



Digitol Farm

for a Sustainable Tomorrow

รายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best - Practice)
โครงการ Innovation For Thai Education (IFTE)
นวัตกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาการศึกษา ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568

IFTE 2025

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วย
ดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์
เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่
และการออกแบบอัลกอริทึมบินโดรน
และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



พัฒนานวัตกรรม โดย
นายยุทธนา คำสา
ตำแหน่ง **ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ**
โรงเรียนบ้านหนองใหญ่
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2



รายงานนวัตกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบินโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

THE DEVELOPMENT OF A STEM LEARNING KIT ON DIGITAL FARM WITH ARTIFICIAL INTELLIGENCE TO ENHANCE AREA CALCULATION, DRONE ALGORITHM DESIGN, AND TEAMWORK SOFT SKILLS FOR GRADE 6th STUDENTS

นายยุทธนา คำสา

ตำแหน่ง ครู วิชยะฐานะ ครูชำนาญการ

โรงเรียนบ้านหนองใหญ่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

พ.ศ. 2568

คำนำ

รายงานผลการดำเนินงานวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice Report) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อถ่ายทอดกระบวนการพัฒนาแนวปฏิบัติที่เป็นเลิศในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM Education ที่เน้นการลงมือปฏิบัติจริง คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และเสริมสร้างทักษะด้าน Soft Skills ควบคู่การพัฒนา ที่สำคัญของนักเรียนในศตวรรษที่ 21

รายงานฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อนำเสนอผลการออกแบบและพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา การนำนวัตกรรมไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นเรียน และผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะ และเจตคติ โดยมุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ ในปีการศึกษา 2567

ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้บริหาร คณะครู นักเรียน และผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนและความร่วมมืออย่างดียิ่งตลอดกระบวนการพัฒนาและทดลองใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งนี้ ทำให้การดำเนินงานสามารถบรรลุตามเป้าหมายที่มุ่งเน้นการพัฒนาผู้เรียนอย่างแท้จริงตลอดระยะเวลาที่ศึกษาและนำไปใช้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่านวัตกรรมและผลการศึกษาจากการดำเนินงานครั้งนี้ จะเป็นแรงผลักดันและเป็นแนวทางสำหรับผู้สนใจในการพัฒนาตนเอง สร้างความก้าวหน้าทางวิชาชีพ ต่อยอดสู่ความชำนาญในด้านการจัดการเรียนรู้ โดยเฉพาะการจัดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ที่สอดคล้องกับบริบทของยุคดิจิทัล นอกจากนี้ผู้จัดทำยังคาดหวังว่ารายงานฉบับนี้จะมีส่วนช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่ตอบสนองต่อสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะในด้านการคำนวณหาพื้นที่ การออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และการพัฒนาทักษะด้าน Soft Skills ผ่านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ ได้อย่างเต็มศักยภาพ

นายยุทธนา คำสา

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	1
องค์ประกอบที่ 1	2
ความเป็นมาและสภาพปัญหา	2
แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา	3
กรอบแนวคิดในการพัฒนา	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
องค์ประกอบที่ 2	8
วัตถุประสงค์	8
เป้าหมายของการพัฒนา	8
หลักการทฤษฎี แนวคิดการพัฒนา	9
การออกแบบแนวทางการพัฒนา	14
องค์ประกอบที่ 3	23
ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา	19
ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน	38
ผลที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนจากการใช้นวัตกรรม	42
การขยายผลจากการใช้นวัตกรรมการศึกษา	42
บรรณานุกรม	

รายงานการใช้นวัตกรรม

ชื่อเรื่องวิจัย/นวัตกรรม : การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ปีการศึกษา : ปีการศึกษา 2568

ผู้วิจัย/ผู้สร้างพัฒนานวัตกรรม : นายยุทธนา คำสา ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะ ชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 โทร. 095 - 2234447

แนวทางการคิดค้นนวัตกรรม : การสร้างนวัตกรรมใหม่

บทคัดย่อ

การศึกษาครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงองค์ความรู้จากหลากหลายศาสตร์ ทั้งวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม ผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่ลงมือปฏิบัติจริงเพื่อแก้ปัญหาในบริบทใกล้ตัว โดยเฉพาะในด้านเกษตรกรรมยุคใหม่

การดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 เรื่องหลัก ได้แก่ การคำนวณหาพื้นที่แปลงเกษตร การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ในดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) การออกแบบเส้นทางบินโดรนเพื่อรดน้ำ และการสร้างอัลกอริทึมควบคุมโดรนผ่านการคิดเชิงระบบ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเชิงประจักษ์ โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนต่ำกว่าหลังเรียนอย่างชัดเจน และค่าที (T-test) ในแต่ละกิจกรรมแสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ที่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเฉพาะในเรื่องการประยุกต์ใช้ AI และการออกแบบเส้นทางบินโดรนที่ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับการใช้งานจริงในชีวิตประจำวันได้อย่างลึกซึ้ง

กิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบขึ้นนี้ไม่เพียงช่วยเสริมสร้างความรู้และทักษะด้านการคำนวณและออกแบบเท่านั้น แต่ยังปลูกฝังทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้เชิงระบบ และความสามารถในการอธิบายหลักการทำงานของเทคโนโลยีอย่างเป็นเหตุเป็นผล นอกจากนี้ นักเรียนยังสามารถสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง ตลอดจนถ่ายทอดองค์ความรู้ให้ผู้อื่นได้อย่างมั่นใจ แสดงให้เห็นว่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถเสริมสร้างสมรรถนะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีศักยภาพในการขยายผลสู่รายวิชาอื่นหรือสถานศึกษาอื่นได้ในอนาคต

องค์ประกอบที่ 1

ความสำคัญของรูปแบบหรือแนวทางการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

1. ความเป็นมาและสภาพปัญหา

การขับเคลื่อนเศรษฐกิจและสังคมในศตวรรษที่ 21 ต้องอาศัยทรัพยากรมนุษย์ที่มีความสามารถในการเรียนรู้ตลอดชีวิตปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่รวดเร็ว และดำรงชีวิตได้อย่างยั่งยืนในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงตลอดเวลา (สำนักงานสภาพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2566) ทักษะสำคัญที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในยุคปัจจุบัน ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การทำงานร่วมกัน และความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นองค์ประกอบหลักของกลุ่มทักษะ Soft Skills กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดนโยบายเร่งด่วนในการพัฒนาสมรรถนะผู้เรียน เพื่อให้สามารถเผชิญกับความท้าทายของโลกยุคใหม่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2566) ในขณะเดียวกันภาคเกษตรกรรมซึ่งเป็นฐานเศรษฐกิจของประเทศกำลังเผชิญกับปัญหาหลากหลาย อาทิ การขาดแคลนแรงงาน การเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ และความไม่แน่นอนของผลผลิต ซึ่งนำไปสู่การริเริ่มแนวคิดเกษตรดิจิทัล โดยเน้นการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ เช่น ระบบเซนเซอร์ การควบคุมด้วยโดรน ปัญญาประดิษฐ์ และอัลกอริทึม เพื่อบริหารจัดการเกษตรกรรมให้มีประสิทธิภาพ ลดต้นทุน เพิ่มผลผลิต และรักษาสิ่งแวดล้อมอย่างยั่งยืน (สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ, 2565)

โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ตั้งอยู่ในเขตชนบท จังหวัดเลย ซึ่งมีพื้นฐานเศรษฐกิจจากการเกษตร ชุมชนโดยรอบประกอบอาชีพทำนา ทำสวน ปลูกพืชผัก เลี้ยงสัตว์ และทำไร่แบบผสมผสาน นักเรียนจำนวนมากจึงมีประสบการณ์ใกล้ชิดกับการเกษตรผ่านครอบครัว และมีความคุ้นเคยกับกิจกรรมพื้นฐาน เช่น การหว่านเมล็ดพันธุ์ การรดน้ำ และการเก็บเกี่ยว อย่างไรก็ตาม รูปแบบการเรียนรู้ส่วนใหญ่ยังคงเน้นเฉพาะเกษตรกรรมแบบดั้งเดิม โดยขาดโอกาสในการเข้าถึงองค์ความรู้ใหม่ด้านเกษตรอัจฉริยะ ที่สามารถยกระดับคุณภาพชีวิตของครอบครัวและชุมชนได้ในระยะยาว

นอกจากนี้ การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีการศึกษา 2565 ถึง 2567 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ย O-NET ยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ ได้แก่ ปี 2565 เฉลี่ย 25.16 คะแนน ปี 2566 เฉลี่ย 21.67 คะแนน และปี 2567 เฉลี่ย 23.94 คะแนน จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน โดยเฉพาะในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค 2.1 ซึ่งมุ่งเน้นความเข้าใจด้านการวัด คาดคะเน และการคำนวณปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก รวมถึงการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรากฏว่าเป็นจุดอ่อนของผู้เรียนที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน

จากบริบทดังกล่าว การออกแบบกระบวนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตของนักเรียนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง โดยเฉพาะรูปแบบที่เชื่อมโยงระหว่างองค์ความรู้ทางวิชาการกับบริบทของชุมชน การบูรณาการแนวคิด STEM เข้ากับ เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัล (Digital Farm) จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสม ที่สามารถส่งเสริมทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ด้านทักษะ Soft skills อาทิความสามารถในการสื่อสาร การทำงานเป็นทีม การแก้ปัญหา การปรับตัว การจัดการเวลา ความเป็นผู้นำ ความคิดสร้างสรรค์ และสติปัญญาทางอารมณ์

ด้วยเหตุนี้ ผู้พัฒนานวัตกรรมจึงได้ออกแบบการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริงในสถานการณ์ที่เชื่อมโยงกับวิถีชีวิตของตนเอง กิจกรรมในชุดนี้จึงไม่ได้เป็นเพียงการพัฒนาความรู้ด้านคณิตศาสตร์หรือเทคโนโลยีเท่านั้น แต่ยังเป็นการวางรากฐานแนวคิดด้านความยั่งยืน การสร้างแรงบันดาลใจ และความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่นที่สามารถต่อยอดไปสู่การพัฒนาเกษตรกรรมของชุมชนในอนาคตได้อย่างเป็นระบบ

2. แนวทางการแก้ไขปัญหาและการพัฒนา

2.1 การมีส่วนร่วมของครูและผู้เกี่ยวข้องในการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนา

ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง “เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm)” ผู้จัดทำได้ใช้กระบวนการ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) เพื่อเปิดโอกาสให้ครูและผู้เกี่ยวข้องมีส่วนร่วมในการกำหนดแนวทางการแก้ไขปัญหาและพัฒนาอย่างเป็นระบบ โดยดำเนินการจัดกระบวนการ PLC ตามขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

2.1.1 การสร้างความตระหนักรู้ (Awareness)

เริ่มจากการประชุมร่วมกับคณะครูระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาด้านการเรียนรู้ของนักเรียน เช่น ความยากในการเข้าใจเนื้อหา STEM การคิดวิเคราะห์ การประยุกต์ใช้ AI และการขาดทักษะการทำงานเป็นทีม

2.1.2 การวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน (Shared Analysis)

คณะครูและผู้บริหารได้ร่วมกันวิเคราะห์ผลการเรียนรู้เดิมของนักเรียน รวมถึงข้อมูลเชิงพฤติกรรมจากการสังเกตในชั้นเรียน เพื่อระบุปัญหาที่แท้จริงและหาแนวทางในการออกแบบชุดกิจกรรมที่ตอบโจทย์ผู้เรียน

2.1.2 การวางแผนร่วมกัน (Collaborative Planning)

ดำเนินการประชุมย่อยเพื่อร่วมกันออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยบูรณาการแนวคิด STEM และเทคโนโลยี AI พร้อมระบุทักษะเป้าหมายอย่างชัดเจน เช่น ทักษะการคำนวณพื้นที่ การออกแบบอัลกอริทึม และ Soft Skills

2.1.3 การลงมือปฏิบัติ (Action & Implementation)

ครูผู้สอนร่วมกันนำกิจกรรมต้นแบบไปใช้จริงในชั้นเรียน พร้อมจัดเก็บข้อมูลผลการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในระหว่างการทำกิจกรรม

2.1.4 การสะท้อนผลและปรับปรุง (Reflection & Refinement)

มีการจัดเวที PLC เพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อดี ข้อจำกัด และข้อเสนอแนะจากครูผู้สอนและนักเรียน แล้วนำไปปรับปรุงกิจกรรมให้เหมาะสมยิ่งขึ้น



ภาพที่ 1 แสดงการวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน (Shared Analysis)



ภาพที่ 2 แสดงการวางแผนร่วมกัน (Collaborative Planning)

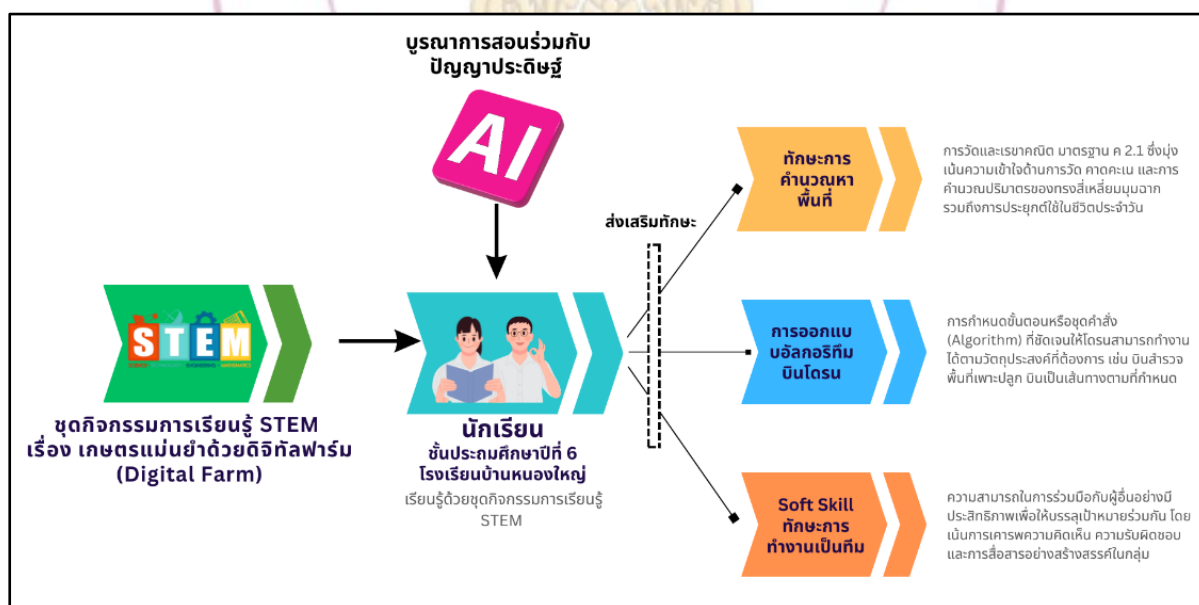


ภาพที่ 3 แสดงการสะท้อนผลและปรับปรุง (Reflection & Refinement)

