



แบบรายงานนวัตกรรมการศึกษาที่มีการปฏิบัติที่ดี

รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย **STEM Education**

และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5Es)

จากการสืบเสาะหาความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม

(STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)

ภายใต้โครงการ **Innovation For Thai Education (IFTE)**

นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา

ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2569



จัดทำโดย

นางสาวณัชพร หล้าไหม

ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนบ้านสันทราย

ตำบลสันทราย อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4



แบบรายงานนวัตกรรมการศึกษาที่มีการปฏิบัติที่ดี
รูปแบบการจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน (5E)
จากการสืบเสาะหาความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม
(STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)

ภายใต้โครงการ นวัตกรรมการศึกษาเพื่อการศึกษา
Innovation For Thai Education (IFTE)
ประจำปีงบประมาณ 2569

โดย
นางสาวณัฏพร หล้าไหม
ตำแหน่ง ครู

โรงเรียนบ้านสันทราย
ตำบลสันทราย อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4

คำนำ

นวัตกรรมการศึกษาเรื่อง “การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากการสืบเสาะหาความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)” เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการแนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการตั้งคำถาม สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมจากบริบทใกล้ตัวอันนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างแท้จริง ผ่านกิจกรรมที่ออกแบบตามศักยภาพเฉพาะบุคคล เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างสรรค์นวัตกรรม การพัฒนานวัตกรรมนี้เกิดจากการวิเคราะห์สภาพปัญหาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับประถมศึกษา ซึ่งยังไม่สามารถตอบสนองความหลากหลายของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง ผู้จัดทำจึงออกแบบนวัตกรรมที่เชื่อมโยงกระบวนการเรียนรู้แบบ STEM และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ที่มีความหมาย และเกิดแรงจูงใจในการเรียน

ขอขอบคุณผู้บริหาร ครู นักเรียน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่มีส่วนร่วมในการพัฒนาและขับเคลื่อนนวัตกรรมนี้จนเห็นผลอย่างเป็นรูปธรรม หวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้ที่สนใจนำไปใช้ หรือพัฒนาต่อยอดในการจัดการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

นางสาวณัชพร หล้าไหม
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
คำนำ	ก
สารบัญ	๗
ชื่อนวัตกรรม	๑
ชื่อผู้สร้าง	๑
แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม	๑
ประเภทของนวัตกรรม	๑
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	๑
วัตถุประสงค์และเป้าหมาย	๒
กลุ่มเป้าหมาย / กลุ่มตัวอย่าง	๒
หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้	๒
การออกแบบนวัตกรรม	๗
วิธีการดำเนินการ	๓๑
ผลการสร้างและพัฒนานวัตกรรม	๓๓
การเผยแพร่นวัตกรรม	๕๓

แบบรายงานการสร้างนวัตกรรมการศึกษา
Innovation For Thai Education (IFTE)
ปีงบประมาณพ.ศ.2569

1. ชื่อนวัตกรรม

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
 จากการสืบเสาะหาความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)

2. ชื่อผู้สร้าง

ชื่อ นางสาวณัชพร นามสกุล หล้าใหม่ ตำแหน่ง ครู
 โรงเรียน บ้านสันทราย สังกัด สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเชียงใหม่ เขต 4
 อีเมล natchapornlamai@gmail.com

3. แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม

- ☐ แสวงหานวัตกรรม/แบบอย่างที่ดีจากแหล่งต่างๆ ที่เคยมีผู้สร้างหรือ ทำไว้แล้ว
 แล้วนำมาปรับปรุงหรือพัฒนาใหม่ (พัฒนา, ปรับปรุงนวัตกรรมเดิมจากสิ่งที่มีอยู่แล้ว)
- ☒ สร้าง/พัฒนานวัตกรรมขึ้นใหม่
- ☐ ต่อยอด พัฒนานวัตกรรมเดิมของตนเองที่เคยทำไว้แล้ว

4. นวัตกรรม 5 ด้าน (เลือกเพียง 1 ด้าน)

- ☐ 1. นวัตกรรมพัฒนาทักษะที่เหมาะสมและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตความสนใจ ความต้องการของผู้เรียน
 ตลาดงาน และ Soft Power (Soft Power)
- ☐ 2. นวัตกรรมด้านการแนะแนวทางสำหรับผู้เรียน (Coaching)
- ☒ 3. นวัตกรรมด้านการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นทักษะการปฏิบัติจริง และเสริมความสามารถด้าน
 Soft skill ควบคู่กับการพัฒนา (Stem Education)
- ☐ 4. นวัตกรรมด้านการแก้ปัญหาสุขภาพ 4 มิติ (สุขภาพกาย สุขภาพจิต สุขภาพสังคม และสุขภาพปัญญา)
 (สุขภาพ 4 มิติ)
- ☐ 5. นวัตกรรมด้านการส่งเสริมและ สนับสนุนธนาคารหน่วยกิต (Credit Bank)

5. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลก
 ที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรม และเศรษฐกิจฐานความรู้ โดยเฉพาะ
 อย่างยิ่งการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน
 และการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริงวิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์สำคัญที่ช่วยพัฒนากระบวนการคิดอย่างเป็น
 เหตุเป็นผล ส่งเสริมการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และสร้างพื้นฐานสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม จากการจัดการ
 เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสันทราย พบว่านักเรียนจำนวนหนึ่งยัง
 ขาดทักษะการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปสู่การ

แก้ปัญหาในชีวิตจริง ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนด

จากการศึกษาสภาพปัญหา การวิเคราะห์ผลการเรียน การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน การสะท้อนผลจากผู้ปกครอง ตลอดจนการดำเนินกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) ร่วมกับครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี พบว่าการจัดการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ค้นคว้า ทดลอง และแก้ปัญหาด้วยตนเอง สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบเน้นการถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว

ด้วยเหตุนี้ ผู้พัฒนาจึงได้พัฒนานวัตกรรม “STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model” ขึ้น โดยบูรณาการแนวคิด STEM Education กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และแนวคิดการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง ผ่านการตั้งคำถาม สืบค้น ทดลอง วิเคราะห์ แก้ปัญหา และสร้างสรรค์นวัตกรรมจากบริบทใกล้ตัว อันนำไปสู่การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสมรรถนะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21

6. วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้นตามเป้าหมายของสถานศึกษา
3. เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหาและการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน

7. กลุ่มเป้าหมาย

ประชากร / กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสันทราย ตำบลสันทราย อำเภอสารภี จังหวัดเชียงใหม่

8. หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่ใช้

การพัฒนานวัตกรรม “STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model” ผู้พัฒนาได้ศึกษา วิเคราะห์ และสังเคราะห์หลักการ แนวคิด และทฤษฎีทางการศึกษาที่เกี่ยวข้อง เพื่อใช้เป็นกรอบในการออกแบบและพัฒนากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่สามารถแก้ปัญหการเรียนรู้ของผู้เรียน ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการสร้างนวัตกรรม โดยประกอบด้วยแนวคิดสำคัญ 3 ประการ ได้แก่ STEM Education, Inquiry-Based Learning (5Es) และ Active Learning ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. STEM Education บูรณาการองค์ความรู้ ด้าน Science, Technology, Engineering และ Mathematics เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและสร้างนวัตกรรม
- การศึกษาเอกสาร หลักการ แนวคิด และทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา (STEM Education) เป็นแนวทางจัดการเรียนรู้ที่ได้รับความนิยมในระดับนานาชาติ โดยเฉพาะในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและนวัตกรรม เช่น สหรัฐอเมริกา ญี่ปุ่น ฟินแลนด์ และสิงคโปร์ STEM ย่อมาจาก 4 องค์ความรู้หลัก ได้แก่ Science (วิทยาศาสตร์), Technology (เทคโนโลยี), Engineering (วิศวกรรมศาสตร์), และ Mathematics (คณิตศาสตร์) STEM Education มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการ คิดเชิงวิเคราะห์และแก้ปัญหาเชิงระบบ (Systematic Problem Solving) โดยใช้

ความรู้จากหลายศาสตร์มาบูรณาการเพื่อแก้ไขปัญหาในสถานการณ์จริง ซึ่งส่งผลต่อการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) และการทำงานร่วมกัน (Collaboration) จากเอกสารของ National Research Council (2011) และ Bybee (2013) ระบุว่า STEM เป็นมากกว่าการบูรณาการวิชา แต่คือ กระบวนการเรียนรู้ที่ใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering Design Process) เพื่อสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์หรือแนวทางแก้ปัญหาที่จับต้องได้ แนวคิด STEM ยังสอดคล้องกับ ทฤษฎีการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ (Constructivism) โดย Jean Piaget และ สังคมสร้างสรรค์ (Social Constructivism) โดย Lev Vygotsky ที่เชื่อว่าผู้เรียนสร้างองค์ความรู้จากประสบการณ์ตรง ผ่านการลงมือทำ การมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน และการสะท้อนผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Metacognition)

การสังเคราะห์หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่จะนำมาใช้ในการแก้ไขปัญหา

จากบริบทของผู้เรียนระดับประถมศึกษาในพื้นที่ชนบท พบปัญหาเรื่องการเรียนรู้แบบแยกวิชา ซึ่งไม่สามารถเชื่อมโยงกับชีวิตจริงได้ ผู้เรียนจำนวนมากยังเรียนแบบท่องจำ ขาดการคิดวิเคราะห์ ขาดแรงจูงใจ และไม่สามารถแสดงศักยภาพเฉพาะด้านออกมาได้อย่างเต็มที่ การนำแนวคิด STEM มาสังเคราะห์เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้ จะช่วยสร้าง บริบทของการเรียนรู้เชิงปฏิบัติ (Experiential Learning) ที่เชื่อมโยงความรู้หลากหลายสาขาเข้าด้วยกัน โดยกิจกรรมที่พัฒนาจากปัญหาจริง (Authentic Problems) จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) และเข้าใจการใช้ความรู้เพื่อสร้างนวัตกรรมและแก้ไขปัญหาในสังคมได้จริง โดยเฉพาะเมื่อนำ STEM มาบูรณาการกับทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple Intelligences Theory) และการเรียนรู้แบบเชิงรุก (Active Learning) จะยิ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นพบศักยภาพของตน และเรียนรู้อย่างมีเป้าหมายภายใต้กระบวนการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ

การนำเสนอหลักการ ทฤษฎี แนวคิดที่สอดคล้องกับรูปแบบในการพัฒนาอย่างเป็นระบบ

การจัดการเรียนรู้ด้วย STEM Education สามารถออกแบบเป็นกระบวนการที่ชัดเจน เช่น STEM 5 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1. การตั้งคำถาม (Ask) 2. การวางแผนและออกแบบ (Plan) 3. การลงมือสร้างหรือทดลอง (Create/Experiment) 4. การปรับปรุงแก้ไข (Improve) 5. การนำเสนอและสะท้อนผล (Present & Reflect) รูปแบบนี้สามารถผนวกเข้ากับรูปแบบนวัตกรรม เช่น “STEM-MI Active Learning Model Model” โดยมีการออกแบบกิจกรรมที่หลากหลาย เช่น การทดลองทางวิทยาศาสตร์ การสร้างชิ้นงานทางวิศวกรรม การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคำนวณ และการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ STEM Education ยังสอดคล้องกับหลักการของ Backwards Design (Wiggins & McTighe) ที่เน้นการออกแบบการเรียนรู้จากผลลัพธ์ที่คาดหวัง เพื่อให้กิจกรรมมีทิศทาง ชัดเจน และสามารถประเมินผลได้อย่างเป็นระบบ

การอธิบายแนวทางในการพัฒนาได้ชัดเจน ครบถ้วน สอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเป้าหมาย

แนวทางในการพัฒนา STEM Education เพื่อใช้ในวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ ควรออกแบบดังนี้ เริ่มจาก 1. การวิเคราะห์ปัญหาหรือความต้องการของผู้เรียน และบริบทของชุมชน สร้างสถานการณ์ปัญหาหรือคำถามกระตุ้น (Driving Question) ที่มีความเชื่อมโยงกับวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ 2. ออกแบบกิจกรรมให้ผู้เรียน ทำงานกลุ่ม ลงมือปฏิบัติจริง และใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เป็นเครื่องมือพัฒนาทักษะ 3. ส่งเสริมการ ตั้งคำถาม การทดลอง การเขียนแบบ การคิดวิเคราะห์ และการนำเสนอผลงาน 4. วางแผน การวัดและประเมินผลแบบหลากหลาย (Authentic & Formative Assessment) แนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ที่ต้องการให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) และสามารถปรับตัวอย่างยืดหยุ่นในสังคมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

การระบุหลักการแนวคิดทฤษฎี ที่มีความเป็นไปได้ในการพัฒนารูปแบบ/แนวทางให้สัมฤทธิ์ผล

STEM Education เป็นแนวคิดที่มีศักยภาพสูงในการพัฒนาเป็นนวัตกรรมทางการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษา เนื่องจากมีความ ยืดหยุ่นและสามารถปรับใช้ตามบริบทโรงเรียน ไม่ว่าจะเป็นโรงเรียนขนาดเล็กหรือในพื้นที่ห่างไกล มี ความเชื่อมโยงกับทฤษฎีการเรียนรู้สมัยใหม่ ได้แก่ Constructivism, Experiential Learning และ Problem-Based Learning สนับสนุน การออกแบบกิจกรรมที่มีคุณภาพ ซึ่งสามารถบูรณาการการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวคิดที่ ได้รับการส่งเสริมในระดับนโยบาย ทั้งจาก สพฐ. สสวท. และหน่วยงานด้านการศึกษามีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะในยุคที่ทักษะด้านเทคโนโลยีและนวัตกรรมมีความสำคัญต่ออนาคตของผู้เรียน ดังนั้น การนำ STEM Education มาพัฒนาในรูปแบบของ “นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้บูรณาการ” จึงมีความเป็นไปได้สูง ทั้งในเชิงทฤษฎีและการปฏิบัติจริง และมีแนวโน้มสร้างผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ที่ดีอย่างยั่งยืน

