงพัฒนาผลปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐานให้มีคุณภาพมากขึ้น

6.6 การนำเสนอแนวทางในการปรับปรุงผลงาน(Present Solution)

- นักเรียนนำผลจากการแก้ปัญหาหรือผลปรุงรสรสชาติต่างๆที่ทำการปรับปรุงไปทดลองจำหน่ายในโรงเรียน ชุมชน หรือสื่อออนไลน์
- นักเรียนนำเสนอที่มาแนวคิดที่จะเพิ่มมูลค่าของผลปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน จุดเด่นของสินค้า การคุ้มค่าในการนำไปใช้ ความพึงพอใจของผู้บริโภค ข้อเสนอแนะที่จะนำไปปรับปรุงให้สินค้านี้มีคุณภาพมากขึ้น

7. สื่อและแหล่งเรียนรู้

- เห็ดนางฟ้าภูฐาน สมุนไพร เครื่องปั้น เครื่องตาก เตาอบไฟฟ้า ตะแกรงร่อน
- ภาชนะบรรจุ ภาพตัวอย่างผลิตภัณฑ์
- โปรแกรมออกแบบฉลาก (Canva , PowerPoint , chatgpt)
- แบบฟอร์มคำนวณต้นทุน
- สื่อวิดีโอประกอบ เช่น การแปรรูปอาหารเพื่อถนอมอาหาร/ การเจริญเติบโตของเห็ด/ โครงสร้างเห็ด ประโยชน์ของเห็ดนางฟ้าภูฐาน

8. การวัดและประเมินผล

ตารางการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	รูปแบบการประเมิน	วิธีเก็บข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้
อธิบายชนิดของเห็ด / โครงสร้าง/ประโยชน์ของเห็ด	ประเมินความเข้าใจ	สังเกต/ซักถาม	ใบงาน / การสนทนา
ทดลองทำผลปรุงรส	ประเมินการปฏิบัติ	สังเกตการลงมือทำ	แบบประเมินการปฏิบัติงาน แบบประเมินความพึงพอใจต่อผลปรุงรส
ทำงานเป็นกลุ่มและนำเสนอ	ประเมินทักษะการทำงานร่วมกัน	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินการทำงานกลุ่ม
ใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า	ประเมินคุณลักษณะ	สังเกตพฤติกรรม	แบบประเมินคุณลักษณะ

แบบประเมินการปฏิบัติงาน

เกณฑ์	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
ความสะอาดและ ความเป็นระเบียบ	ใช้เครื่องมือสะอาด มีระเบียบ	ใช้เครื่องมือสะอาดบ้าง	ขาดความเป็นระเบียบ / สกปรก
การผสมวัตถุดิบ	ผสมได้เหมาะสม ครบถ้วน	ผสมพอใช้พลาตเล็กน้อย	ผสมผิดหรือขาดขั้นตอน
ความร่วมมือในกลุ่ม	ทำงานร่วมกับเพื่อนได้ดีมาก	มีความร่วมมือระดับหนึ่ง	ไม่ค่อยมีส่วนร่วม

แบบประเมินการทำงานกลุ่ม

เกณฑ์	ดีเยี่ยม (3)	ดี (2)	พอใช้ (1)
ความร่วมมือ	มีส่วนร่วมทุกขั้นตอน	มีส่วนร่วมบ้าง	ไม่ค่อยร่วมมือ
ความรับผิดชอบ	ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายดีมาก	ทำได้ระดับหนึ่ง	ไม่รับผิดชอบ
การสื่อสารในกลุ่ม	พูดคุยเสนอความคิดอย่างสุภาพ	สื่อสารได้บ้าง	ไม่พูดคุยหรือขัดแย้ง

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (BCG)

พฤติกรรม	สังเกตได้ชัดเจน (3)	ปานกลาง (2)	ยังไม่ปรากฏ (1)
ใช้อุปกรณ์อย่างประหยัด	✓	✓	✓
เก็บขยะให้เรียบร้อย	✓	✓	✓
สนใจวัตถุดิบจากธรรมชาติ	✓	✓	✓

แบบประเมินความพึงพอใจต่อผงปรุงรส

โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องที่ตรงกับความรู้สึกของท่าน

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
รสชาติของผงปรุงรส	☐	☐	☐	☐
กลิ่นของผงปรุงรส	☐	☐	☐	☐
ความสะอาดของผลิตภัณฑ์	☐	☐	☐	☐
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	☐	☐	☐	☐
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	☐	☐	☐	☐

สรุปแบบประเมินความพึงพอใจต่อผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน รส.....ส้มตำ

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
รสชาติของผงปรุงรส	8	2		
กลิ่นของผงปรุงรส	4	6		
ความสะอาดของผลิตภัณฑ์	6	4		
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	8	2		
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	7	3		
ข้อเสนอแนะ	ควรปรับรสให้เข้มข้นเพื่อความกลมกล่อมมากกว่านี้			

สรุปแบบประเมินความพึงพอใจต่อผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน รส.....ต้มยำ.....