2.2 การกำหนดเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพที่ชัดเจนได้เหมาะสมสอดคล้องกับสภาพปัญหา

ในการดำเนินการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ผู้จัดทำได้เริ่มต้นจากการ วิเคราะห์สภาพปัญหาบริบท ของผู้เรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในรายวิชา คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี การสังเกตพฤติกรรมผู้เรียนระหว่างเรียน และการสนทนากลุ่มกับ ครูผู้สอนประจำชั้น

จากการวิเคราะห์พบว่า ผู้เรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการคำนวณพื้นที่ การออกแบบกระบวนการ คิดอย่างเป็นระบบ รวมถึงขาดทักษะในการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็น Soft Skills ที่สำคัญของผู้เรียนใน ศตวรรษที่ 21 ด้วยข้อมูลดังกล่าว จึงได้ดำเนินการ กำหนดเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพ ที่มีความชัดเจนและ สอดคล้องกับปัญหา ดังนี้ 1) ด้านความรู้ ผู้เรียนสามารถเข้าใจและใช้หลักการคำนวณพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง และสามารถออกแบบอัลกอริทึมเบื้องต้นเพื่อใช้ในการกิจบินโดรนจำลองได้ 2) ด้านทักษะกระบวนการคิด ผู้เรียนสามารถใช้กระบวนการ STEM ในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 3) ด้าน Soft Skills ผู้เรียนสามารถ ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Teamwork) และสื่อสารและแบ่งปันความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้เป้าหมายมีความเป็นรูปธรรม การกำหนดเป้าหมายที่มีความชัดเจนและสอดคล้องกับสภาพปัญหาเชิง บริบทนี้ มีส่วนช่วยให้การพัฒนานวัตกรรมมีทิศทางและสามารถตอบโจทย์การยกระดับคุณภาพการเรียนรู้ของ ผู้เรียนได้อย่างแท้จริง



ภาพที่ 4 แสดงเป้าหมายการพัฒนาคุณภาพทักษะนักเรียน


2.3 แนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการพัฒนา

1. แนวคิด Design Thinking (การคิดเชิงออกแบบ) เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เหมาะสำหรับการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจและเน้นการลงมือปฏิบัติจริง ได้แก่ ทำความเข้าใจปัญหาและความต้องการของผู้เรียน นิยามปัญหาอย่างชัดเจน ระดมความคิดแนวทางแก้ปัญหา ออกแบบกิจกรรมหรือเครื่องมือการเรียนรู้ ทดลองใช้และปรับปรุงตามผลลัพธ์

2. ทฤษฎี Open Learning Environment (OLE) หรือสภาพแวดล้อมการเรียนรู้แบบเปิด เป็นทฤษฎีที่เน้นการสร้างพื้นที่การเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้อย่างอิสระ สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านทรัพยากรที่หลากหลาย โดยเน้นการเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

3. แนวคิดการจัดการเรียนรู้ STEM โดยเน้นบูรณาการความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน เพื่อให้เกิดกระบวนการคิดวิเคราะห์ การลงมือปฏิบัติจริง และการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ

4. แนวคิด Active Learning กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม คิด วิเคราะห์ และลงมือทำ ส่งเสริมการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ เช่น การทำงานกลุ่ม หรือเรียนรู้จากสถานการณ์จริง

 บันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ PLC โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2		
ชื่อกลุ่มกิจกรรม : STEM Team		
กิจกรรม PLC เรื่อง การจัดการเรียนรู้ STEM Education		
Model Teacher นายยุทธนา คำสา Observer ครูผู้ร่วมเรียนรู้ทุกท่าน		
ครั้งที่ : 3	วัน เดือน ปี ที่จัดกิจกรรม : 9 พ.ย. 67	สถานที่ : ห้องประชุมผาอินทร์แปลง
ภาคเรียนที่ : 2	ปีการศึกษา : 2567	จำนวนเวลา : 1 ชั่วโมง 0 นาที
จำนวนสมาชิกที่เข้าร่วมกิจกรรมครั้งนี้ 6 คน		
ชื่อสมาชิก	บทบาท	ลงชื่อ
1. นายยุทธนา คำสา	ครูผู้สอน	
2. นายศุภโชค ไครจูบล	ผู้เขียนข่าว	
3. นางสาวปัทมาพร พันธ์พิงค์	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์	
4. นางสาวกนิษฐา ไนราช	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์	
5. นายธีระพล พิลาธรรม	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา คอมพิวเตอร์	
6. นางสาวอรรณวิภา โสมคำ	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ	
1.ประเด็น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างปีการศึกษา 2565 ถึง 2567 แสดงให้เห็นว่าคะแนนเฉลี่ย O-NET ยังคงต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศ โดยเฉพาะในสาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต มาตรฐาน ค.2.1 ซึ่งมีจุดเน้นความเข้าใจด้านกรวัด คาคคณน และการคำนวณปริมาตรของทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก รวมถึงการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ปรากฏว่าเป็นจุดอ่อนของผู้เรียนที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาอย่างเร่งด่วน		
2.สาเหตุ 2.1 การขาดความเข้าใจในแนวคิดพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ 2.2 วิธีการจัดการเรียนการสอนของครูส่วนใหญ่ยังคงเป็นแบบดั้งเดิม เน้นการบรรยายหรือการท่องจำมากกว่าการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรง 2.3 นักเรียนยังขาดแรงจูงใจและไม่เห็นความสำคัญของเนื้อหา เนื่องจากไม่สามารถเชื่อมโยงบทเรียนกับชีวิตประจำวันได้อย่างมีความหมาย		
แนวคิด ทฤษฎี ที่นำมาใช้ในการแก้ปัญหา 1. ทฤษฎี Open Learning Environment" (OLE) 2. การจัดการเรียนรู้ STEM Education		
3. แนวคิดการสอน Computational Thinking 4. การจัดการเรียนรู้ Project-based Learning 5. การจัดการเรียนรู้ Cooperative Learning		
ผลที่ได้รับจากกิจกรรม ครูพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM พร้อมทั้งบูรณาการการสอนกับ AI เพื่อขยายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
กำหนดรูปแบบการพัฒนา รูปแบบการพัฒนาโดยใช้ "กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)" เพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้แก่ 1. Empathize (เข้าใจปัญหาและความรู้สึกของผู้เรียน) 2. Define (ระบุปัญหาอย่างชัดเจน) 3. Ideate (ระดมแนวคิดสร้างสรรค์) 4. Prototype (พัฒนาและออกแบบกิจกรรม) 5. Test (ทดลองใช้และสะท้อนผล)		
สรุปประเด็นปัญหาที่ต้องการพัฒนา พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6		
		ลงชื่อ..... (นายยุทธนา คำสา)
ข้อเสนอแนะผู้กำกับการศึกษา		
		ลงชื่อ..... (นางสาวอรรณวิภา โสมคำ)
ความคิดเห็น / ข้อเสนอแนะ ผู้บริหารสถานศึกษา		
ลงชื่อผู้บันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้		

ภาพที่ 5 แสดงกิจกรรมชุมชนการเรียนรู้ PLC เพื่อค้นหาแนวคิดทฤษฎี ที่นำมาใช้ในการพัฒนา

2.4 เชื่อมโยงทฤษฎี แนวคิดสู่การปฏิบัติ

2.4.1 ตัวแปรที่การศึกษา

ตัวแปรต้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์

- ตัวแปรตาม**
- 1) ทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบอัลกอริทึมบนโดรน
 - 2) ทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.5 รูปแบบการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยเชิงพัฒนา (Design and Development Research) โดยอ้างอิงแนวคิดของ Richey และ Klein (2007) ซึ่งกำหนดกระบวนการพัฒนาในประเภทที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ระยะหลัก ได้แก่

2.5.1 ระยะการออกแบบ (Design Phase) เป็นขั้นตอนเริ่มต้นที่มุ่งวิเคราะห์ความต้องการของผู้เรียน กำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ และวางแผนกระบวนการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Digital Farm (เกษตรอัจฉริยะ) โดยเน้นการบูรณาการความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์เข้าด้วยกัน

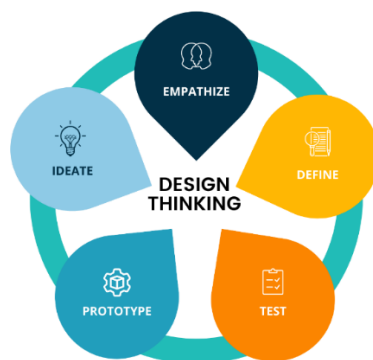
2.5.2 ระยะการพัฒนา (Development Phase) เป็นขั้นตอนที่ดำเนินการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM ตามแผนที่วางไว้ในระยะการออกแบบ โดยจัดทำต้นแบบของชุดกิจกรรม และปรับปรุงตามหลักการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) และการบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence) เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณ การออกแบบอัลกอริทึม และทักษะด้าน Soft Skills

2.5.3 ระยะการประเมิน (Evaluation Phase) เป็นขั้นตอนที่นำชุดกิจกรรมต้นแบบไปทดลองใช้ในชั้นเรียน พร้อมเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณเพื่อนำมาประเมินประสิทธิภาพ (Efficiency) และประสิทธิผล (Effectiveness) ของชุดกิจกรรมดังกล่าว โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาและปรับปรุงนวัตกรรมให้เหมาะสมต่อการใช้งานจริงในบริบทของนักเรียนระดับประถมศึกษา

3. กรอบแนวคิดในการพัฒนา

วิธีดำเนินการพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ใช้การวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) ซึ่งได้นำแนวคิดการวิจัยและพัฒนาผลิตภัณฑ์ของ Richey และ Klein (2007) มาประยุกต์ใช้ โดยเลือกใช้รูปแบบ Product Research Type I ซึ่งเหมาะสมกับการพัฒนานวัตกรรมทางการศึกษา นอกจากนี้ ยังได้นำแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาผสมผสานเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในกระบวนการพัฒนา ช่วยให้การดำเนินงานเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ดังนี้

- 1) ระยะที่ 1 ระยะการออกแบบ (Design Phase)
- 2) ระยะที่ 2 ระยะการพัฒนา (Development Phase)
- 3) ระยะที่ 3 ระยะการประเมิน (Evaluation Phase)



ภาพที่ 6 แสดงองค์ประกอบการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

ตารางที่ 1 แสดงกรอบแนวคิดการพัฒนา

ระยะที่ 1 Design Phase	ระยะที่ 2 Development Phase	ระยะที่ 3 Evaluation Phase
การออกแบบชุดการเรียนรู้ STEM	การพัฒนาชุดการเรียนรู้ STEM	การประเมินประสิทธิภาพ ชุด การเรียนรู้ STEM
<p>เข้าใจ (Empathize)</p> <ol style="list-style-type: none"> ศึกษาบริบท และวิเคราะห์ความต้องการนักเรียน ครู และผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง สังเคราะห์องค์ความรู้ วรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ที่เกี่ยวข้อง <p>กำหนดปัญหา (Define)</p> <ol style="list-style-type: none"> การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ เนื้อหา และกิจกรรมการเรียนรู้ ออกแบบโครงสร้าง และองค์ประกอบแพลตฟอร์ม สร้างเครื่องมือที่ใช้การรวบรวมข้อมูล การทบทวนและปรับปรุง 	<p>ระดมความคิด (Ideate)</p> <ol style="list-style-type: none"> วิเคราะห์ความคิด ข้อเสนอแนะจากนักออกแบบ และนักพัฒนาชุดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ความคิด ข้อเสนอแนะจากครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ออกแบบกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี ออกแบบกรอบแนวคิดในการออกแบบ <p>สร้างต้นแบบ (Prototype)</p> <ol style="list-style-type: none"> การพัฒนาชุดการเรียนรู้ต้นแบบ ทดลองใช้งานเบื้องต้น 	<p>ทดสอบ (Test)</p> <ol style="list-style-type: none"> การประเมินความเหมาะสม (Appropriateness) การประเมินประสิทธิภาพ (Efficiency) การประเมินประสิทธิผล (Effectiveness) การประเมินข้อคิดเห็นของผู้เรียนต่อแพลตฟอร์ม (User opinion)

4. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Digital Farm (เกษตรอัจฉริยะ) ที่บูรณาการเทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์ มีแนวโน้มที่จะก่อให้เกิดประโยชน์ทั้งในระดับของผู้เรียน ครูผู้สอน และสถานศึกษา ดังนี้

4.1 ด้านผู้เรียน

4.1.1 นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในสาระการวัดและเรขาคณิตเพิ่มขึ้น โดยสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในการคำนวณพื้นที่และปริมาตรในบริบทจริง

4.1.2 นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการออกแบบอัลกอริทึม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21

4.1.3 นักเรียนเกิดความตระหนักรู้ในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน และสามารถเชื่อมโยงเทคโนโลยีกับบริบทของท้องถิ่นได้อย่างเหมาะสม

4.1.4 นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาคณิตศาสตร์และการเรียนรู้แบบบูรณาการ โดยรู้สึกสนุก สนใจ และมีส่วนร่วมในกิจกรรมมากยิ่งขึ้น

4.2 ด้านครูผู้สอน

4.2.1 ครูสามารถประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ STEM ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และมีแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับบริบทของผู้เรียน

4.2.2 ครูมีเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่สามารถส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และสอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ

4.2.3 ครูได้รับแนวทางในการประเมินผลการเรียนรู้เชิงทักษะ ทั้งในด้านความรู้ ความคิด และพฤติกรรม

4.3 ด้านสถานศึกษา

4.3.1 โรงเรียนมีนวัตกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาและขยายผลสู่ห้องเรียนอื่น ๆ ได้

4.3.2 โรงเรียนมีความโดดเด่นด้านการจัดการเรียนรู้เชิงบูรณาการที่เชื่อมโยงกับบริบทชุมชน ซึ่งส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและท้องถิ่น

4.3.3 ส่งเสริมภาพลักษณ์ของโรงเรียนในการเป็นต้นแบบด้านการใช้เทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์

องค์ประกอบที่ 2

กระบวนการพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

1. วัตถุประสงค์และเป้าหมายของการพัฒนา

1.1 . วัตถุประสงค์

1.1.1 เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1.1.2 ส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และพัฒนาความสามารถในการออกแบบอัลกอริทึมเส้นทางการบินของโดรน