จากการศึกษางานวิจัยและเอกสารทางวิชาการ พบว่า STEM Education เป็นแนวทางที่ช่วยพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) และความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) ตลอดจนส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลายศาสตร์มาสู่การปฏิบัติจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ผู้พัฒนาจึงนำแนวคิด STEM Education มาเป็นกรอบหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ภายใต้ นวัตกรรม STEM QUEST 5E โดยกำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เชื่อมโยงกับบริบทจริง เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ ทดลอง ออกแบบ และสร้างชิ้นงานหรือแนวทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง จนนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมอย่างเป็นรูปธรรม

2. แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (Inquiry-Based Learning : 5Es)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการแสวงหาความรู้ การตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การทดลอง การตรวจสอบหลักฐาน และการสรุปองค์ความรู้อย่างมีเหตุผล โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) และผู้กระตุ้นการเรียนรู้ มากกว่าการถ่ายทอดความรู้เพียงฝ่ายเดียว แนวคิดดังกล่าวมีรากฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ของ Jean Piaget และแนวคิดสังคมสร้างองค์ความรู้ (Social Constructivism) ของ Lev Vygotsky ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่จากประสบการณ์ เดิม ผ่านการลงมือปฏิบัติ การสำรวจค้นคว้า การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และการสะท้อนผลการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ได้รับการยอมรับอย่างแพร่หลาย คือ วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (The 5Es Instructional Model) ซึ่งพัฒนาโดย Biological Sciences Curriculum Study (BSCS) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1.ขั้นสร้างความสนใจ (Engage) เป็นขั้นเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยครูใช้คำถาม สถานการณ์ ปัญหา เหตุการณ์ หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อกระตุ้นความสนใจและ สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความสงสัยใคร่รู้และต้องการค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ขั้นตอนนี้มีความสำคัญต่อการเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับความรู้ใหม่ ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงปัญหาหรือ ประเด็นที่ต้องศึกษา และเกิดความพร้อมในการเข้าสู่กระบวนการเรียนรู้ในขั้นต่อไป

2.ขั้นสำรวจและค้นหา (Explore) เป็นขั้นที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงผ่านการสำรวจ ทดลอง สังเกต รวบรวมข้อมูล ค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ และทำกิจกรรมร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม โดยครูทำหน้าที่คอยสนับสนุน ให้คำแนะนำ และจัดสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ผู้เรียนจะได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่

การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การเก็บรวบรวมข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการคิดอย่างเป็นระบบและการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์

3.ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) เมื่อผู้เรียนได้สำรวจและรวบรวมข้อมูลแล้ว จะนำข้อมูลที่ได้อธิบาย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และอธิบายผลการค้นพบด้วยภาษาของตนเอง พร้อมทั้งเชื่อมโยงข้อค้นพบกับหลักการ แนวคิด หรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้อง ครูมีบทบาทในการช่วยชี้แนะ ชักถามเพิ่มเติม และเสริมองค์ความรู้ที่ถูกต้องตามหลักวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสรุปองค์ความรู้ได้อย่างถูกต้อง มีเหตุผล และเกิดความเข้าใจอย่างลึกซึ้ง

4.ชั้นขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือใช้แก้ปัญหาที่มีความซับซ้อนมากขึ้น ผู้เรียนอาจออกแบบชิ้นงาน ทดลองเพิ่มเติม พัฒนาผลิตภัณฑ์ สร้างแบบจำลอง หรือพัฒนานวัตกรรมจากองค์ความรู้ที่ได้เรียนรู้ ขั้นตอนนี้มีบทบาทสำคัญในการเชื่อมโยงองค์ความรู้สู่การปฏิบัติจริง ช่วยพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และความสามารถในการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งสอดคล้องกับเป้าหมายของการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21

5.ชั้นประเมินผล (Evaluate) เป็นขั้นตรวจสอบและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการคิด และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต พฤติกรรม การประเมินชิ้นงาน การนำเสนอผลงาน แบบทดสอบ การประเมินตนเอง และการประเมินโดยเพื่อน การประเมินผลในรูปแบบ 5Es ไม่ได้มุ่งเน้นเฉพาะผลลัพธ์ปลายทางเท่านั้น แต่ยังให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนตลอดทั้งกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) และสามารถพัฒนาตนเองได้อย่างต่อเนื่อง

การสังเคราะห์แนวคิด 5Es สู่การพัฒนาวัตกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ผู้พัฒนาได้นำแนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) มาใช้เป็นโครงสร้างหลักของกระบวนการเรียนรู้ในนวัตกรรม STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model โดยเชื่อมโยงกับกระบวนการ QUEST ได้แก่ Questioning, Understanding, Exploring, Solving และ Transforming อย่างเป็นระบบ การบูรณาการทั้งสองแนวคิดช่วยให้ผู้เรียนได้เริ่มต้นจากการตั้งคำถาม สืบค้นข้อมูล ทดลอง สำรวจ วิเคราะห์ อธิบายผล และต่อยอดองค์ความรู้ไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมที่สามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน นอกจากนี้แนวคิด Inquiry-Based Learning (5Es) ยังมีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ด้าน STEM Education เนื่องจากเป็นกระบวนการที่ส่งเสริมการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง การค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง และการสร้างนวัตกรรมจากสถานการณ์จริง จึงมีความเป็นไปได้สูงในการนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะและทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อันจะนำไปสู่การยกระดับคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืน

3.แนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

การจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เป็นแนวคิดการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ คิด วิเคราะห์ สืบค้น ทดลอง อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านประสบการณ์ตรง มากกว่าการรับฟังหรือจดจำความรู้จากการบรรยายของครูเพียงฝ่ายเดียว แนวคิด Active Learning มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าความรู้ไม่ได้เกิดจากการถ่ายทอดโดยตรงจากครูสู่ผู้เรียน แต่เกิดจากการที่

ผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นด้วยตนเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์ และการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับแนวทางการเรียนรู้จากประสบการณ์ (Experiential Learning) ของ David Kolb ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง การสะท้อนผล และการนำประสบการณ์ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่

การจัดการเรียนรู้เชิงรุกมีลักษณะสำคัญ คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ (Learner-Centered Learning) ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการเรียนรู้ ค้นหาคำตอบ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ขณะที่ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ผู้ชี้แนะ (Coach) และผู้สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการคิดและการลงมือปฏิบัติ

กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ (Critical Thinking) การคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การสื่อสาร (Communication) การทำงานร่วมกัน (Collaboration) การแก้ปัญหา (Problem Solving) และการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพในอนาคต การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เชิงรุกสามารถดำเนินการได้หลากหลายรูปแบบ เช่น การเรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติ (Learning by Doing) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) การเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) การอภิปรายกลุ่ม การทดลองทางวิทยาศาสตร์ และการสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรม ซึ่งล้วนเป็นกระบวนการที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติอย่างแท้จริง

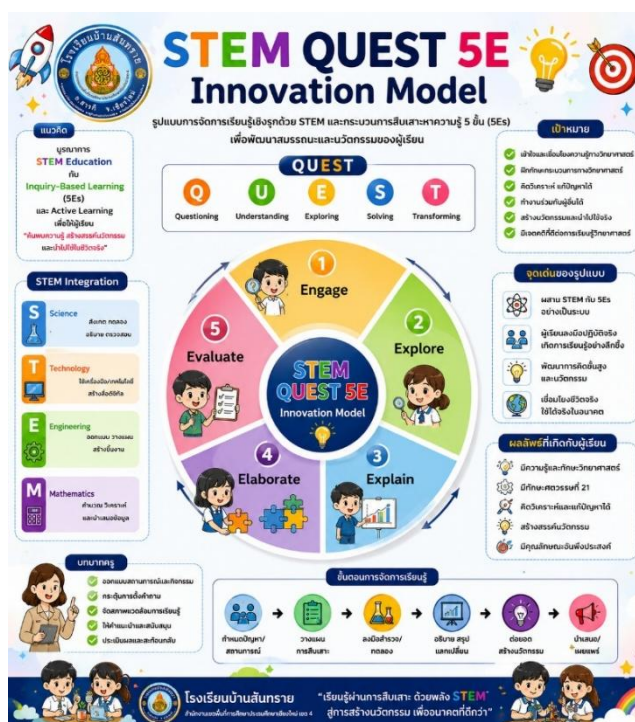
ผู้พัฒนาได้นำแนวคิด Active Learning มาใช้เป็นกลไกสำคัญในการออกแบบนวัตกรรม “STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model” โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ตั้งแต่การตั้งคำถาม การค้นคว้าหาความรู้ การทดลอง การสำรวจ การวิเคราะห์ข้อมูล การอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การออกแบบแนวทางแก้ปัญหา และการพัฒนาชิ้นงานนวัตกรรมจากสถานการณ์หรือปัญหาในชีวิตจริง ภายใต้กระบวนการ QUEST ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง เริ่มจากการตั้งคำถาม (Questioning) ศึกษาค้นคว้าและสร้างความเข้าใจ (Understanding) ลงมือสำรวจและทดลอง (Exploring) วิเคราะห์และแก้ปัญหา (Solving) และพัฒนาต่อยอดองค์ความรู้สู่การสร้างนวัตกรรม (Transforming) ซึ่งเป็นกระบวนการที่สอดคล้องกับหลักการของ Active Learning อย่างเป็นรูปธรรม การบูรณาการ Active Learning ร่วมกับ STEM Education และ Inquiry-Based Learning (5Es) ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful Learning) สามารถเชื่อมโยงความรู้จากห้องเรียนสู่การปฏิบัติจริง พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความสามารถในการสร้างนวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ผู้เรียนเป็นผู้เรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong Learner) ที่สามารถปรับตัวและเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างเหมาะสม

การสังเคราะห์แนวคิด Active Learning สู่การพัฒนาวัตกรรม STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model จากการศึกษาสภาพปัญหาของผู้เรียน พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบเน้นการถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียวไม่สามารถพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมได้อย่างเต็มศักยภาพ ผู้พัฒนาจึงนำแนวคิด Active Learning มาเป็นฐานสำคัญในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงในทุกขั้นตอนของกระบวนการ QUEST และ 5Es แนวทางดังกล่าวช่วยเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจาก “ผู้รับความรู้” เป็น “ผู้สร้างความรู้” เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ค้นคว้า ทดลอง และสร้างสรรค์ผลงานด้วยตนเอง ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และสามารถนำองค์ความรู้ไป

ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ด้วยเหตุนี้ แนวคิด Active Learning จึงเป็นแนวคิดที่มีความเหมาะสมและมีศักยภาพสูงในการพัฒนานวัตกรรม STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ให้บรรลุตามวัตถุประสงค์ในการยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมของผู้เรียน อันนำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างยั่งยืนต่อไป

9. การออกแบบนวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรม STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ดำเนินการภายใต้กรอบแนวคิดการพัฒนานวัตกรรมเชิงระบบ (System Approach) โดยประยุกต์ใช้แนวคิด Input – Process – Output – Outcome (IPOO Model) ร่วมกับวงจรการบริหารคุณภาพ PDCA (Plan-Do-Check-Act) เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสันทราย ให้เกิดผลลัพธ์เชิงคุณภาพทั้งด้านความรู้ ทักษะ สมรรถนะ และการสร้างนวัตกรรม



กรอบแนวคิดการสร้างนวัตกรรมในรูปแบบ Input – Process – Output – Outcome
ปัจจัยนำเข้า (Input)

ปัจจัยนำเข้าเป็นองค์ประกอบพื้นฐานที่สนับสนุนการพัฒนานวัตกรรมและการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1. ผู้เรียนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลด้านความรู้พื้นฐาน ความสามารถในการเรียนรู้ และทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยได้รับการส่งเสริมให้เป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้
2. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมถึงตัวชี้วัดและผลลัพธ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง
3. แนวคิดและทฤษฎีทางการศึกษาประกอบด้วย STEM Education, Inquiry-Based Learning (5Es) และ Active Learning

4. ครูผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ และการสร้างนวัตกรรม
5. สื่อ แหล่งเรียนรู้ และเทคโนโลยี เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ สื่อดิจิทัล
6. การสนับสนุนจากผู้บริหาร การดำเนินงานผ่านกระบวนการ PLC และระบบนิเทศภายในของโรงเรียน

กระบวนการ (Process)

กระบวนการหลักของนวัตกรรม คือ STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ซึ่งบูรณาการ QUEST Framework เข้ากับกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ภายใต้แนวคิด STEM Education นวัตกรรม STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ประกอบด้วย 2 ส่วนสำคัญ

1. กระบวนการ QUEST

Q = Questioning : ตั้งคำถามจากสถานการณ์หรือปัญหา

ครูกระตุ้นผู้เรียนด้วยสถานการณ์ ปัญหา หรือปรากฏการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อสร้างความสงสัยใฝ่รู้และกระตุ้นการคิด

U = Understanding : ศึกษาข้อมูลและสร้างความเข้าใจ

ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหา

E = Exploring : สืบค้น ทดลอง และสำรวจ

ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริงผ่านกิจกรรม STEM การทดลอง การสำรวจ และการเก็บรวบรวมข้อมูล

S = Solving : วิเคราะห์และแก้ปัญหา

ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สังเคราะห์ และออกแบบแนวทางแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ

T = Transforming : พัฒนาและต่อยอดสู่การสร้างนวัตกรรม

ผู้เรียนนำองค์ความรู้ที่ได้รับมาสร้างชิ้นงาน ต้นแบบ หรือแนวทางใหม่ที่สามารถนำไปใช้ได้จริง

2. กระบวนการจัดการเรียนรู้ 5Es

Engage → Explore → Explain → Elaborate → Evaluate

โดยบูรณาการ STEM Education ในทุกขั้นตอน



ผลผลิต (Output)

ด้านผู้เรียน

- ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
- มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- มีทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา
- มีทักษะการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน



รูปภาพ การจัดการเรียนการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์

ด้านครู

- มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ
- สามารถจัดกิจกรรม Active Learning ได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- พัฒนาศักยภาพทางวิชาชีพ



รูปภาพ การจัดการเรียนการสอนกิจกรรม Active Learning

ด้านสถานศึกษา

- มีนวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เป็นเอกลักษณ์
- มีระบบ PLC และการนิเทศภายในที่เข้มแข็ง



รูปภาพ ผู้บริหารโรงเรียนเข้าร่วมประชุม PLC ร่วมกับคณะครู



รูปภาพ การนิเทศภายในการจัดการเรียนการสอน

ผลลัพธ์ (Outcome)

ระดับผู้เรียน

- มีสมรรถนะสำคัญตามหลักสูตร
- มีทักษะแห่งศตวรรษที่ 21
- สามารถประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง

ระดับครู

- มีความเชี่ยวชาญด้าน STEM Education และ Inquiry-Based Learning
- สามารถพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่อง

ระดับสถานศึกษา

- เป็นองค์กรแห่งการเรียนรู้
- มีต้นแบบการจัดการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม
- สามารถขยายผลสู่เครือข่ายสถานศึกษาได้



รูปภาพ กรอบแนวคิดนวัตกรรม STEM QUEST 5E

10. วิธีดำเนินการ



ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ข้อมูลและวางแผน (Plan) เป็นการเตรียมความพร้อมเชิงระบบเพื่อกำหนดทิศทางในการแก้ปัญหา

- วิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายบุคคล

ดำเนินการจัดเก็บและวิเคราะห์ข้อมูลผลการเรียนย้อนหลัง เพื่อคัดกรองระดับความสามารถของผู้เรียนรายบุคคลตามตัวชี้วัด ทำให้ทราบถึงจุดแข็งและจุดที่ต้องพัฒนา

- ศึกษาสภาพปัญหาและความต้องการของผู้เรียน

ใช้วิธีการสำรวจและสังเกตพฤติกรรม เพื่อทำความเข้าใจบริบทการเรียนรู้และความสนใจของผู้เรียน ซึ่งเป็นฐานสำคัญในการออกแบบกิจกรรมที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตจริง

- ประชุม PLC ร่วมกับครูและผู้บริหาร

ใช้กระบวนการชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (PLC) เพื่อระดมความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และวิเคราะห์ปัญหาเชิงลึกร่วมกับทีมวิชาการ เพื่อให้ได้แนวทางที่รอบด้านก่อนการเริ่มพัฒนา

- ออกแบบนวัตกรรมและแผนการจัดการเรียนรู้

นำข้อมูลที่ได้มาออกแบบโครงสร้างนวัตกรรม STEM QUEST 5E โดยกำหนดหน่วยการเรียนรู้และกิจกรรมให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางฯ





รูปภาพ การประชุม PLC ร่วมกับครูและผู้บริหาร

ขั้นที่ 2 พัฒนวัตกรรม (Do) เป็นการลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างสื่อและนวัตกรรมตามที่ได้ออกแบบไว้

- พัฒนาสื่อ STEM และใบกิจกรรม

จัดทำสื่อการสอนที่เน้นการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เช่น ใบกิจกรรมที่กระตุ้นกระบวนการคิด วิเคราะห์ตามหลัก STEM และสื่อดิจิทัลที่ช่วยเสริมความเข้าใจ

- จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการ QUEST และ 5Es

ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในชั้นเรียนโดยใช้กระบวนการ 5 ขั้นตอน (Questioning, Understanding, Exploring, Solving, Transforming) ผสานกับขั้นตอนสืบเสาะ 5Es เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้เชิงลึก



รูปภาพ การเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning)

ขั้นที่ 3 นิเทศและติดตาม (Check) เป็นการกำกับ ติดตาม และประเมินผลเพื่อให้ทราบความก้าวหน้าและประสิทธิภาพของนวัตกรรม

- นิเทศชั้นเรียน

ดำเนินการนิเทศแบบกัลยาณมิตรเพื่อสังเกตกระบวนการจัดกิจกรรมในห้องเรียน และให้คำปรึกษาเพื่อแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติจริง

- ประเมินผลสัมฤทธิ์

ทดสอบความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อวัดระดับผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

- ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สังเกตและวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การทดลอง และการแก้ปัญหาของผู้เรียนตามเกณฑ์พฤติกรรมที่ชัดเจน

- ประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน

สำรวจความคิดเห็นและเจตคติต่อการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลเชิงประจักษ์มาวิเคราะห์ประสิทธิภาพของรูปแบบการสอน



รูปภาพ การนิเทศแบบกัลยาณมิตรเพื่อสังเกตกระบวนการจัดกิจกรรมในชั้นห้องเรียน

ขั้นที่ 4 ปรับปรุงและพัฒนา (Act) เป็นการนำผลการประเมินมาพิจารณาเพื่อปรับปรุงให้เกิดความยั่งยืน

- สะท้อนผลผ่าน PLC

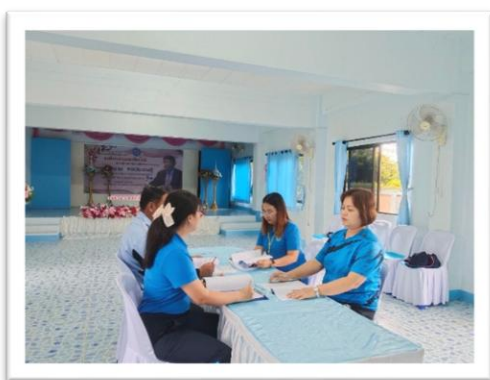
นำข้อมูลจากการนิเทศและประเมินผลมาวิเคราะห์ร่วมกับทีมครูอีกครั้ง เพื่อสรุปข้อดี ข้อควรปรับปรุง และสิ่งที่ต้องเสริมในกิจกรรม

- ปรับปรุงกิจกรรมและสื่อ

แก้ไขสื่อหรือใบกิจกรรมที่มีความซับซ้อนเกินไปหรือไม่ตอบโจทย์ความสนใจของผู้เรียน เพื่อเตรียมความพร้อมสำหรับการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้น

- ขยายผลสู่ระดับโรงเรียน

เผยแพร่ผลลัพธ์และความสำเร็จของนวัตกรรมเพื่อให้ครูในกลุ่มสาระฯ หรือสถานศึกษาอื่นสามารถนำไปปรับใช้ (Best Practice) ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพการศึกษาอย่างเป็นรูปธรรม