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
รสชาติของผงปรุงรส	3	7		
กลิ่นของผงปรุงรส	6	4		
ความสะอาดของผลิตภัณฑ์	7	3		
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	7	3		
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	9	1		
ข้อเสนอแนะ	ได้กลิ่นสมุนไพร ควรเพิ่มความเข้มข้นมากกว่านี้			

สรุปแบบประเมินความพึงพอใจต่อผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน รส.....กะเพรา.....

รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
รสชาติของผงปรุงรส	5	5		
กลิ่นของผงปรุงรส	2	7	1	
ความสะอาดของผลิตภัณฑ์	5	5		
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	10			
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	10			
ข้อเสนอแนะ	ถ้าไปปรุงอาหารรสชาติต้องเข้มข้นกว่านี้เพื่อความกลมกล่อมและประหยัดเครื่องปรุง			

สรุปแบบประเมินความพึงพอใจต่อผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าภูฐาน รส.....ต้มจืด.....

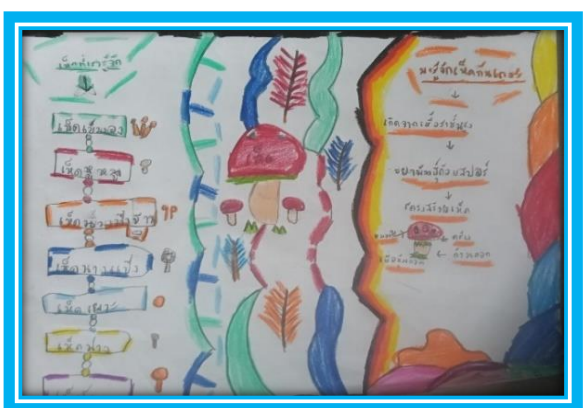
รายการประเมิน	มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย
รสชาติของผงปรุงรส	5	5		
กลิ่นของผงปรุงรส	5	5		
ความสะอาดของผลิตภัณฑ์	10			
ความคิดสร้างสรรค์ในการออกแบบ	9	1		
ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้จริง	7	2		
ข้อเสนอแนะ	มีความเผ็ดโดดไปนิดหน่อย(จากพริกไทย)รสชาติโดยรวมดีลดความเผ็ดลง			

ภาพกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

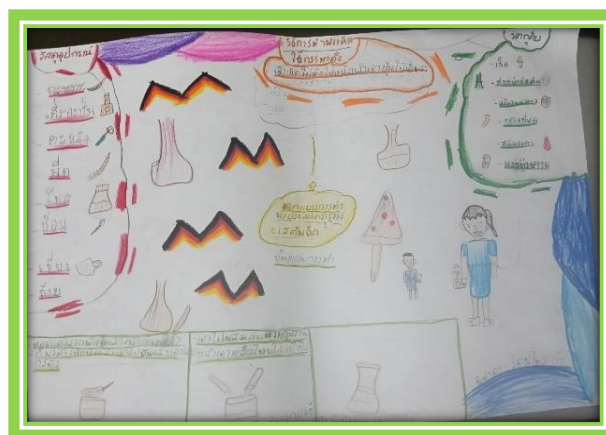
1.พานักเรียนดูโรงเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานของโรงเรียน สาธิตการแคะเห็ด การดูแลเห็ด และพูดถึงประเด็นปัญหาที่เกิดจากปีที่ผ่านมาให้โจทย์กับนักเรียนว่า “หากมีเห็ดจำนวนมากเกินไปแล้วเกิดการเน่าเสียเราจะทำอย่างไรได้บ้าง”



2.นักเรียนดูลิขิต์ไอชนิตของเห็ดที่นักเรียนรู้จักและการเจริญเติบโตของเห็ดโครงสร้างเห็ด ประโยชน์ของเห็ดแล้วเขียนสรุปในรูปแบบที่นักเรียนสนใจ



2.แบ่งกลุ่มร่วมกันคิดออกแบบผงปรุรงรจากเห็ดภูฐานตามสูตรที่ตนเองสนใจ สรุปร ได้ 4 รสชาติ คือ ผงปรุรงรเห็ดรสส้มตำ ผงปรุรงรเห็ดรสต้มยำ ผงปรุรงรเห็ดรสกะเพรา ผงปรุรงรเห็ดรสต้มจืด



3.นำเห็ดมาฉีกเป็นชิ้นเล็กๆแล้วไปตากแดด 1 วัน จากนั้นนำมาอบด้วยเตาอบ หรือหม้ออบลมร้อนแล้วนำมาปั่นให้ละเอียดและร้อนจนได้ผงเห็ดที่ละเอียด