1.1.3 ส่งเสริม ทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นหนึ่งในทักษะ Soft Skills ที่สำคัญ

1.2 เป้าหมาย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนร่วมกับปัญญาประดิษฐ์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเป้าหมายในการพัฒนาผู้เรียนทั้งในเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ ดังนี้

1.2.1 เป้าหมายเชิงปริมาณ

1) มีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ จำนวน 1 ชุดกิจกรรม ครอบคลุมกิจกรรมหลัก 2 กิจกรรมย่อย

2) นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ร้อยละ 80 ขึ้นเข้าร่วมกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

3) นักเรียน ร้อยละ 80 ขึ้นไป มีผลคะแนนทักษะการคำนวณหาพื้นที่และการออกแบบอัลกอริทึมผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

4) นักเรียน ร้อยละ 80 ขึ้นไป แสดงพฤติกรรมการทำงานเป็นทีมในระดับดีขึ้น

1.2.2 เป้าหมายเชิงคุณภาพ

1) ชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมี ความสอดคล้องกับบริบทของพื้นที่จริง และวิถีชีวิตของนักเรียน เช่น การใช้แปลงเกษตรจำลอง และข้อมูลจากชุมชน

2) นักเรียนสามารถ เชื่อมโยงความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และการเขียนอัลกอริทึม ผ่านสถานการณ์จริง

3) นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงถึง ทักษะการทำงานเป็นทีม เช่น การแบ่งหน้าที่ การสื่อสาร การช่วยเหลือกัน และการสะท้อนการเรียนรู้

4) นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงถึง ทักษะการทำงานเป็นทีม เช่น การแบ่งหน้าที่ การสื่อสาร การช่วยเหลือกัน และการสะท้อนการเรียนรู้

5) นักเรียนแสดงออกถึง ความภาคภูมิใจในภูมิปัญญาท้องถิ่น และ ทศนคติเชิงบวกต่ออาชีพเกษตรกรรมในยุคดิจิทัล

2. หลักการ ทักษะ แนวคิดการพัฒนา

การพัฒนานวัตกรรมในครั้งนี้ได้ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำมาใช้ในออกแบบ และพัฒนาชุดการเรียนรู้เชิง ซึ่งได้ศึกษา วิเคราะห์ และสรุปตามลำดับ ดังนี้

2.1 การวิเคราะห์ความสำคัญของทักษะ STEM

ทักษะ STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางว่าเป็นหนึ่งในกลุ่มทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากโลกในยุคปัจจุบันกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ทั้งด้านเทคโนโลยี เศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม และโครงสร้างทางสังคม การพัฒนาทักษะ STEM จึงไม่ใช่เพียงการเสริมความรู้ในรายวิชาเฉพาะ แต่เป็นการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้สามารถเผชิญกับสถานการณ์จริงอย่างมีประสิทธิภาพ (National Research Council, 2011)

2.1.1 STEM กับการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาการเรียนรู้แบบ STEM ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกคิดอย่างเป็นระบบ แยกแยะสาเหตุและผลลัพธ์ วางแผนการแก้ปัญหา และเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม ซึ่งเป็นรากฐานสำคัญในการสร้างผู้เรียนที่มีความสามารถในการตัดสินใจอย่างมีข้อมูลรองรับ

2.1.2 STEM กับการสร้างนวัตกรรม คือ ทักษะ STEM มีบทบาทโดยตรงต่อการพัฒนานวัตกรรม ทั้งในระดับอุตสาหกรรม เทคโนโลยี และการใช้ชีวิตประจำวัน เพราะผู้เรียนจะได้ฝึกกระบวนการออกแบบ ทดลอง ทดสอบ และปรับปรุงสิ่งประดิษฐ์ ซึ่งเป็นขั้นตอนสำคัญของการสร้างนวัตกรรมที่ยั่งยืน

2.1.3 STEM กับการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร แม้ STEM จะเน้นทักษะทางวิชาการ แต่กระบวนการเรียนรู้แบบบูรณาการนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การฟังอย่างมีประสิทธิภาพ และการนำเสนอแนวคิดอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นทักษะจำเป็นในโลกยุคใหม่

2.1.4 STEM กับการเข้าใจเทคโนโลยีและโลกที่ซับซ้อน ในยุคที่เทคโนโลยีมีบทบาทในทุกมิติของชีวิต ทักษะ STEM ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจหลักการเบื้องหลังของเทคโนโลยีต่าง ๆ เช่น ปัญญาประดิษฐ์ เซนเซอร์ อัลกอริทึม หรือระบบอัตโนมัติ และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสาขาอาชีพที่หลากหลาย ไม่ว่าจะเป็นการแพทย์ พลังงาน เกษตรกรรม หรืออุตสาหกรรมสร้างสรรค์

2.1.5 STEM กับการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างยั่งยืน การบูรณาการ STEM กับบริบทท้องถิ่น เช่น การใช้โดรนในเกษตรกรรม การคำนวณทรัพยากรการผลิต หรือการออกแบบระบบจัดการน้ำในฟาร์ม ล้วนสะท้อนให้เห็นว่า STEM สามารถเป็นเครื่องมือในการอยู่ร่วมกับธรรมชาติอย่างมีคุณภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และใช้ทรัพยากรอย่างรู้คุณค่า

กล่าวโดยสรุป ทักษะ STEM จึงถือเป็น “ทักษะรากฐาน” (Foundational Skills) ที่ไม่เพียงช่วยเพิ่มโอกาสในการเรียนรู้และการมีอาชีพที่มั่นคงในอนาคต แต่ยังเป็นเครื่องมือในการสร้างพลเมืองที่มีคุณภาพ มีความคิดสร้างสรรค์ และสามารถปรับตัวได้อย่างยั่งยืนในโลกที่เปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา (OECD, 2021)

2.2 แนวคิดการจัดการเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environments: OLEs)

การเรียนรู้แบบเปิด (Open Learning Environments: OLEs) เป็นแนวคิดที่พัฒนาขึ้นโดยอิงจากกรอบแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Learning Theory) ซึ่งเน้นบทบาทของผู้เรียนในฐานะ “ผู้สร้างความรู้” มากกว่าผู้รับความรู้แบบเดิม แนวคิดนี้ได้รับการพัฒนาและขยายความโดย ดร.อิสรา ก้านจักร ซึ่งได้เสนอกรอบการออกแบบสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เปิดกว้าง มีความยืดหยุ่น และส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิด การลงมือปฏิบัติ และการมีปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้หลากหลายรูปแบบ OLEs ให้ความสำคัญกับ “สถานการณ์ปัญหาที่มีความหมาย” เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีอิสระในการเรียนรู้ตามความสนใจ ความถนัด และจังหวะการเรียนรู้ของตนเอง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) มากกว่าการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้แบบตรงไปตรงมา (Hannafin, Land & Oliver, 1999) แนวคิดนี้ตั้งอยู่บนฐานของทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่าผู้เรียนสร้างความรู้ขึ้นเองผ่านการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและประสบการณ์ตรง การเรียนรู้แบบเปิดมุ่งเน้นการใช้ปัญหาในชีวิตจริง (Real-world Problem) เป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสำรวจ ค้นคว้า ตั้งคำถาม และแสวงหาคำตอบด้วยตนเองผ่านกระบวนการที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-Based Learning), การใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ, และการเรียนรู้ร่วมกันในลักษณะกลุ่ม (Collaborative Learning) องค์ประกอบสำคัญของ OLEs ประกอบด้วย 5 ด้านหลัก ได้แก่ 1) บริบทที่มีความหมาย (Meaningful Context) เพื่อสร้างแรงจูงใจและความเชื่อมโยงกับชีวิตจริง 2) เครื่องมือในการคิด (Cognitive Tools) เช่น ซอฟต์แวร์จำลอง กระดานความคิด หรือเทคโนโลยีสนับสนุน 3) แหล่งข้อมูลเปิด (Open Resources) ที่ผู้เรียนสามารถเข้าถึงและเลือกใช้ได้ตามความสนใจ 4) การเรียนรู้แบบเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Learner-Centered Learning) 5) ระบบสะท้อนผลการเรียนรู้ (Reflective Support) เพื่อส่งเสริมการคิดใคร่ครวญและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

กล่าวโดยสรุป การเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) เป็นแนวทางที่ตอบสนองต่อความต้องการของการเรียนรู้ในยุคใหม่ โดยเน้นการสร้างแรงจูงใจ การใช้เทคโนโลยี และการเรียนรู้ด้วยตนเองในสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้าง ช่วยเปิดพื้นที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การเรียนรู้ตลอดชีวิต และความสามารถในการปรับตัว ทั้งยังเหมาะสมกับผู้เรียนยุคดิจิทัลที่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีและแหล่งข้อมูลหลากหลาย โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบ STEM ซึ่งเน้นการบูรณาการองค์ความรู้เข้ากับการลงมือปฏิบัติจริงส่งเสริมให้นักเรียนมีบทบาทเป็นผู้แสวงหาความรู้ และพัฒนาไปสู่การเป็นนักคิด นักสร้างสรรค์ และผู้เรียนรู้ตลอดชีวิตอย่างแท้จริง

2.3 ทักษะการคำนวณหาพื้นที่

ทักษะการคำนวณหาพื้นที่ (Area Calculation Skill) เป็นหนึ่งในทักษะพื้นฐานทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการเรียนรู้และการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะในระดับประถมศึกษา ซึ่งเป็นช่วงวัยที่

วางรากฐานของการพัฒนาด้านการคิดเชิงคำนวณและการแก้ปัญหา ทักษะนี้เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เกี่ยวกับขนาด ความกว้าง ความยาว และการนำมาคำนวณเพื่อหาขนาดของพื้นที่ในรูปเรขาคณิตต่างๆ เช่น สี่เหลี่ยมจัตุรัส สี่เหลี่ยมผืนผ้า สามเหลี่ยม หรือวงกลม (Van de Walle, 2013) การคำนวณพื้นที่ช่วยให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับแนวคิด “หน่วย” (Unit) และ “การวัด” (Measurement) ซึ่งถือเป็นแนวคิดหลักในการสร้างความเข้าใจเชิงคณิตศาสตร์ ไม่เพียงแต่ในเชิงทฤษฎีเท่านั้น แต่ยังสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริง เช่น การวัดพื้นที่ปลูกพืช การคำนวณพื้นที่ใช้สอย หรือการวางแผนจัดสรรทรัพยากรในบริษัทของชุมชนท้องถิ่น โดยเฉพาะในพื้นที่ชนบทที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมทางเกษตรกรรม การเรียนรู้เรื่องพื้นที่จึงไม่ควรถูกจำกัดอยู่เพียงในห้องเรียนหรือหนังสือเรียนเท่านั้น แต่ควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านการลงมือปฏิบัติจริง เช่น การวัดพื้นที่แปลงเกษตรจำลอง การคำนวณพื้นที่ของกระดาษปลูกผัก หรือการออกแบบการจัดวางพื้นที่ในโรงเรียน ซึ่งจะช่วยเสริมสร้างทั้งทักษะการคำนวณและความเข้าใจในมิติของชีวิตจริง ในแง่ของพัฒนาการทางสมอง ทักษะการคำนวณพื้นที่ยังส่งผลโดยตรงต่อการพัฒนาความคิดเชิงพื้นที่ (Spatial Thinking) และการคิดอย่างเป็นระบบ (Logical Thinking) ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 (Trilling & Fadel, 2009) การฝึกคำนวณพื้นที่ยังส่งเสริมทักษะด้านความแม่นยำ การใช้เหตุผลเชิงปริมาณ และการตรวจสอบความถูกต้อง ซึ่งสามารถเชื่อมโยงไปสู่ทักษะการออกแบบทางวิศวกรรมในระดับที่สูงขึ้นได้

ดังนั้น การพัฒนาทักษะการคำนวณหาพื้นที่จึงเป็นการวางรากฐานสำคัญของความเข้าใจด้านคณิตศาสตร์ที่สามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในการเรียนรู้วิชาอื่น ๆ และในการใช้ชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะเมื่อนำไปบูรณาการร่วมกับแนวคิด STEM และ Digital Farm นักเรียนจะสามารถเชื่อมโยงความรู้คณิตศาสตร์เข้ากับการวางแผนพื้นที่การปลูกพืช ออกแบบพื้นที่ใช้งาน หรือการเขียนอัลกอริทึมสำหรับควบคุมโดรนในแปลงเกษตรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.4 แนวคิดทฤษฎีการออกแบบอัลกอริทึมการบินโดรน

2.4.1 ทฤษฎีระบบควบคุม (Control Theory) พื้นฐานของการควบคุมการบินโดรน คือการรักษาเสถียรภาพของทิศทาง ความสูง และการทรงตัว ซึ่งมักใช้ระบบควบคุมแบบ PID (Proportional-Integral-Derivative Controller) ในการตอบสนองการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อม เช่น ลม หรือแรงสั่นสะเทือน โดยโดรนจะมีการปรับความเร็วของมอเตอร์แต่ละตัวตามค่าความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น ทำให้สามารถบินได้อย่างราบรื่นและปลอดภัย

2.4.2 ทฤษฎีการวางแผนเส้นทางและกราฟ (Path Planning & Graph Theory) เมื่อโดรนต้องบินจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่ง โดยอาจมีสิ่งกีดขวาง อัลกอริทึมการบินจะอิงหลักของการค้นหาเส้นทางที่สั้นที่สุด และมีประสิทธิภาพ โดยใช้ทฤษฎีกราฟ เช่น A*, Dijkstra's Algorithm หรือ RRT ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้ทั้งในพื้นที่จริงและพื้นที่จำลองทางการศึกษา

2.4.3 ทฤษฎีตรรกะลำดับ (Sequential Logic / Finite State Machine) การออกแบบพฤติกรรมของโดรนมักใช้แนวคิดสถานะ (State) เช่น สถานะ "ขึ้นบิน" → "ตรวจสอบพื้นที่" → "หลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง"

→ "ลงจอด" โดยสามารถออกแบบเป็น Flowchart หรือ Pseudocode ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจการลำดับเหตุการณ์และการตัดสินใจอย่างมีเหตุผล

2.4.4 ทฤษฎีการประมวลผลจากเซนเซอร์ (Sensor Fusion & Perception) อัลกอริทึมการบินของโดรนมักต้องอาศัยข้อมูลจากเซนเซอร์หลายชนิด เช่น GPS, กล้อง, LiDAR หรือ IMU การผสมผสานข้อมูลจากเซนเซอร์เรียกว่า Sensor Fusion ซึ่งช่วยเพิ่มความแม่นยำในการตัดสินใจ เช่น การรักษาท่าแหน่ง การหลีกเลี่ยงสิ่งกีดขวาง และการบินอัตโนมัติในสภาพแวดล้อมที่ซับซ้อน