รูปภาพ นำข้อมูลจากการนิเทศและประเมินผลมาวิเคราะห์ร่วมกับทีมครูอีกครั้ง

11. ผลการสร้างหรือพัฒนานวัตกรรม

จากการดำเนินงานพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ “STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model” เพื่อส่งเสริมสมรรถนะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียนบ้านสันทราย สรุปผลการดำเนินการได้ดังนี้

1. ได้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model ที่มีองค์ประกอบและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ ประกอบด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตลอดจนการสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งเหมาะสมกับบริบทของผู้เรียนระดับประถมศึกษา

2. ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยสามารถเข้าใจเนื้อหาและนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ส่งผลให้ผลการเรียนเป็นไปตามเป้าหมายที่สถานศึกษากำหนด

3. ผู้เรียนได้รับการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล ตลอดจนการสรุปผลอย่างมีเหตุผล

4. ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ การคิดแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกันเพิ่มขึ้น สามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์ในชีวิตจริง และเลือกใช่วิธีการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม

5. ผู้เรียนสามารถออกแบบและสร้างชิ้นงานหรือนวัตกรรมจากกระบวนการเรียนรู้ STEM QUEST 5E ได้อย่างสร้างสรรค์ เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และการสร้างนวัตกรรม

6. ครูผู้สอนได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างเต็มศักยภาพ และสามารถนำรูปแบบดังกล่าวไปประยุกต์ใช้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นได้อย่างเหมาะสม

12. การเผยแพร่นวัตกรรม

ผู้พัฒนาได้เผยแพร่นวัตกรรมทางการศึกษา “STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model” เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้และขยายผลสู่ครู บุคลากรทางการศึกษา และผู้ที่สนใจ ดังนี้

1. เผยแพร่ผ่านการประชุมครูและกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community : PLC) ภายในสถานศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยนประสบการณ์และแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมสมรรถนะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 นำเสนอผลการจัดการเรียนรู้ กระบวนการวิจัยในชั้นเรียน และการแก้ปัญหาผู้เรียนในเชิงลึก ผ่านเวที PLC ภายในโรงเรียน เพื่อให้เกิดการสะท้อนคิด (Reflection) และแลกเปลี่ยนเทคนิคการสอนกับคณะครูในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและต่างกลุ่มสาระการเรียนรู้

2. เผยแพร่ผ่านสื่อออนไลน์ของสถานศึกษา เช่น เว็บไซต์โรงเรียน เฟซบุ๊กเพจโรงเรียน และสื่อสังคมออนไลน์อื่น ๆ เพื่อให้ครู นักเรียน ผู้ปกครอง และผู้สนใจสามารถเข้าถึงข้อมูลและนำไปประยุกต์ใช้ได้

จากการเผยแพร่ นวัตกรรมทำให้ครูและบุคลากรทางการศึกษามีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบ STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model มากยิ่งขึ้น สามารถนำแนวทางไปประยุกต์ใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนอย่างต่อเนื่องและยั่งยืน



ลงชื่อผู้รายงาน 

นางสาวณัชร หล้าไหม่

ตำแหน่ง ครู

ภาคผนวก

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 12

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 16101
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2568
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย เวลา 2 ชั่วโมง

1. มาตรฐานการเรียนรู้
มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิบัติขั้นต้นระหว่างสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น
1. ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์ (ว 2.3 ป. 6/1)
2. เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย (ว 2.2 ป. 6/2)

3. จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ระบุหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ (K)
2. นักเรียนสามารถต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้ (K)
3. มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
4. นักเรียนทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
5. นักเรียนสามารถออกแบบและสร้างวงจรของเล่นไฟฟ้าได้ (P)

4. สาระสำคัญ
วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า โดยแหล่งกำเนิดไฟฟ้า เช่น ถ่านไฟฉาย หรือแบตเตอรี่ ทำหน้าที่ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน ส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น

5. สาระการเรียนรู้
วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์
1. มีวินัย
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน
4. มีจิตวิทยาศาสตร์

- รองของเล่นต้องวิ่งได้เร็วที่สุด
(2) ครูออกแบบมาช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา
(3) นักเรียนแต่ละคู่ ทดสอบและปรับปรุงแก้ไขของเล่นที่สร้างขึ้น

3) ขึ้นอธิบายและสรุป (Explanation)
(1) นักเรียนแต่ละคู่ นำรถของเล่นมาแข่งขัน
(2) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยใช้แนวคำถาม เช่น
- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายในกิจกรรมประกอบด้วยอะไรบ้าง (แนวคำตอบ ถ่านไฟฉาย สายไฟฟ้า และหลอดไฟฟ้า)
- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายที่นักเรียนออกแบบรถของเล่นประกอบด้วยอะไรบ้าง ถ้ามอเตอร์ของนักเรียนไม่หมุน นักเรียนจะแก้ไขอย่างไร หรือถ้ารถของนักเรียนไม่เคลื่อนที่นักเรียนจะแก้ไขอย่างไร
(3) ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเน้นให้นักเรียนเข้าใจว่า วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วย แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้า การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายทำได้โดยต่ออุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้ากับแหล่งกำเนิดไฟฟ้า โดยใช้สายไฟฟ้าเชื่อมต่อให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ครบวงจร

4) ขึ้นขยายความรู้ (Elaboration)
(1) ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจว่า ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายแต่ละส่วนมีหน้าที่แตกต่างกัน โดยแหล่งกำเนิดไฟฟ้ามีหลายชนิด เช่น เซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ แต่มีหน้าที่เหมือนกัน คือ ให้พลังงานไฟฟ้า สายไฟฟ้าเป็นตัวนำไฟฟ้า ทำหน้าที่เชื่อมต่อระหว่างแหล่งกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าเข้าด้วยกัน ส่วนอุปกรณ์ไฟฟ้าหรือเครื่องใช้ไฟฟ้าก็มีหลายชนิด แต่มีหน้าที่เหมือนกัน คือ เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแบบอื่น
(2) ครูเขียนเรื่องน้ำรู้ เรื่อง แหล่งพลังงานหมุนเวียน ให้นักเรียนเข้าใจว่า นอกจากเซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่แล้ว เรายังสามารถใช้แหล่งพลังงานหมุนเวียน เช่น ลม น้ำ และแสงอาทิตย์มาเป็นแหล่งกำเนิดไฟฟ้าให้กับวงจรไฟฟ้าได้อีกด้วย
(3) ครูเชื่อมโยงความรู้เข้ากับบูรณาการ สหศึกษศึกษา (STEM Education) โดยครูอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่าการบูรณาการระหว่างศาสตร์ต่างๆ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (S) เป็นการศึกษาเรื่อง วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นการศึกษาเรื่องเทคโนโลยี (T) เป็นการพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์และวิศวกรรม วิศวกรรมศาสตร์ (E) เป็นการศึกษาออกแบบและผลิต และ คณิตศาสตร์ (M) เป็นการศึกษาใช้ตัวเลขในการให้ความหมายหรือเหตุผล การคิดคำนวณ การออกแบบรูปทรง