4. นำสมุนไพร(ข่า ตะไคร้ ใบมะกรูด หอม กระเทียม พริกแห้ง รากผักชี) ไปหั่นเป็นชิ้นเล็กๆแล้ว นำไปตากแดด แล้วนำมาอบด้วยเตาอบและหม้ออบลมร้อน หลังจากนั้นปั่นให้ละเอียดและร่อนให้ได้ผงที่ละเอียด



6. นักเรียนทำอาหารแล้วนำผงดปรุรจากเห็ดจากหลายรสชาติต่างๆมาเป็นเครื่องปรุงรนำมาประกอบอาหารเช่น ส้มตำ ต้มยำ ต้มจืด ผัดกระเพรา



ต้มจืดผักกาด

ส้มตำ



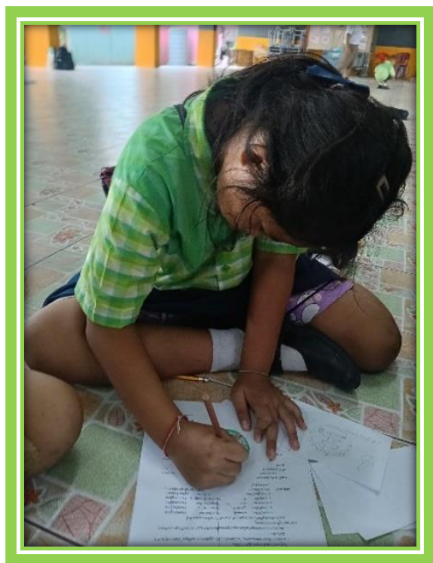
ผัดกระเพรา



ต้มยำไก่



7. ออกแบบฉลากและบรรจุภัณฑ์ผงปรุงรสจากเห็ดภูฐาน 4 รส คือ ผงปรุงรสจากเห็ดรสต้มยำ ผงปรุงรสจาก
รสเห็ดส้มตำ ผงปรุงรสจากเห็ดรสกะเพรา ผงปรุงรสจากเห็ดรสต้มจืด



เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). *คู่มือการจัดการเรียนรู้เพิ่มเติมศึกษาในระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพัฒนานวัตกรรมการจัดการศึกษา.
- กาญจนา ศรีสังข์. (2562). การแปรรูปเห็ดนางฟ้าภูฐานเพื่อเพิ่มมูลค่าในชุมชน. วารสารวิชาการเกษตรชุมชน, 8(2), 34–41.
- จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (2564). *คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ BCG Curriculum*. สืบค้นจาก <https://www.curri.chula.ac.th>
- ธีรภรณ์ พงษ์สวัสดิ์. (2564). การศึกษาการผลิตผงปรุงรสจากเห็ดนางฟ้าผสมสมุนไพรพื้นบ้าน. *วิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนบ้านดอนตะโก จังหวัดราชบุรี*.
- ประไพ แก้วกล้า. (2563). *การออกแบบฉลากผลิตภัณฑ์อาหารสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ครุศาสตร์.
- Bybee, R. W. (2013). *The Case for STEM Education: Challenges and Opportunities*. Arlington, VA: NSTA Press.
- มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลล้านนา. (2561). *คู่มือการเพาะเห็ดนางฟ้าภูฐานในครัวเรือน*. สืบค้นจาก <http://www.rmutl.ac.th>
- สถาบันอาหาร. (2560). *แนวทางการแปรรูปผลิตภัณฑ์เกษตรเพื่อสุขภาพ*. กรุงเทพฯ: สถาบันอาหาร กระทรวงอุตสาหกรรม.
- สำนักงานการวิจัยแห่งชาติ (วช.). (2565). *ฐานข้อมูลงานวิจัยด้านอาหารปลอดภัยและสมุนไพร*. สืบค้นจาก <https://nriis.nrct.go.th>
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2562). *STEM Education กับการบูรณาการในระดับประถมศึกษา*. สืบค้นจาก <https://www.nstda.or.th>
- สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2563). *แผน BCG โมเดล: โมเดลเศรษฐกิจสู่ความยั่งยืน*. กรุงเทพฯ: สภาพัฒน์.
- อมรรัตน์ สุวรรณ. (2561). การส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยโครงงาน (PBL) ร่วมกับแนวคิด BCG เพื่อพัฒนาทักษะชีวิตของนักเรียน. *วารสารครุศาสตร์ศึกษา*, 5(1), 22–31.
- อุษา สุขแสง. (2560). *การแปรรูปผลิตภัณฑ์จากเห็ดเพื่อเพิ่มรายได้*. เชียงใหม่: สำนักงานเกษตรจังหวัดเชียงใหม่.