2.4.5 แนวคิดการคิดเชิงอัลกอริทึม (Algorithmic Thinking) ในการสอนระดับประถมหรือมัธยมต้น แนวคิดการคิดเชิงอัลกอริทึมมีความสำคัญ เช่น การเขียนคำสั่ง “ถ้า-แล้ว” (If-Then), การทำซ้ำ (Loop) และการจัดลำดับคำสั่ง (Sequence) ซึ่งนักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ผ่านโปรแกรมแบบบล็อก เช่น mBlock หรือ Scratch โดยสามารถจำลองการบินโดรนในสถานการณ์ง่าย ๆ เช่น บินสำรวจแปลงเกษตร หรือบินตามเส้นทางที่ออกแบบไว้

2.4.6 การเชื่อมโยงกับ STEM และปัญญาประดิษฐ์ (AI in STEM) อัลกอริทึมการบินโดรนในยุคใหม่มีการนำ AI มาใช้ร่วมด้วย เช่น การใช้ AI เพื่อวิเคราะห์เส้นทางจากภาพถ่ายทางอากาศ หรือการเรียนรู้จากข้อมูลการบินในอดีต ซึ่งสามารถพัฒนาให้นักเรียนได้เรียนรู้วิธีคิดแบบ Data-driven และตระหนักถึงการใช้เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืนในภาคเกษตรกรรม

กล่าวโดยสรุป การออกแบบอัลกอริทึมการบินโดรน เป็นการบูรณาการระหว่างวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรม โดยเฉพาะในบริบทของการเรียนรู้แบบ STEM และการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดเชิงระบบ ทักษะการออกแบบ และความเข้าใจเกี่ยวกับการใช้เทคโนโลยีในชีวิตจริง โดยเฉพาะในภาคการเกษตรหรือ Digital Farm ซึ่งเป็นเป้าหมายของการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

2.5 ศาสตร์การสอน และการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้อง

2.5.1 การเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม (Active Learning) การเรียนการสอนแบบมีส่วนร่วม หรือ Active Learning เป็นแนวทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนมีบทบาทสำคัญในกระบวนการเรียนรู้ ผู้เรียนไม่เพียงเป็นผู้รับความรู้อย่างเดียว แต่มีส่วนร่วมในการอภิปราย แสดงความคิดเห็น และทำกิจกรรมต่างๆ ผู้เรียนได้รับการกระตุ้นให้คิดอย่างมีวิจารณญาณและแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อน ร่วมกันทำงานเป็นกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างผู้เรียนหรือครูผู้สอน ผู้สอนควรคำนึงถึงการออกแบบกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหาและระดับของผู้เรียน รวมถึงการสร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมและการแสดงความคิดเห็น วิธีการนี้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการคิด วิเคราะห์ และลงมือปฏิบัติ ซึ่งนำไปสู่การเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน (Bonwell & Eison, 1991)

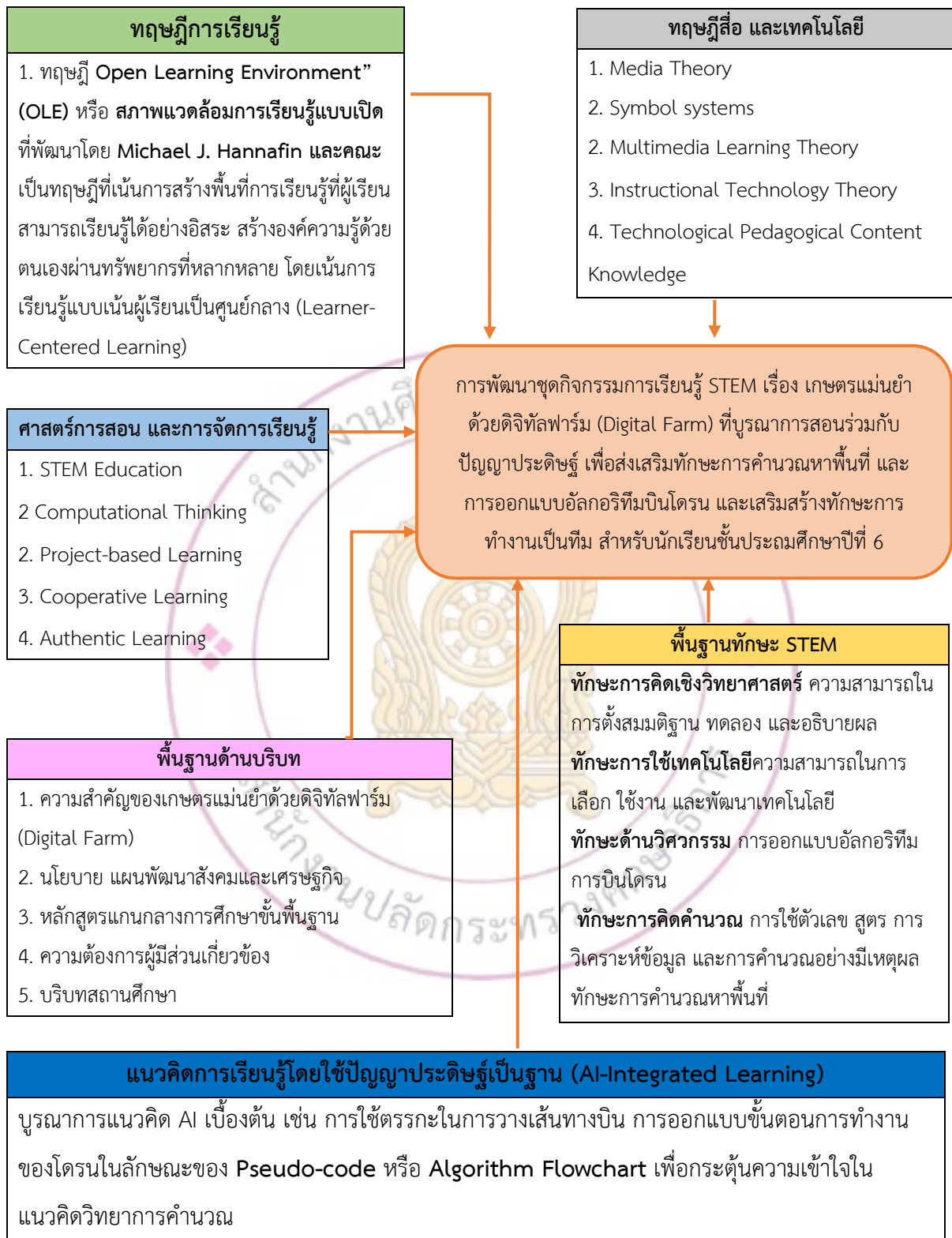
2.5.2 การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา (STEM Education) การเรียนรู้แบบสเต็มศึกษา หรือ STEM Education เป็นแนวทางการจัดการศึกษาที่กำลังได้รับความสนใจอย่างมากในปัจจุบัน โดยมุ่งเน้นการบูรณาการความรู้จาก 4 สาขาวิชาหลัก ได้แก่ วิทยาศาสตร์ (Science) เทคโนโลยี (Technology) วิศวกรรมศาสตร์

(Engineering) และคณิตศาสตร์ (Mathematics) เข้าด้วยกัน (Bybee, 2013) แนวคิดสำคัญของสเต็มศึกษา คือการเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีเข้ากับการประยุกต์ใช้ในชีวิตจริง ผ่านกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหา (English, 2016) วิธีการนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น และสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอนาคต โดยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เพิ่มความสามารถในการทำงานเป็นทีม การนำสเต็มศึกษามาใช้ในห้องเรียน อาจทำได้หลายรูปแบบ เช่น การทำโครงงาน การออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์ หรือการแก้ปัญหาจากสถานการณ์จำลอง ทั้งนี้ ครูผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการออกแบบกิจกรรมที่ทำทนายและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน (Kelley & Knowles, 2016) อย่างไรก็ตาม การนำสเต็มศึกษามาใช้อย่างมีประสิทธิภาพยังมีความท้าทายหลายประการ เช่น การพัฒนาหลักสูตรที่บูรณาการ การเตรียมความพร้อมของครูผู้สอน และการจัดหาทรัพยากรที่จำเป็น (Ejiwale, 2013) ดังนั้น การสนับสนุนจากทุกภาคส่วนจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง

2.5.3 การเรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง (Simulation learning) การเรียนรู้จากสถานการณ์จำลอง หรือ Simulation learning เป็นวิธีการเรียนรู้ที่ใช้การจำลองสถานการณ์เพื่อสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่ใกล้เคียงกับสถานการณ์จริง (Lateef, 2010) โดยผู้เรียนได้เผชิญกับสถานการณ์จำลองที่ออกแบบให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง เพื่อฝึกฝนทักษะ ทดลองแนวคิด และเรียนรู้จากผลลัพธ์ของการตัดสินใจในสภาพแวดล้อมที่ปลอดภัย ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองประกอบด้วย การสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ปลอดภัย เปิดโอกาสให้ฝึกฝนทักษะโดยไม่มีความเสี่ยงจริง สามารถทำซ้ำได้หลายครั้งเพื่อปรับปรุงทักษะ และให้ผลตอบกลับทันทีเพื่อการเรียนรู้และพัฒนา (Salas et al., 2009) ประโยชน์ของการเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองมีหลายประการ เช่น การพัฒนาทักษะการตัดสินใจและแก้ปัญหา การเสริมสร้างความมั่นใจก่อนเผชิญสถานการณ์จริง การส่งเสริมการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ และการช่วยลดความผิดพลาดในสถานการณ์จริง (McGaghie et al., 2010) ตัวอย่างในการใช้สถานการณ์จำลองที่จำเป็น ฝึกการผ่าตัดหรือการช่วยชีวิตฉุกเฉิน ฝึกนักบินในเครื่องจำลองการบิน จำลองสถานการณ์ทางการตลาดหรือการเงิน และการฝึกยุทธวิธีและการตัดสินใจในสถานการณ์วิกฤต สรุปได้ว่า การเรียนรู้จากสถานการณ์จำลองเป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพในการพัฒนาทักษะและความรู้ โดยเฉพาะในสถานการณ์ที่การฝึกในสภาพจริงอาจมีความเสี่ยงหรือค่าใช้จ่ายสูง การออกแบบและการใช้งานที่เหมาะสมเป็นกุญแจสำคัญในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีคุณค่า

2.5.3 การเรียนรู้แบบลงมือทำ (Learning by Doing) การเรียนรู้แบบลงมือทำ หรือ Learning by Doing เป็นแนวคิดทางการศึกษาที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรงจากการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีหลักการสำคัญคือการให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น แทนที่จะเป็นเพียงผู้รับความรู้แบบตั้งรับเท่านั้น (ทิตานา แคมมณี, 2560) เช่น การทดลอง การทำโครงงาน หรือการฝึกปฏิบัติในสถานการณ์จริง การเรียนรู้รูปแบบนี้ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ลึกซึ้งและจดจำได้นานกว่าการเรียนรู้แบบท่องจำ เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติและเห็นผลด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และความคิดสร้างสรรค์ (วิจารณ์ พานิช, 2555)

กรอบแนวคิดเชิงทฤษฎีการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM



ภาพที่ 7 แสดงกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM

3. การออกแบบแนวทางการพัฒนา

3.1 การออกแบบชุดการเรียนรู้ STEM

ระยะการออกแบบเป็นขั้นตอนสำคัญในการวางแผน และกำหนดโครงสร้างของการออกแบบชุดการเรียนรู้ STEM เป็นขั้นตอนที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ความต้องการ การกำหนดวัตถุประสงค์ เพื่อออกแบบนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการดำเนินการดังต่อไปนี้

3.1.1 วิธีการดำเนินการระยะการออกแบบ

1) ศึกษาบริบทและความต้องการนักเรียนต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM โดยเฉพาะ เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม เป็นขั้นตอนสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง วิธีการดำเนินการศึกษาในประเด็น ดังนี้ ประการแรก สัมภาษณ์ความคิดเห็นของนักเรียนผ่านแบบสอบถาม เพื่อเก็บข้อมูลจากกลุ่มเป้าหมาย (Cohen et al., 2018) โดยสอบถามที่ครอบคลุมประเด็นต่างๆ เช่น ประสบการณ์การใช้เทคโนโลยีของนักเรียน ความสนใจในการเรียนรู้ผ่านแพลตฟอร์มดิจิทัล และความคาดหวังต่อลักษณะหน้าตาแพลตฟอร์มในด้านต่างๆ ของโปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์จำลอง ประการที่สอง สัมภาษณ์เชิงลึกกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายย่อยเพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงคุณภาพที่มีรายละเอียดสูง และเจาะลึกถึงเหตุผลเบื้องหลังความคิดเห็นและพฤติกรรมของนักเรียนได้ (Creswell & Creswell, 2018) การสัมภาษณ์ครอบคลุมประเด็นเกี่ยวกับความท้าทายที่นักเรียนพบในการเรียนรู้เรื่องหุ่นยนต์และปัญญาประดิษฐ์ รวมถึงข้อเสนอแนะในการออกแบบแพลตฟอร์มที่น่าสนใจและใช้งาน ประการที่สาม การสังเกตพฤติกรรมการใช้งานแพลตฟอร์มของนักเรียนในสภาพแวดล้อมจริงเพื่อให้เห็นปัญหาและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการใช้งาน ซึ่งนักเรียนอาจไม่สามารถอธิบายได้ชัดเจนผ่านการตอบแบบสอบถามหรือการสัมภาษณ์ (Lazar et al., 2017) วิธีนี้ทำได้โดยการจัดกิจกรรมทดลองใช้งานแพลตฟอร์มต้นแบบ และให้นักวิจัยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมการใช้งานของนักเรียน ประการที่สี่ การวิเคราะห์เอกสารที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ตัวชี้วัด แผนการจัดการเรียนรู้ และผลการเรียนของนักเรียน เพื่อให้เข้าใจบริบทการเรียนการสอนและระดับความรู้พื้นฐานของนักเรียน (Bowen, 2009) ข้อมูลเหล่านี้เป็นประโยชน์ในการออกแบบเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนรู้ในแพลตฟอร์มให้สอดคล้องกับหลักสูตรและเหมาะสมกับระดับความสามารถของนักเรียน

2) สังเคราะห์องค์ความรู้จากรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การสังเคราะห์องค์ความรู้จากรรณกรรมและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบชุดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์จำลองที่บูรณาการกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ นำไปสู่การพัฒนากรอบแนวคิดที่ชัดเจนและการออกแบบการวิจัยที่มีประสิทธิภาพ โดยมีวิธีการดำเนินการดังนี้ขั้นตอนแรก รวบรวมและคัดเลือกวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง โดยทำการสืบค้นจากฐานข้อมูล