5) ขึ้นประเมิน (Evaluation)
(1) ครูให้นักเรียนแต่ละคนพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
(2) นักเรียนร่วมกันประเมินการปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มว่ามีปัญหาหรืออุปสรรคใด และได้มีการแก้ไขอย่างไรบ้าง
(3) ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
1. ความสามารถในการสื่อสาร
2. ความสามารถในการคิด
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา
4. ความสามารถในการใช้ทักษะ/กระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน
ออกแบบและสร้างรถของเล่นไฟฟ้า

9. การจัดการกรรมการเรียนรู้
ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
1) ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้เดิมที่ได้เรียนมาแล้ว โดยใช้คำถามต่อไปนี้
- ลมพัดมีผลทำให้เกิดไฟฟ้าขึ้นเป็นต้นน้ำไฟฟ้าหรือชนวนไฟฟ้า
- วงจรไฟฟ้าอย่างง่ายประกอบด้วยส่วนประกอบพื้นฐานใด (แนวคำตอบ แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และอุปกรณ์ไฟฟ้า)
- ถ้าวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายไม่มีสายไฟฟ้า วงจรไฟฟ้านั้นจะเป็นวงจรเปิดหรือวงจรปิด เพราะอะไร (แนวคำตอบ วงจรเปิด เพราะไม่มีเส้นทางให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ครบวงจร)
2) นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง การต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้
1) สร้างความสนใจ (Engagement)
(1) ครูให้นักเรียนดูหลอดไฟฟ้า สายไฟฟ้า และถ่านไฟฉาย แล้วถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น
- อุปกรณ์เหล่านี้สร้างวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายได้หรือไม่ (แนวคำตอบ ได้)
- ถ้าต้องการทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง สิ่งสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในการต่อวงจรไฟฟ้าคืออะไร (แนวคำตอบ จัดเรียงส่วนประกอบให้กระแสไฟฟ้าไหลได้ครบวงจร)
(2) นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของตนเองก่อน

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)
(1) ให้นักเรียนจับคู่กัน 2 คน ปฏิบัติกิจกรรมการออกแบบและสร้างรถของเล่นไฟฟ้า ตามขั้นตอน ดังนี้
- ตั้งคำถามกับนักเรียนว่านักเรียนเคยสังเกตปรากฏการณ์หรือเหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร
- ตั้งคำถามกับนักเรียนว่านักเรียนคิดว่ารูปของรถมีผลต่อการเคลื่อนที่และความเร็วของรถหรือไม่อย่างไร
- ครูให้นักเรียนสังเกตรูปของรถแต่ละแบบว่านักเรียนคิดว่ารูปแบบไหนจะเคลื่อนที่ได้เร็วและนักเรียนคิดว่ามีปัจจัยใดบ้างที่มีผลต่อความเร็ว
- ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ ออกแบบรถของเล่นไฟฟ้า
- ให้นักเรียนสร้างรถของเล่นไฟฟ้า โดยมีข้อกำหนดคือ
- ใช้วัสดุอุปกรณ์สร้างรถของเล่นตามอุปกรณ์ที่จำกัด

ขั้นสรุป
ครูให้นักเรียนตอบคำถามท้ายกิจกรรม

10. สื่อการเรียนรู้
1. รูปรถเล่น
2. สายไฟฟ้า
3. ถ่านไฟฉาย
4. อุปกรณ์การสร้างรถของเล่นไฟฟ้า
5. แบบฝึกทักษะรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
6. หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ด้านความรู้ (K)	ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจิตวิทยาศาสตร์ (A)	ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)
1. ชี้แจงความรู้เรื่องการต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย	1. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคลโดยการสังเกตและใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์	1. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
2. ตรวจชิ้นงานหรือภาระงานของกิจกรรมมีทักษะระหว่างเรียน	2. ประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคลโดยการสังเกตและใช้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	2. ประเมินทักษะการคิดโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม
		3. ประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม
		4. ประเมินพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม

แผนการจัดการเรียนรู้

สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รายวิชา วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 16101
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564
 หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง กระบวนการเกิดจากดึกดำบรรพ์ เวลา 1 ชั่วโมง

1. มาตราฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลก และบนผิวโลก รวมถึงภัยพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

2. ตัวชี้วัดขั้นต้น

ตัวชี้วัดระหว่างทาง

-

ตัวชี้วัดปลายทาง

ว 3.2 ป.6/3 สร้างแบบจำลองหรืออธิบายการเกิดจากดึกดำบรรพ์และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของจากดึกดำบรรพ์

3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- อธิบายกระบวนการเกิดจากดึกดำบรรพ์ได้ (K)
- มีความสนใจใฝ่รู้หรืออยากรู้อยากเห็น (A)
- พอใจในกระบวนการเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (A)
- ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (A)
- สามารถสร้างแบบจำลองจากดึกดำบรรพ์ได้ (P)

4. สาระสำคัญ

จากดึกดำบรรพ์เกิดจากการทับถมหรือการปะทะบอยของสิ่งมีชีวิตในอดีต จนเกิดเป็นโครงสร้างของซากหรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตที่ปรากฏอยู่ในหิน

5. สาระการเรียนรู้

จากดึกดำบรรพ์

6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- มีวินัย
- ใฝ่เรียนรู้
- มุ่งมั่นในการทำงาน
- มีจิตวิทยาศาสตร์

7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการสื่อสาร
- ความสามารถในการคิด
- ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการและทักษะในการดำเนินชีวิต
- ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

8. ชิ้นงานหรือภาระงาน

- แบบจำลองจากดึกดำบรรพ์
- แบบบันทึกการออกแบบแบบจำลองจากดึกดำบรรพ์

9. การจัดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

- ครูให้นักเรียนดูตัวอย่าง บ่อประมงของการเกิดจากดึกดำบรรพ์ต่างๆ
- ครูให้นักเรียนดูรูปจากดึกดำบรรพ์ แล้วถามคำถามนักเรียน ดังนี้
 - จากดึกดำบรรพ์ในรูปแบบใด

2) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)

- ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวน ความรู้เดิม ครูถามคำถามนักเรียนเพื่อกระตุ้นความสนใจ เช่น
 - จากดึกดำบรรพ์ คือ อะไร (แนวคำตอบ จากฟอสซิล หรือร่องรอยของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในยุคโบราณที่ถูกแช่แข็งหรือกระบวนการทางธรณีวิทยา แล้วถูกเก็บรักษาไว้ในหินหรือชั้นดินจากการสะสมและทับถมของตะกอน
 - ประเภทของจากดึกดำบรรพ์ (แนวคำตอบ จากดึกดำบรรพ์ที่ฝังตัว จากดึกดำบรรพ์ที่พิน จากดึกดำบรรพ์ที่ร่องรอย)
 - ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดจากดึกดำบรรพ์คืออะไร (แนวคำตอบ มีโครงสร้างส่วนที่เป็นของแข็งและมีกระบวนการเก็บรักษาโครงสร้างนั้น)

- ประโยชน์ของจากดึกดำบรรพ์ (แนวคำตอบ ใช้ในการสืบเสาะหาเกี่ยวกับถิ่นกำเนิดและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต)

3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

- ครูให้นักเรียนดูวิดีโอการสรุปการเกิดจากดึกดำบรรพ์
- ให้นักเรียนออกการออกแบบจำลองการเกิดจากดึกดำบรรพ์
- นักเรียนลงมือปฏิบัติการสร้างแบบจำลองการเกิดจากดึกดำบรรพ์

4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)

ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปการสร้างแบบจำลองจากดึกดำบรรพ์ว่าเป็นการเกิดจากดึกดำบรรพ์ประเภทใด

5) ขั้นประเมิน (Evaluation)

- ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มพิจารณาว่า จากหัวข้อที่เรียนมาและการปฏิบัติกิจกรรม มีจุดใดบ้างที่ยังไม่เข้าใจหรือยังมีข้อสงสัย ถ้ามี ครูช่วยอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจ
- ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

10. สื่อการเรียนรู้

- รูปจากดึกดำบรรพ์
- ใบกิจกรรม สร้างแบบจำลองจากดึกดำบรรพ์
- หนังสือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
- ตัวอย่างจากดึกดำบรรพ์
- สื่อการเรียนรู้ PowerPoint รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

11. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)	ด้านคุณธรรม จริยธรรมและจิตวิทยาศาสตร์ (A)	ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)
1. ชี้กถามความรู้เรื่องกระบวนการเกิดจากดึกดำบรรพ์ 2. ตรวจสอบงานหรือภาระงานของกิจกรรมที่ทักษะระหว่างเรียน	1. ประเมินเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคลโดยการสังเกตและใช้แบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นรายบุคคลโดยการสังเกตและใช้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	1. ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2. ประเมินทักษะการคิดโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม 3. ประเมินทักษะการแก้ปัญหาโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม 4. ประเมินพฤติกรรมในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่มโดยการสังเกตการทำงานกลุ่ม

แบบบันทึกการออกแบบจากดึกดำบรรพ์

แบบ _____

วัสดุอุปกรณ์

ชิ้นงานการสร้างแบบจำลองการเกิดจากดึกดำบรรพ์

แบบจำลองการจากดึกดำบรรพ์

รูปภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากการสืบเสาะหาความรู้
สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



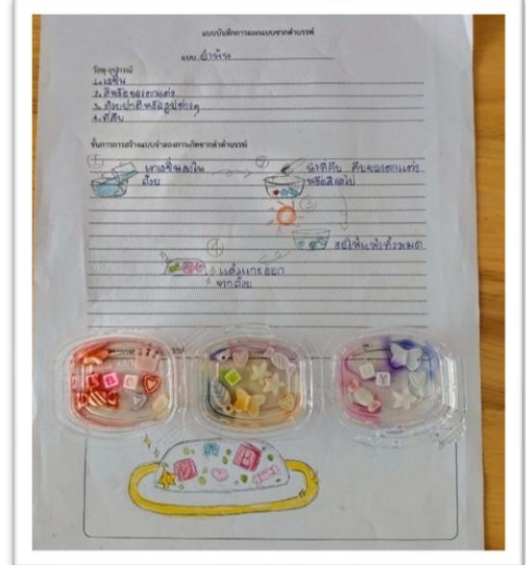
รูปภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากการสืบเสาะหาความรู้
สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



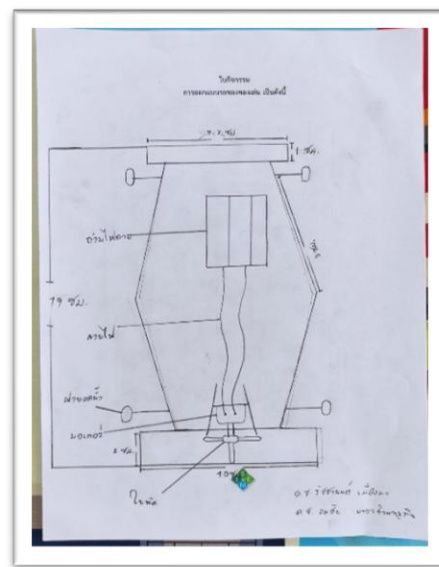
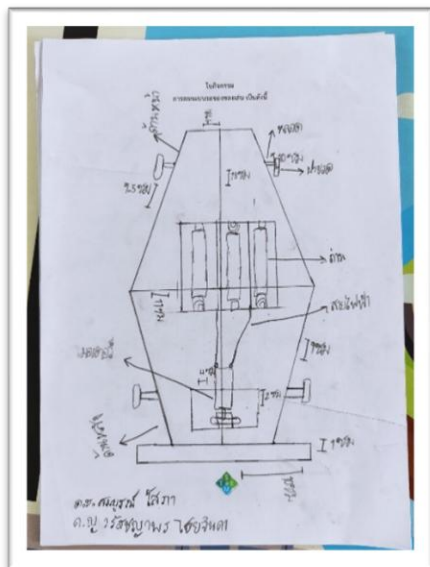
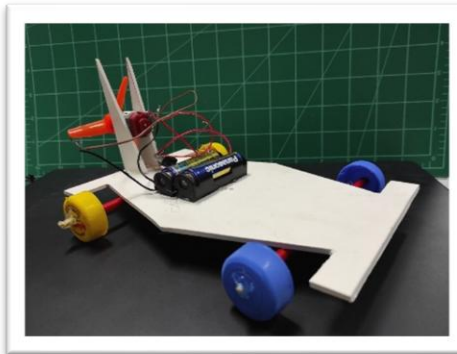
รูปภาพการจัดการเรียนการสอนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากการสืบเสาะหาความรู้
สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



ตัวอย่างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) จากการสืบ
เสาะหาความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



ตัวอย่างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
จากการสืบเสาะหาความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



ตัวอย่างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยใช้นวัตกรรม
 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
 จากการสืบเสาะหาความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



ตัวอย่างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยใช้นวัตกรรม
การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
จากการสืบเสาะหาความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



ตัวอย่างนวัตกรรมของผู้เรียนโดยใช้นวัตกรรม
 การจัดการเรียนรู้เชิงรุกด้วย STEM Education และกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es)
 จากการสืบเสาะหาความรู้ สู่การสร้างนวัตกรรม (STEM QUEST 5E : Inquiry to Innovation Model)



บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

ทิตนา แคมมณี. (2566). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 27). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

วิจารณ์ พานิช. (2555). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.

Office of the Basic Education Commission. (2565). แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.

Institute for the Promotion of Teaching Science and Technology. (2562). แนวทางการจัดการเรียนรู้สะเต็มศึกษา (STEM Education). สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