วิชาการที่น่าเชื่อถือ เพื่อให้ได้บทความวิจัย หนังสือ และเอกสารทางวิชาการที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย (Kitchenham & Charters, 2007) การคัดเลือกวรรณกรรมพิจารณาจากความทันสมัย ความน่าเชื่อถือของแหล่งที่มา และความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการวิจัย ขั้นตอนที่สอง วิเคราะห์เนื้อหาของวรรณกรรมที่คัดเลือกมา โดยทำการจดบันทึกประเด็นสำคัญ แนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Galvan & Galvan, 2017) พิจารณาถึงความเชื่อมโยงระหว่างแนวคิดต่างๆ และระบุช่องว่างทางความรู้ที่ยังไม่ได้รับการศึกษา ขั้นตอนที่สาม เรียบเรียงข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ โดยแบ่งเป็นประเด็นหลักที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัย เช่น ชุดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ โปรแกรมควบคุมหุ่นยนต์จำลอง การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์ และการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงคำนวณ (Booth et al., 2016) การเรียบเรียงช่วยให้เห็นภาพรวมขององค์ความรู้และความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดต่าง ๆ ได้ชัดเจน ขั้นตอนที่สี่ คือการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์และเรียบเรียง โดยการเชื่อมโยงแนวคิด ทฤษฎี และผลการวิจัยต่าง ๆ เข้าด้วยกัน เพื่อสร้างความเข้าใจใหม่หรือมุมมองที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับหัวข้อวิจัย (Torraco, 2005) ในขั้นตอนนี้ พิจารณาถึงความสอดคล้องและความขัดแย้งระหว่างแนวคิดต่างๆ และนำเสนอมุมมองของตนเองบนพื้นฐานของหลักฐานทางวิชาการ ขั้นตอนสุดท้าย เขียนรายงานการสังเคราะห์องค์ความรู้ โดยนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์อย่างเป็นระบบและมีเหตุผล พร้อมทั้งระบุแหล่งที่มาของข้อมูลอย่างถูกต้องตามหลักการอ้างอิงทางวิชาการ (American Psychological Association, 2020) รายงานมีการเรียบเรียงเนื้อหาอย่างต่อเนื่องและมีความเชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้อ่านเข้าใจภาพรวมขององค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อวิจัยได้อย่างชัดเจน

3.2 ระยะเวลาพัฒนาชุดการเรียนรู้

1) วิธีการดำเนินการระยะการออกแบบ วิเคราะห์ความคิด ข้อเสนอแนะจากนักออกแบบและนักพัฒนาชุดการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญ ครูผู้สอน ผู้บริหาร และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการพัฒนาแพลตฟอร์มวิธีการดำเนินการ ดังนี้ นำข้อมูลจากระยะที่ 1 ของผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ (Content Analysis) โดยจัดหมวดหมู่ประเด็นสำคัญและแนวคิดหลัก (Krippendorff, 2018) สังเคราะห์ข้อมูลโดยใช้วิธีการวิเคราะห์แบบอุปนัย (Inductive Analysis) เพื่อสร้างข้อสรุปจากข้อมูลย่อยไปสู่ภาพรวม (Patton, 2015) ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูลด้วยวิธีการตรวจสอบสามเส้า (Triangulation) โดยเปรียบเทียบข้อมูลจากแหล่งต่างๆ (Flick, 2018) นำเสนอผลการวิเคราะห์และสังเคราะห์ในรูปแบบแผนภาพ ตาราง และการบรรยายเชิงพรรณนา พร้อมสรุปประเด็นสำคัญและข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาชุดการเรียนรู้

2) ออกแบบกรอบแนวคิดเชิงทฤษฎี และกรอบแนวคิดในการออกแบบศึกษาผลการทบทวนวรรณกรรม และเอกสารที่เกี่ยวข้องอย่างละเอียด เพื่อทำความเข้าใจแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Creswell & Creswell, 2018) ระบุตัวแปรหลักและความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรที่สำคัญต่อการศึกษา โดยอ้างอิงจากทฤษฎีและงานวิจัยที่ผ่านมา (Maxwell, 2013) สร้างแผนภาพหรือแผนผังแสดงความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร เพื่อแสดงกรอบแนวคิดอย่างชัดเจน (Miles et al., 2014) อธิบายเหตุผลและที่มาของ

ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรในกรอบแนวคิด โดยอ้างอิงทฤษฎีและหลักฐานเชิงประจักษ์ (Ravitch & Riggan, 2016) พิจารณา และตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างกรอบแนวคิดกับวัตถุประสงค์และคำถามวิจัย (Creswell & Creswell, 2018) และปรึกษาผู้เชี่ยวชาญหรือที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำ เพื่อปรับปรุงกรอบแนวคิดให้สมบูรณ์ (Ravitch & Riggan, 2016)

4.3 ระยะเวลาประเมินประสิทธิภาพ

4.3.1 จุดประสงค์ระยะประเมินประสิทธิภาพ

1) วิธีการดำเนินการระยะประเมินผล การประเมินความเหมาะสม (Appropriateness) กำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตของประเมินความเหมาะสมของชุดการเรียนรู้เชิงประสบการณ์ การออกแบบและพัฒนาเครื่องมือเก็บข้อมูลและสร้างเครื่องมือวัดประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงความเที่ยงตรงและความเชื่อถือได้ของเครื่องมือ โดยผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล และประเมินผลดำเนินการประเมินผลความเหมาะสม โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านเนื้อหา ด้านการออกแบบ และด้านสื่อและเทคโนโลยี โดยแต่ละด้านประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน รวมทั้งสิ้น 15 คน เพื่อทำหน้าที่ตรวจสอบความเหมาะสมของแพลตฟอร์มในแต่ละด้านที่เกี่ยวข้องวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติการวิจัย แผลผลและสรุปผลการประเมินความเหมาะสมบรรลุตามจุดประสงค์การวิจัย และข้อกำหนดตามเกณฑ์มาตรฐานอภิปรายผลการประเมินประสิทธิภาพ จัดทำรายงานสรุปผลการประเมินประสิทธิภาพ พร้อมทั้งนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแพลตฟอร์มให้มีประสิทธิภาพต่อการส่งเสริม

4. การมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง “เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm)” เป็นกระบวนการที่ขับเคลื่อนด้วยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ทั้งภายในโรงเรียนและภายนอก โดยเน้นการทำงานแบบมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการออกแบบ ทดลอง และปรับปรุงนวัตกรรม เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ตรงกับบริบทของนักเรียนในพื้นที่ชนบทของจังหวัดเลย

4.1 ผู้บริหารมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

ผู้บริหารสถานศึกษาเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนนวัตกรรม โดยมีบทบาทตั้งแต่ระดับนโยบายจนถึงระดับปฏิบัติการ ผู้บริหารได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านทรัพยากร งบประมาณ และสร้างบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ร่วมกัน รวมทั้งส่งเสริมให้เกิด วัฒนธรรมการคิดสร้างสรรค์ภายในโรงเรียน และยังมีส่วนร่วมในการประชุมวางแผน ร่วมแลกเปลี่ยนแนวคิดกับครูผู้พัฒนา และติดตามผลการดำเนินงานอย่างใกล้ชิด



ภาพที่ 8 - 9 ผู้บริหารและครูมีส่วนร่วมในการพัฒนานวัตกรรม

4.2 การมีส่วนร่วมของครู

ครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีบทบาทสำคัญในการพัฒนานวัตกรรม โดยใช้กระบวนการ ชุมชนแห่งการเรียนรู้ทางวิชาชีพ (Professional Learning Community: PLC) ที่ครอบคลุม ตั้งแต่การสร้างความรู้ความตระหนักรู้ ปัญหาร่วม การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึกของนักเรียน การวางแผนกิจกรรม การทดลองใช้ในชั้นเรียน และการสะท้อนผลเพื่อนำไปสู่การปรับปรุงกิจกรรมให้มีคุณภาพยิ่งขึ้น (หน้า 3-4, 2.1.1 – 2.1.4) นอกจากนี้ ครูยังมีบทบาทในการวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเดิมของนักเรียน การกำหนด เป้าหมายเชิงความรู้และทักษะของผู้เรียน และการออกแบบกิจกรรมที่บูรณาการแนวคิด STEM เข้ากับบริบทท้องถิ่น (หน้า 3-4)

4.3 การมีส่วนร่วมของนักเรียน

นักเรียนมีบทบาททั้งในฐานะ “ผู้เรียน” และ “ผู้มีส่วนร่วมในการพัฒนา” โดยมีโอกาสแสดง ความเห็นผ่านการตอบแบบสอบถาม การสัมภาษณ์ และการทดลองใช้ชุดการเรียนรู้ต้นแบบในกิจกรรมจริง นักเรียนสะท้อนผลการเรียนรู้ และเสนอแนะแนวทางการพัฒนา กิจกรรมให้ตรงกับ ความสนใจและความสามารถของตนเอง (หน้า 3.1.1) กิจกรรมที่ใช้ในการเรียนรู้ เช่น การคำนวณพื้นที่แปลงเกษตร การออกแบบเส้นทางบินโดรน และการทำงานกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะด้านวิชาการควบคู่กับ Soft Skills อย่างมีนัยสำคัญ (หน้า 1-2, บทคัดย่อ)



ภาพที่ 10 – 11 การมีส่วนร่วมของนักเรียนในกิจกรรมบูรณาการหน่วยการเรียนรู้ลดเวลาเรียนเพิ่มเวลารู้

4.4 การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสถานศึกษาและชุมชน

คณะกรรมการสถานศึกษาและผู้แทนชุมชนมีส่วนสำคัญในการให้ข้อมูลเกี่ยวกับบริบทท้องถิ่น เช่น ลักษณะการทำเกษตร วิถีชีวิตของครอบครัวนักเรียน และภูมิปัญญาท้องถิ่น ข้อมูลเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับวิถีชีวิตจริงของนักเรียน (หน้า 1 และ 2.2) นอกจากนี้ ในบางกิจกรรม ชุมชนยังเข้ามามีบทบาทในการให้คำแนะนำด้านเทคนิคเกษตร การให้พื้นที่ทดลอง และการเป็นแหล่งเรียนรู้ภาคสนามอย่างไม่เป็นทางการ



ภาพที่ 12 – 13 การมีส่วนร่วมของคณะกรรมการสถานศึกษาและชุมชน

โดยมีการนำเสนอนวัตกรรมต่อกรรมการสถานศึกษาและมีการนำความคิดเห็นมาปรับปรุงนวัตกรรม

4.5 การมีส่วนร่วมของหน่วยงานอื่น ๆ

หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เช่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 ให้การสนับสนุนแนวทางการวิจัยเชิงพัฒนา (Developmental Research) และให้คำปรึกษาในการประเมินผลการจัดการเรียนรู้ผ่านการตรวจเยี่ยมและนิเทศชั้นเรียน อีกทั้งยังมีการอ้างอิงแนวทางจากหน่วยงานระดับชาติ เช่น สำนักงานนวัตกรรมแห่งชาติ และกระทรวงศึกษาธิการ ในการกำหนดกรอบเป้าหมายทักษะผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 (หน้า 1-2, บทคัดย่อ และหน้า 3-4)

5. การนำไปใช้

5.1 แนวทางการใช้งานนวัตกรรมในห้องเรียน

ครูผู้สอนจะดำเนินกิจกรรมตามชุดกิจกรรมที่ออกแบบไว้ 4 บทเรียนหลัก ได้แก่ 1) การคำนวณหาพื้นที่แปลงเกษตร 2) การประยุกต์ใช้ AI ในดิจิทัลฟาร์ม 3) การออกแบบเส้นทางบินโดรน 4) การเขียนอัลกอริทึมควบคุมโดรน โดยใช้ ใช้กระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning และ STEM Integration ให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม ฝึกทักษะการคิดวิเคราะห์ และการทำงานเป็นทีม มีการประเมินผลทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน (Pre-test / Post-test) ครูใช้แบบสังเกตพฤติกรรมเพื่อวัด Soft Skills เช่น การสื่อสารและการร่วมมือ

5.2 บทบาทของนักเรียน

- 1) นักเรียนมีหน้าที่ร่วมกิจกรรมตามแผนที่กำหนดอย่างสม่ำเสมอ
- 2) เข้าร่วมการวัดผลทักษะทางคณิตศาสตร์และการคิดเชิงระบบ
- 3) แสดงออกถึงทักษะการทำงานเป็นทีม และสะท้อนผลการเรียนรู้ของตนเอง
- 4) เข้าร่วมกิจกรรมสะท้อนผลในรูปแบบเวิร์กช็อปหรือกิจกรรมกลุ่ม

5.3 การได้รับงบประมาณสนับสนุนจากโรงเรียน

โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ให้การสนับสนุนงบประมาณเพื่อใช้ในการจัดทำชุดกิจกรรม ได้แก่

- 1) ค่าวัสดุการสอน เช่น กระดาษกราฟ เครื่องมือวัดพื้นที่ อุปกรณ์สร้างแผนผัง
- 2) ค่าอุปกรณ์สาริตการทำงานของโดรน และการจำลองระบบควบคุม
- 3) ค่าจัดกิจกรรมสะท้อนผล และค่าถ่ายเอกสารแบบประเมิน
- 4) การจัดทำเอกสารประกอบการสอน ใช้งบประมาณที่ได้รับอนุมัติผ่านแผนพัฒนาคุณภาพโรงเรียน โดยมีการทำเรื่องเสนอผู้บริหารเพื่อตรวจสอบและอนุมัติอย่างเป็นระบบ

5.4 การนิเทศและติดตามโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2 มีบทบาทในการนิเทศ ติดตาม และให้คำแนะนำในทุกขั้นตอนของการดำเนินงานนวัตกรรม มีการแต่งตั้งคณะกรรมการนิเทศจากเขตพื้นที่เพื่อลงพื้นที่ตรวจสอบความก้าวหน้ามีการประชุม Online/On-site เพื่อติดตามผลการจัดกิจกรรม วิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้น และให้ข้อเสนอแนะต่อผู้พัฒนานวัตกรรม มีการจัดทำรายงานผลการดำเนินงานเพื่อส่งให้สำนักงานเขตพื้นที่ฯ ในช่วงปลายภาคเรียน

5.5 การสื่อสารและสร้างความเข้าใจร่วมกับผู้เกี่ยวข้อง

มีการประชุมชี้แจงกับครู นักเรียน และผู้ปกครองก่อนเริ่มโครงการมีการจัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์ภายในโรงเรียน เช่น ป้ายประกาศ โปสเตอร์ และการนำเสนอในกิจกรรมหน้าเสาธง เชิญผู้แทนชุมชนและคณะกรรมการสถานศึกษาเข้าร่วมสังเกตการเรียนรู้ในบางช่วง เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันและสนับสนุนการดำเนินงานในระยะยาว

องค์ประกอบที่ 3

ด้านผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานตามการพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน

1. ผลที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

1.1 ด้านข้อมูลสารสนเทศของครูผู้สอน

การดำเนินงานพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้และส่งเสริมทักษะครูในด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ ด้านสารสนเทศของครูผู้สอนส่งผลให้สถานศึกษาเกิดการพัฒนาอย่างเป็นรูปธรรม ดังนี้

1.1.1 คุณภาพการจัดการเรียนรู้ของโรงเรียนดีขึ้น โรงเรียนมีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีนวัตกรรม ทันสมัย และสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21 นักเรียนได้รับประสบการณ์การเรียนรู้ที่หลากหลาย สนุก และเกิดผลลัพธ์ทางการเรียนรู้ที่ดีขึ้น



ภาพที่ 14 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีนวัตกรรม ทันสมัย และสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

1.1.2 ครูมีทักษะและสมรรถนะสูงขึ้น โรงเรียนมีบุคลากรที่สามารถสร้างนวัตกรรมการสอนได้ด้วยตนเองครูสามารถใช้เทคโนโลยี สื่อดิจิทัล และออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ



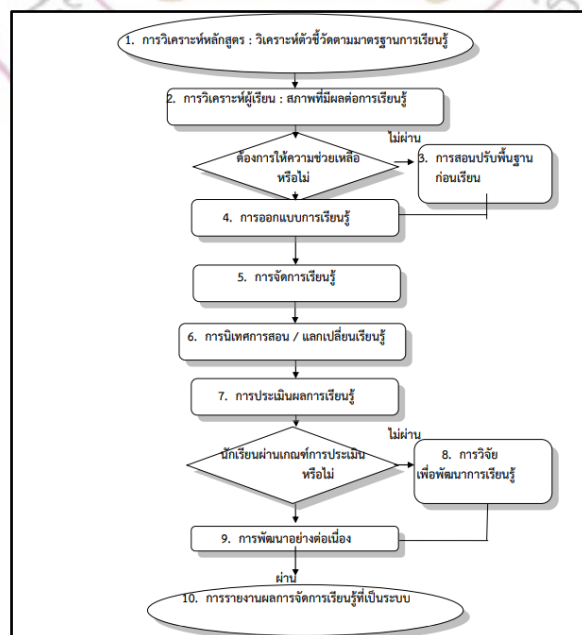
ภาพที่ 15 แสดงรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีนวัตกรรม ทันสมัย และสอดคล้องกับศตวรรษที่ 21

1.1.3 ส่งเสริมภาพลักษณ์ของโรงเรียน โรงเรียนมีผลงานนวัตกรรม เป็นแบบอย่างที่ดี สามารถเผยแพร่ในเวทีวิชาการหรือเครือข่าย สร้างชื่อเสียงและความภาคภูมิใจแก่ผู้เรียน ผู้ปกครอง และชุมชน



ภาพที่ 16 แสดงเกียรติบัตรรองชนะเลิศอันดับ 1 Coding Achievement Awards

1.1.4 ระบบสารสนเทศของโรงเรียนพัฒนา โรงเรียนมีระบบเก็บข้อมูลสารสนเทศด้านการเรียนการสอนที่เป็นระบบ ช่วยให้การดำเนินงานมีประสิทธิภาพ สามารถนำข้อมูลไปใช้ในการวางแผน พัฒนา และรายงานผลได้อย่างรวดเร็ว



ภาพที่ 12 แสดงแผนผังระบบเรียนรู้โรงเรียนบ้านหนองใหญ่

1.5 เกิดวัฒนธรรมองค์กรแห่งการเรียนรู้ ครูและบุคลากรในโรงเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการพัฒนา มีความร่วมมือ มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กัน เกิดการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างครู นักเรียน ผู้บริหาร และชุมชน



บันทึกกิจกรรมชุมชนแห่งการเรียนรู้ PLC		
โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2		
ชื่อกลุ่มกิจกรรม : STEM Team		
กิจกรรม PLC เรื่อง การจัดการเรียนรู้ STEM Education		
Model Teacher นายยุทธนา คำสา Observer ครูผู้ร่วมเรียนรู้ทุกท่าน		
ครั้งที่ : 3	วัน เดือน ปี ที่จัดกิจกรรม : 9 พ.ย. 67	สถานที่ : ห้องประชุมผดุงมิตรแปลง
ภาคเรียนที่ : 2	ปีการศึกษา : 2567	จำนวนเวลา : 1 ชั่วโมง 0 นาที
จำนวนสมาชิกที่เข้าร่วมกิจกรรมครั้งนี้ 6 คน		
ชื่อสมาชิก	บทบาท	ลงชื่อ
1. นายยุทธนา คำสา	ครูผู้สอน	
2. นายศุภโชค ไครอุบล	ผู้เชี่ยวชาญ	
3. นางสาวปัทมาพร พันธ์พันธ์	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา วิทยาศาสตร์	
4. นางสาวกัญญา โนนราช	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา คณิตศาสตร์	
5. นายฐิติพล ฐิตารธรรม	ครูร่วมเรียนรู้รายวิชา คอมพิวเตอร์	
6. นางสาวอรรชฎา โสมคำ	หัวหน้ากลุ่มสาระฯ	

ภาพที่ 17 แสดงองค์กรแห่งการเรียนรู้

1.2 ด้านการจัดการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบของครูผู้สอน

ในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนได้วางแผนและดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างเป็นระบบ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1.2.1 การจัดการเรียนตามแนวทางชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Digital Farm

1) แผนการจัดการเรียนรู้

ผู้พัฒนานวัตกรรมได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการร่วมกับกิจกรรม STEM เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร โดยแผนงานได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารสถานศึกษาและดำเนินการตามระยะเวลาที่กำหนด ซึ่งประกอบไปด้วย

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง "พื้นฐานเกษตรอัจฉริยะ - พื้นที่ ข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์ (AI)"

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง "เทคโนโลยีโดรนและอัลกอริทึม AI ในการปฏิบัติงาน"

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง "เกษตรกรรมยั่งยืน การอยู่ร่วมกัน และบทบาทของ AI ในอนาคต"

ชุดกิจกรรมที่ 1 (Little Farmer) นักสำรวจพื้นที่เกษตรจริง

ชุดกิจกรรมที่ 2 (Agricultural Drone) โดรนในเกษตรอัจฉริยะ

ชุดกิจกรรมเสริมทบทวนความรู้ (ใบงานทบทวน)

แผนการจัดการเรียนรู้และชุดกิจกรรม





แผนการจัดการเรียนรู้บูรณาการ STEM ศึกษา ประกอบชุดกิจกรรมที่ ๑
สาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖
รายวิชาคณิตศาสตร์ ค๑๖๑๐๑

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ๑ เรื่อง "พื้นฐานเกษตรอัจฉริยะ - พื้นที่ ข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์ (AI)"
การคำนวณพื้นที่ (Area Calculation) เวลาเรียน ๖๐ นาที ครูผู้สอน นายยุทธนา คำสา

๑. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

การเกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) คือนวัตกรรมสำคัญที่นำ เทคโนโลยีขั้นสูง มาใช้ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตทางการเกษตร โดยหัวใจสำคัญคือการใช้ ข้อมูล (Data) ซึ่งได้มาจากการวัดและสำรวจพื้นที่เพาะปลูก เพื่อเป็นพื้นฐานในการวางแผนและการจัดการทรัพยากรอย่างชาญฉลาด การคำนวณหาพื้นที่ เป็นทักษะทางคณิตศาสตร์พื้นฐานที่จำเป็นอย่างยิ่งในการระบุขนาดแปลงเพาะปลูก และนำไปสู่การคำนวณปริมาณปัจจัยการผลิตที่เหมาะสมที่สุด การบูรณาการ ปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ที่ซับซ้อน ทำให้เกษตรกรสามารถตัดสินใจได้อย่างแม่นยำ รวดเร็ว และเป็นไปตามสถานการณ์จริง ซึ่งส่งผลให้เกิดการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และยกระดับผลผลิตทางการเกษตรให้มีความยั่งยืนมากขึ้น การทำความเข้าใจพื้นฐานเหล่านี้จะช่วยบ่มเพาะให้ผู้เรียนตระหนักถึงศักยภาพของเทคโนโลยีในการแก้ไขปัญหาและสร้างสรรค์นวัตกรรมในภาคเกษตรกรรม

๒. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- มาตรฐานการเรียนรู้ ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัด และนำไปใช้
- ตัวชี้วัดปลายทาง ค ๒.๑ ป.๖/๒ แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาว รอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม
- ตัวชี้วัดระหว่างทาง ค ๒.๒ ป.๖/๒ จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจาก สมบัติของรูป

๓. จุดประสงค์การเรียนรู้ (KPA)

K ด้านความรู้ (Knowledge)

- ๓.๑ อธิบายและยกตัวอย่างแนวคิดของ เกษตรอัจฉริยะ (Smart Farming) และบอกได้ว่าเทคโนโลยีมีบทบาทสำคัญอย่างไร
- ๓.๒ ระบุความสำคัญของการ เก็บรวบรวมข้อมูล ในเกษตรอัจฉริยะ และสามารถเชื่อมโยงว่าปัญญาประดิษฐ์ (AI) เข้ามาช่วยในการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อการตัดสินใจได้อย่างไร

P ด้านกระบวนการ/ทักษะ (Process/Skill)

- ๓.๓ คำนวณหาพื้นที่ ของแปลงเพาะปลูกในรูปทรงเรขาคณิตพื้นฐาน (สี่เหลี่ยมผืนผ้า, สี่เหลี่ยมคางหมู) และพื้นที่วงกลมรอบโคนต้นพืชได้อย่างถูกต้อง
- ๓.๔ สามารถอธิบาย ความสำคัญของการคำนวณพื้นที่ ในการวางแผนการเกษตร

A ด้านเจตคติ/คุณลักษณะ (Attitude)

- ๓.๕ แสดงความคิดเห็นเบื้องต้นเกี่ยวกับศักยภาพของ AI ในการเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืนในภาคการเกษตร

๔. สาระการเรียนรู้หลักสูตรแกนกลาง

จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "พื้นฐานเกษตรอัจฉริยะ - พื้นที่ ข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์ (AI)" สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ สามารถเชื่อมโยงกับสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑ ได้ดังนี้

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์

๑. สาระที่ ๒ การวัด

มาตรฐาน ค ๒.๑ เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนสิ่งของที่ต้องการวัด และนำความรู้เกี่ยวกับการวัดไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- หาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมด้านขนาน และรูปสามเหลี่ยม (แม้แผ่นๆ จะเน้นสี่เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมคางหมู และวงกลม แต่หลักการพื้นฐานของการหาพื้นที่รูปเรขาคณิตเป็นแนวคิดเดียวกัน และสามารถต่อยอดไปยังรูปทรงอื่น ๆ ได้ ซึ่งเป็นพื้นฐานที่สำคัญในสาระนี้)
- แก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัด (การคำนวณพื้นที่แปลงเกษตร และการประยุกต์ใช้เพื่อวางแผนการผลิต ถือเป็น การแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดในบริบทจริง)

๒. สาระที่ ๖ ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์

มาตรฐาน ค ๖.๑ มีความสามารถในการแก้ปัญหา การให้เหตุผล การสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ และการนำเสนอ การเชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ และมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖

- แก้ปัญหาโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย (การคำนวณพื้นที่ในรูปแบบต่าง ๆ และการนำไปใช้ในโจทย์สถานการณ์เกษตร)
- ใช้ความรู้ ทักษะ และกระบวนการทางคณิตศาสตร์ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม (การนำความรู้การคำนวณพื้นที่ไปใช้ในการวางแผนการเกษตรอัจฉริยะ)
- ให้เหตุผลประกอบการตัดสินใจ และสรุปผลได้อย่างเหมาะสม (การตัดสินใจจากข้อมูลพื้นที่และข้อมูลที่ AI วิเคราะห์)
- ใช้ภาษาและสัญลักษณ์ทางคณิตศาสตร์ในการสื่อสาร การสื่อความหมาย และการนำเสนอได้อย่างถูกต้อง (การแสดงการคำนวณและการอธิบายผลลัพธ์)
- เชื่อมโยงความรู้ต่างๆ ในคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับศาสตร์อื่นๆ (การเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับการเกษตรและเทคโนโลยี AI)
- มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ (การระดมสมองแนวคิดการนำ AI มาใช้ในสถานการณ์ฟาร์ม)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (สำหรับการบูรณาการ)

แนวคิดเรื่องเกษตรอัจฉริยะ ข้อมูล และ AI ยังสามารถบูรณาการกับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้ โดยเฉพาะในสาระที่ ๔ เทคโนโลยี และสาระที่ ๘ ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

๑. สารที่ ๔ เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว ๔.๑ เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีและมีทักษะการคิดเชิงคำนวณ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง
ตัวชี้วัดชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒

- ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์จากปัญหาอย่างง่าย (การทำความเข้าใจหลักการการทำงานของ AI ในการวิเคราะห์ข้อมูล)
- ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน (แม้จะไม่ได้เขียนโปรแกรมโดยตรง แต่การเข้าใจแนวคิดการแก้ปัญหาด้วย AI ก็เป็นการปูพื้นฐาน)

๕. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และ Soft Skills

จากแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ "พื้นฐานเกษตรอัจฉริยะ - พื้นที่ ข้อมูล และปัญญาประดิษฐ์ (AI)" สามารถส่งเสริมสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้ดังนี้

๕.๑ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

๑) ความสามารถในการสื่อสาร

ตัวชี้วัดที่ ๑ ใช้ภาษาถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจ ความคิด ความรู้สึก และทัศนะของตนเองด้วยการพูดและการเขียน

พฤติกรรมบ่งชี้ ๑ พูดถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับเกษตรอัจฉริยะและบทบาทของ AI ได้ (จากกิจกรรมอภิปรายและการนำเสนอแนวคิด "AI ช่วยฉันได้!")

พฤติกรรมบ่งชี้ ๒ เขียนถ่ายทอดความรู้ ความเข้าใจจากสารที่อ่าน ฟัง หรือดูตามที่กำหนดได้ (จากการทำใบงาน "นักวางแผนพื้นที่เกษตรอัจฉริยะ" และการเขียนแนวคิดการใช้ AI)

๒) ความสามารถในการคิด

ตัวชี้วัดที่ ๑: คิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดเป็นระบบเพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ หรือแนวทางในการดำเนินชีวิต

พฤติกรรมบ่งชี้ ๑ คิดวิเคราะห์และเชื่อมโยงข้อมูล (เช่น การเชื่อมโยงการคำนวณพื้นที่เข้ากับการวางแผนการเกษตร)

พฤติกรรมบ่งชี้ ๒ คิดสร้างสรรค์แนวทางการใช้ AI ในสถานการณ์ฟาร์ม (จากกิจกรรม "AI ช่วยฉันได้!")

๓) ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตัวชี้วัดที่ ๑ ใช้กระบวนการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์ปัญหา วางแผนในการแก้ปัญหา ดำเนินการแก้ปัญหา ตรวจสอบ และสรุปผล

พฤติกรรมบ่งชี้ ๑ วิเคราะห์โจทย์ปัญหาการคำนวณพื้นที่ (จากใบงาน)

พฤติกรรมบ่งชี้ ๒ วางแผนในการแก้ปัญหาการคำนวณพื้นที่ (เช่น การเลือกสูตรที่เหมาะสมในการหาพื้นที่)

พฤติกรรมบ่งชี้ ๓ ดำเนินการแก้ปัญหาการคำนวณพื้นที่ได้อย่างถูกต้อง (ในใบงาน)

๔) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

ตัวชี้วัดที่ ๑ เลือกและใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างสร้างสรรค์ มีคุณธรรม และมีความรับผิดชอบ

พฤติกรรมบ่งชี้ ๑: ตระหนักถึงประโยชน์ของเทคโนโลยี AI ในการเพิ่มประสิทธิภาพและความยั่งยืนในภาคการเกษตร (จากเนื้อหาและกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับ AI)



ภาพที่ 21 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 1



ภาพที่ 22 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 1



ภาพที่ 23 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 1



ภาพที่ 24 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 2



งานประชาสัมพันธ์โรงเรียนบ้านหนองทอน
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาระยอง เขต 2

ภาพที่ 25 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 2



ภาพที่ 26 แสดงการจัดการเรียนรู้ตามแผนการสอนที่ 2

2) การออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามการเรียนรู้ STEM

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM มุ่งเน้นการบูรณาการความรู้ในสี่ศาสตร์หลักเข้าด้วยกัน เพื่อพัฒนาให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์จริง มีความคิดสร้างสรรค์ มีทักษะการทำงานเป็นทีม และสามารถลงมือปฏิบัติได้จริง



ภาพที่ 27 แสดงชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Digital Farm (เกษตรอัจฉริยะ)



ภาพที่ 28 แสดงชุดกิจกรรมที่ 1 นักสำรวจพื้นที่เกษตรจิ๋ว

สูตรลับนักสำรวจพื้นที่เกษตรจิ๋ว
หลักการคำนวณพื้นที่แบบเข้าใจง่าย

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า = กว้าง X ยาว

สูตรลับนักสำรวจพื้นที่เกษตรจิ๋ว
หลักการคำนวณพื้นที่แบบเข้าใจง่าย

การหาพื้นที่ของรูปสี่เหลี่ยมคางหมู = $\frac{1}{2} \times$ ยลบรอกว่อด้านบน X สูง
= $\frac{1}{2} \times (A+B) \times$ สูง

สูตรลับนักสำรวจพื้นที่เกษตรจิ๋ว
หลักการคำนวณพื้นที่แบบเข้าใจง่าย

การหาพื้นที่ของวงกลม = $\pi \times$ รัศมี²
 $\pi = 3.14$
รัศมี² = รัศมี X รัศมี

แผ่นภาพแปลงนาลุงสมพร

คำชี้แจง: ใช้กระดาษ "หลักการคำนวณพื้นที่แบบเข้าใจง่าย" และ "แผ่นภาพแปลงนาลุงสมพร" พร้อมไม้บรรทัดและดินสอ เพื่อแก้โจทย์ต่อไปนี้ (กำหนดให้ 1 ช่องกรงฟ = 1 เมตร และ $\pi=3.14$)

"จาก แผ่นภาพแปลงนาลุงสมพร
แปลงนาข้าว A มีความกว้าง เมตร และมีความยาว เมตร
คำนวณ: แปลงนาข้าว A มีพื้นที่เท่าใด?
วิธีทำ:

คำถามเพิ่ม: ถ้าคุณลุงสมพรต้องการหว่านข้าว 0.5 กิโลกรัมต่อ 1 ตารางเมตร
คุณลุงจะต้องใช้เมล็ดข้าวทั้งหมดกี่โลกรัม?
• วิธีทำ ปริมาณเมล็ดข้าว = พื้นที่ทั้งหมด X ปริมาณเมล็ดข้าวต่อตารางเมตร

.....

.....

.....

ภาพที่ 29 แสดงตัวอย่างชุดกิจกรรมที่ 1 นักสำรวจพื้นที่เกษตรจริง
ภาพที่ 30 แสดงตัวอย่างใบงานชุดกิจกรรมที่ 1 นักสำรวจพื้นที่เกษตรจริง



ชุดกิจกรรมที่ 2

โดรนในเกษตรอัจฉริยะ (Agricultural Drone)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Smart Farming (เกษตรอัจฉริยะ) ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่และการออกแบบอัลกอริทึมการบินโดรน ภายใต้กรอบสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้จัดทำ นายยุทธนา คำสา ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สพป.เลย 2

ภาพที่ 26 แสดงชุดกิจกรรมที่ 2 โดรนในเกษตรอัจฉริยะ



ภาพที่ 27 แสดงตัวอย่างชุดกิจกรรมที่ 2 โดรนในเกษตรอัจฉริยะ
ภาพที่ 28 แสดงตัวอย่างใบงานชุดกิจกรรมที่ 2 โดรนในเกษตรอัจฉริยะ

3) แผนการดำเนินการเรียนรู้ ติดตาม และประเมินผล

ตารางที่ 2 แสดงแผนการดำเนินการ

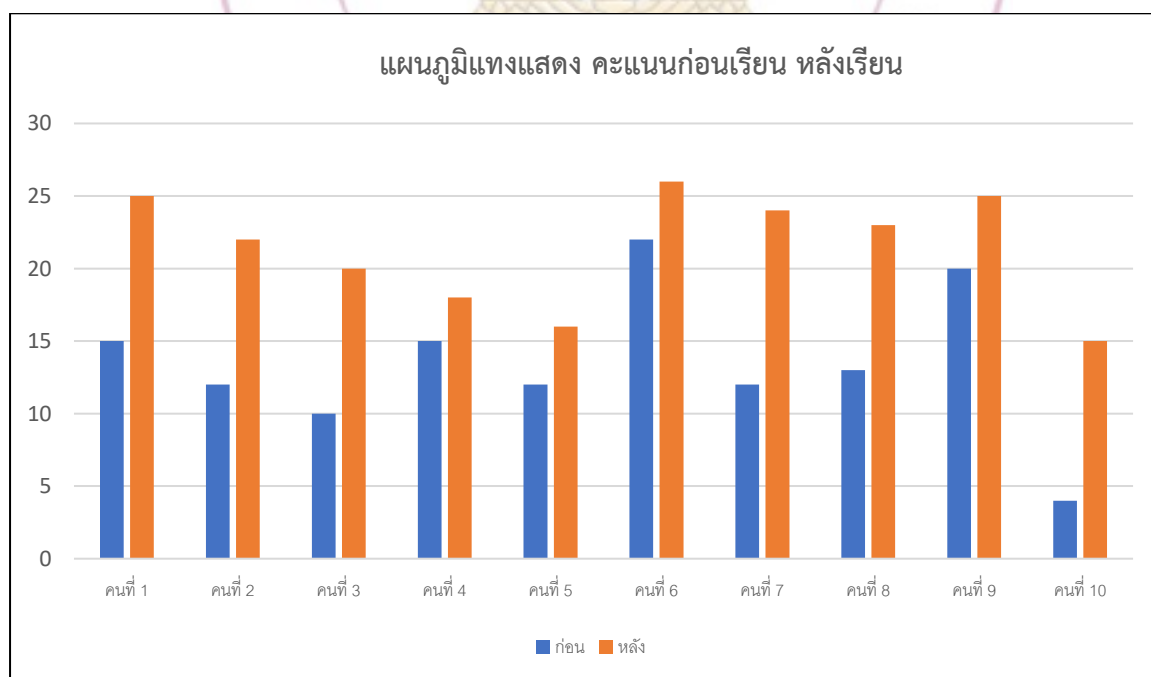
การดำเนินการ	ปี พ.ศ. 2567						ปี พ.ศ. 2568				
	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.
1. ทบทวนเอกสารที่เกี่ยวข้อง											
2. เสนอผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง											
3. ศึกษาบริบทโรงเรียน											
4. ออกแบบนวัตกรรม											
5. จัดทำเครื่องมือวัดผล											
6. ใช้นวัตกรรม											
7. เก็บรวบรวมข้อมูล											
8. วิเคราะห์ข้อมูล											
9. สรุปผล อภิปราย											
10. จัดทำรูปเล่ม											

4) การดำเนินการตามแผนงานและอยู่ในระบบการนิเทศ ติดตาม และประเมินผล



ภาพที่ 29 แสดงตัวการดำเนินงานของครูอยู่ภายใต้การนิเทศของหัวหน้ากลุ่มสาระและผู้บริหาร การดำเนินงานของครูอยู่ภายใต้การนิเทศของหัวหน้ากลุ่มสาระและผู้บริหาร มีการประชุมติดตามผลร่วมกันตามรอบเดือน พร้อมรับข้อเสนอแนะเพื่อนำไปปรับใช้ทันที ส่งผลให้กิจกรรมมีความต่อเนื่องและตอบสนองความต้องการของผู้เรียนได้อย่างแท้จริง

5) ผลการวัดผลและประเมินผล



ภาพที่ 30 แผนภูมิแท่งแสดง คะแนนก่อนเรียน และหลังเรียน

ตารางที่ 3 แสดงค่า (T-test) ที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูลรายบุคคล

ที่	การจัดการเรียนรู้เรื่อง	ก่อนเรียน	หลังเรียน	T	P
1	การคำนวณหาพื้นที่แปลงเกษตร	4.25	8.75	13.97*	< 0.5
2	การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ใน Smart Farming	3.8	9.1	21.75*	
3	การออกแบบเส้นทางบินโดรนเพื่อรดน้ำ	4.0	9.2	20.77*	
4	การสร้างอัลกอริทึมควบคุมโดรนผ่านการคิดเชิงระบบ	3.9	8.85	16.25*	

จากการเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทางการเรียนรู้ในเชิงประจักษ์ โดยมีรายละเอียดดังนี้ 1) การคำนวณหาพื้นที่แปลงเกษตร นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 4.25 และเพิ่มขึ้นเป็น 8.75 หลังเรียน ค่า $T = 13.97^*$ แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สะท้อนให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้วัด คำนวณ และจำลองพื้นที่ในรูปแบบแผนผังเกษตรผ่านสถานการณ์จริง มีส่วนช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาเชิงคณิตศาสตร์ได้ชัดเจนยิ่งขึ้น และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างถูกต้อง 2) การประยุกต์ใช้ปัญญาประดิษฐ์ใน Digital Farm คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 3.80 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 9.10 ค่า $T = 21.75^*$ ซึ่งถือว่าสูงมาก แสดงให้เห็นว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งต่อแนวคิดของ AI เช่น การใช้เซ็นเซอร์ในระบบรดน้ำอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพแวดล้อม และการประมวลผลเพื่อสั่งงานอุปกรณ์อัตโนมัติ ซึ่งเป็นการเชื่อมโยงระหว่างเทคโนโลยีกับชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ 3) การออกแบบเส้นทางบินโดรนเพื่อรดน้ำ คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ที่ 4.00 และหลังเรียนเพิ่มขึ้นเป็น 9.20 ค่า $T = 20.77^*$ แสดงถึงพัฒนาการด้านความเข้าใจในทักษะการวางแผนเชิงพื้นที่และเชิงตรรกะ นักเรียนสามารถเขียนเส้นทางจำลองและวิเคราะห์ความเหมาะสมของการบินโดรนเพื่อรดน้ำในแปลงเกษตรจำลองได้อย่างถูกต้อง สอดคล้องกับการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และวิศวกรรม 4) การสร้างอัลกอริทึมควบคุมโดรนผ่านการคิดเชิงระบบ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 3.90 และเพิ่มขึ้นเป็น 8.85 หลังเรียน โดยมีค่า $T = 16.25^*$ สะท้อนว่าผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดในการวางลำดับขั้นตอนการทำงาน (Algorithm) ของระบบอัตโนมัติได้ดีขึ้น เช่น การสั่งงานโดรนให้ทำงานตามคำสั่งแบบลูปหรือเงื่อนไข ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในการเรียนรู้ด้านวิทยาการคำนวณและเทคโนโลยีดิจิทัลในอนาคต

1.3 การมีเครือข่ายการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของครูผู้สอน

การดำเนินการพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้อาศัยความร่วมมือจากหลายภาคส่วน ทั้งบุคลากรในโรงเรียน ผู้บริหาร ผู้ปกครอง ชุมชน และภาคีเครือข่ายทางวิชาชีพ ซึ่งในกระบวนการดำเนินงานของผู้พัฒนานวัตกรรม ดังนี้

1.3.1 ความร่วมมือภายในสถานศึกษา



ภาพที่ 31 แสดงความร่วมมือภายในสถานศึกษา

1.3.2 การมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน



ภาพที่ 32 แสดงการมีส่วนร่วมของผู้ปกครองและชุมชน

1.3.3 การเข้าร่วมชุมชนวิชาชีพ (PLC) และเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้



ภาพที่ 33 แสดงการเข้าร่วมชุมชนวิชาชีพ (PLC) และเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้

1.3.4 การสะท้อนผลและขยายผลสู่ระดับโรงเรียน



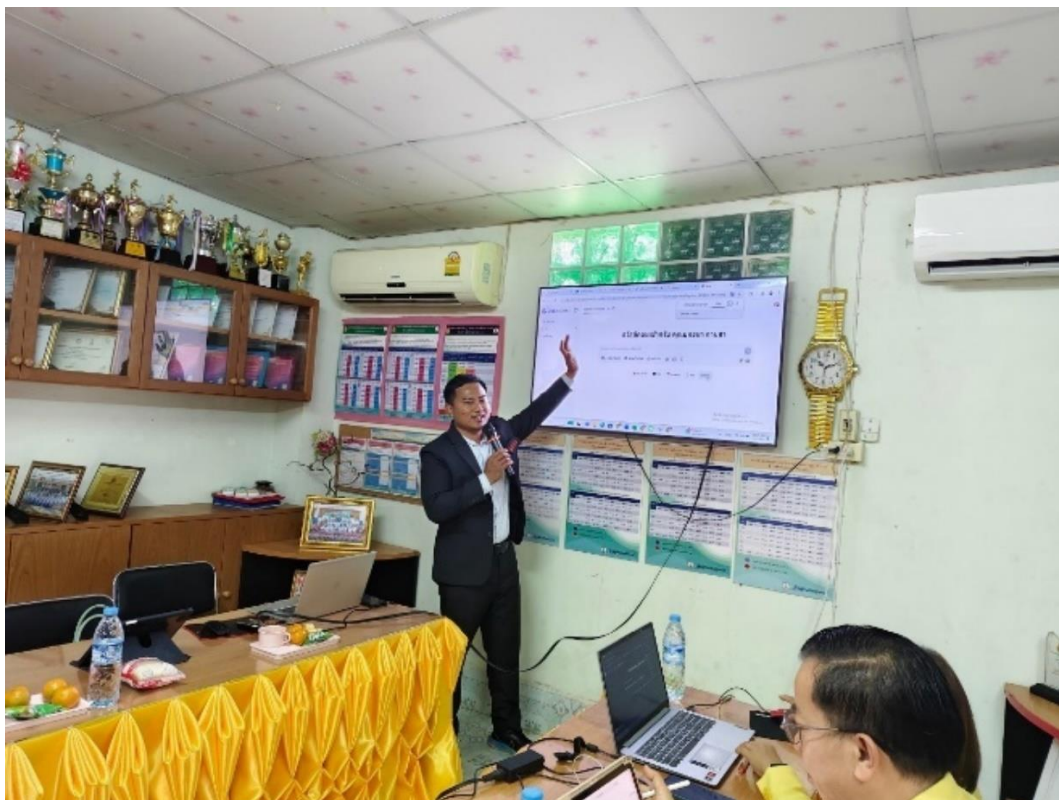
ภาพที่ 34 แสดงการสะท้อนผลและขยายผลสู่ระดับโรงเรียน

2. ผลที่เกิดขึ้นกับครูผู้สอน

2.1 การออกแบบการจัดการเรียนรู้

จากการดำเนินงานตามนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น ครูผู้สอนมีการเปลี่ยนแปลงเชิงบวกในด้านการออกแบบการจัดการเรียนรู้อย่างชัดเจน โดยเริ่มจากการนำผลวิเคราะห์ข้อสอบและข้อมูลการประเมินคุณลักษณะของผู้เรียนรายบุคคลมาใช้ในการวางแผนจัดการเรียนรู้ ทำให้สามารถออกแบบหน่วยการเรียนรู้ที่ตอบสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลได้อย่างเหมาะสม ครูมีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจนในระดับสาระและสมรรถนะ พร้อมกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Learning Outcomes) ที่วัดได้จริง ครูสามารถ

ออกแบบแผนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตรฐานสมรรถนะ โดยนำผลจากการสะท้อนของผู้เรียน การวิเคราะห์ข้อมูลผลสัมฤทธิ์ และข้อเสนอแนะจากการนิเทศ มาปรับแผนอย่างต่อเนื่อง นอกจากนี้ยังมีการวิเคราะห์เทคนิคการสอนใหม่ ๆ และวางแผนใช้เครื่องมือประกอบการวัดผลที่สอดคล้องกับเป้าหมายของกิจกรรม ซึ่งแสดงถึงความเข้าใจในหลักการประเมินเพื่อพัฒนาอย่างแท้จริง



ภาพที่ 35 แสดงผลที่เกิดขึ้นกับครู เป็นวิทยากร

2.2 การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนสามารถนำแผนที่ออกแบบไว้มาดำเนินการในห้องเรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry), การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน (Project-based Learning), การเรียนรู้แบบ STEM และการใช้สถานการณ์จริงเป็นฐาน (Problem-based Learning) ครูผู้สอนมีความสามารถในการบริหารจัดการชั้นเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลประกอบการเรียนรู้ เช่น สื่อ AR, โปรแกรมจำลอง AI, แบบฝึกหัดออนไลน์ รวมถึงการใช้เครื่องมือดิจิทัลเพื่อติดตามพัฒนาการของผู้เรียนแต่ละคน โดยมีกระบวนการสะท้อนผลอย่างเป็นระบบ ทั้งจากผู้เรียน เพื่อนครู และผู้บริหารผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นคือกิจกรรมการเรียนรู้มีความน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วม และสามารถบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเป้าหมายได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ ครูยังสามารถใช้ข้อมูลเชิงประจักษ์เพื่อนำมาปรับปรุงกิจกรรมในรอบถัดไปได้อย่างต่อเนื่อง แสดงถึงความเป็น ครูมืออาชีพ ที่มุ่งมั่นพัฒนาตนเองและการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างเป็นระบบ



ภาพที่ 36 แสดงผลที่เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้

2.3 การพัฒนาสื่อการเรียนรู้

ในการดำเนินงานพัฒนานวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (AI) ครูผู้สอนได้พัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย ทั้งในรูปแบบแผ่นพับ ใบงาน แผนภาพเชิงแนวคิด วิดีทัศน์สื่ออธิบายกระบวนการ และสื่อเทคโนโลยีดิจิทัล เช่น สื่อจำลองเส้นทางการบินของโดรนแบบอินเทอร์แอคทีฟ รวมถึงแบบฝึกออนไลน์เพื่อฝึกคำนวณพื้นที่แปลงเกษตร มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดสมรรถนะหลัก และเป้าหมายการเรียนรู้ที่สำคัญคือ ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการออกแบบและสะท้อนความคิดเห็นเกี่ยวกับคุณภาพของสื่อการเรียนรู้ เช่น การให้คะแนนความน่าสนใจของใบงาน หรือเสนอไอเดียการปรับปรุงขั้นตอนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมแบบมีส่วนร่วม ส่งผลให้สื่อที่ผลิตมีคุณภาพ ใช้งานได้จริงในห้องเรียน และสามารถปรับใช้กับรายวิชาอื่นได้อย่างเหมาะสม



ภาพที่ 37 แสดงผลที่เกิดสื่อการจัดการเรียนรู้

2.4 การวัดและประเมินผล

ในกระบวนการจัดการเรียนรู้ ครูผู้สอนได้ออกแบบเครื่องมือวัดและประเมินผลที่หลากหลาย และสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในแต่ละกิจกรรม ทั้งแบบทดสอบก่อน-หลังเรียน แบบประเมินทักษะ การคิดวิเคราะห์ แบบประเมินการทำงานกลุ่ม แบบประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน และแบบสังเกต พฤติกรรมนอกจากนี้ ยังได้นำผลจากการประเมินมาใช้ในการพัฒนากิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ครูสามารถสะท้อนผล ผ่านการเปรียบเทียบข้อมูลเชิงสถิติ เช่น การวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ย T-test การสร้างกราฟแสดง ความก้าวหน้า และการประชุมสะท้อนผลร่วมกับเพื่อนครูหรือผู้บริหาร โดยนำผลเหล่านั้นไปใช้ปรับปรุง แผนการเรียนรู้ เช่น การเพิ่มช่วงกิจกรรมฝึกซ้ำ การลดภาระงานในกิจกรรมบางช่วง หรือการเลือกใช้สื่อใหม่ ๆ ให้สอดคล้องกับผลประเมิน

3. ผลที่เกิดกับผู้เรียนจากการใช้นวัตกรรม

จากการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM ที่บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (AI) ใน บริบทของ Digital Farm ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดพัฒนาการอย่างรอบด้าน ทั้งในด้านความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และสมรรถนะ โดยมีผลที่เกิดขึ้นอย่างชัดเจนในหลายมิติ นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับนวัตกรรมและ เทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เช่น ระบบรดน้ำอัตโนมัติ การวิเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศด้วย AI และการ วางแผนการบินของโดรน โดยสามารถเชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง และเข้าใจเป้าหมายของการใช้ เทคโนโลยีเพื่อการพัฒนาอย่างยั่งยืนได้เป็นอย่างดีนอกจากนี้ นักเรียนยังได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การ ออกแบบและแก้ปัญหา โดยแสดงออกผ่านการวางแผนโครงการ การทำใบงาน การเขียนเส้นทางการบิน และ การทดลองใช้โปรแกรมจำลองการทำงานของระบบอัตโนมัติ ซึ่งแสดงถึงความสามารถในการลงมือปฏิบัติจริง อย่างมีระบบและมีเหตุผลในด้านสมรรถนะหลัก นักเรียนสามารถสะท้อนความคิด แสดงความรู้สึก และ อภิปรายร่วมกับผู้อื่นได้ดีขึ้น มีความกล้าแสดงออก มีความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง และสามารถนำ ความรู้ที่ได้ไปปรับใช้ในบริบทอื่น เช่น การเขียนโปรแกรมเบื้องต้นในวิชาคอมพิวเตอร์ หรือการคำนวณพื้นที่ใน การทำแปลงเกษตรที่บ้านท้ายที่สุด นักเรียนหลายคนสามารถถ่ายทอดความรู้ให้แก่เพื่อน ๆ หรือครอบครัว และนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้ ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่านวัตกรรมการเรียนรู้ที่นำมาใช้ไม่เพียงสร้าง “ผลสัมฤทธิ์ทางวิชาการ” แต่ยังปลูกฝังทักษะชีวิตและทักษะอนาคตที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 อย่างแท้จริง



ภาพที่ 38 แสดงผลที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนรู้



ภาพที่ 39 แสดงผลที่เกิดขึ้นกับการจัดการเรียนรู้

4. ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นกับสถานศึกษา

- 1) ประโยชน์ต่อผู้บริหารสถานศึกษา เกิดเป็นแหล่งเรียนรู้และแลกเปลี่ยนทางวิชาการทำให้ผู้บริหารสามารถนำนวัตกรรมไปพัฒนาและสร้างเป็นรูปแบบโมเดลการเรียนรู้และเป็นหลักสูตรสถานศึกษาได้ในลำดับต่อไป
- 2) ผลการจัดทำและนำนวัตกรรมไปใช้ ทำให้สถานศึกษามีผู้เรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น มีกระบวนการดูแลช่วยเหลือผู้เรียนที่มีพัฒนาการทางการเรียนต่ำและเกิดชุมชนทางการเรียนรู้
- 3) ผลการจัดทำและนำนวัตกรรมไปใช้ ทำให้ผู้ร่วมประกอบวิชาชีพเกิดการแลกเปลี่ยนองค์ความรู้ เทคนิค วิธีการและกระบวนการสอน ทำให้เกิดความเชี่ยวชาญในวิชาชีพ
- 4) ผลการจัดทำและนำนวัตกรรมไปใช้ ทำให้ชุมชนได้เป็นแหล่งเรียนรู้อย่างต่อเนื่องและตลอดชีวิต สามารถนำนวัตกรรมไปใช้นำเสนอองค์ความรู้และภูมิปัญญาชาวบ้านจากชุมชน

5. การขยายผลจากการใช้นวัตกรรมการศึกษา

การดำเนินงานนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ตามแนวทาง STEM บูรณาการปัญญาประดิษฐ์ (AI) ในหัวข้อ “Digital Farm เกษตรอัจฉริยะ” ไม่เพียงส่งผลเชิงบวกต่อการเรียนรู้ของนักเรียนและพัฒนาศักยภาพของครูผู้สอนเท่านั้น แต่ยังสามารถขยายผลการใช้และผลลัพธ์ของนวัตกรรมไปยังระดับต่าง ๆ ได้อย่างเป็นรูปธรรม ในระดับสถานศึกษา ครูผู้สอนได้เผยแพร่และประชาสัมพันธ์ผลการดำเนินงานผ่านการประชุมกลุ่มสาระ การประชุมครูประจำเดือน และเวที PLC ภายในโรงเรียน โดยนำเสนอแนวทางการออกแบบกิจกรรม STEM ที่เน้นการคิดเชิงระบบและการแก้ปัญหาจริง ซึ่งได้รับความสนใจจากครูในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี ในระดับเขตพื้นที่ ครูได้นำเสนอผลการดำเนินงานและนวัตกรรมในการประชุมเชิงปฏิบัติการระดับกลุ่มโรงเรียน และเวทีแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่จัดโดยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา เพื่อแลกเปลี่ยน

แบบตอบรับเอกสารการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ

ข้าพเจ้า นางประไพพร อภิสิทธิ์ โรงเรียน
 ตำแหน่ง หัวหน้างานวิชาการ โรงเรียนบ้านหนองใหญ่
 อำเภอ นารายณ์ จังหวัด เลย รหัสไปรษณีย์ 42130
 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา สพป.เลยเขต 2 เขต.....

ได้รับเอกสารทางวิชาการ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง Smart Farming (เกษตรอัจฉริยะ) ที่
 บูรณาการปัญญาประดิษฐ์เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่และการออกแบบอัลกอริทึมการบินโดรน
 ภายใต้กรอบสมรรถนะการอยู่ร่วมกับธรรมชาติและวิทยาการอย่างยั่งยืน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 จาก นายยุทธนา คำสา ครูวิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สพป.เลย 2

คำแนะนำ/ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

ได้เผยแพร่ นวัตกรรมชิ้นนี้ ในสังคมพัฒนาเทคโนโลยี การศึกษา โดยใช้
ประถมศึกษาปีที่ 6 ได้จัดทำนวัตกรรมที่กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมที่ 2
โดยบูรณาการเรื่องอื่น ในชั้นเรียนการฝึกปฏิบัติ โรงเรียนหนองใหญ่ โดยให้เด็ก
ที่เก่งกว่า น.ศ. ได้มีชิ้นงานการเรียนรู้ไม่เกิดผลดี คำในกิจกรรมนี้ไม่ได้ใช้
โครงงานแล้ว คุณครูได้ชี้แจง ทำจากกิจกรรมที่เรียน แล้ว ส่งผลงานการเรียน
ไม่เกิดผลดี

จึงขอขอบคุณที่ได้รับการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการดังกล่าว และจะนำไปใช้ประโยชน์ต่อไป

ลงชื่อ [ลายเซ็น] ผู้รับ
 (นางประไพพร อภิสิทธิ์ โรงเรียน)
 ตำแหน่ง ค.ร. หัวหน้างานวิชาการ

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2563). หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2561 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2563). สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- จิราวรรณ พฤษะวัน. (2561). แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบ STEM Education ในบริบทโรงเรียนไทย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ยุทธนา กาญจนภูษิต. (2565). การพัฒนานวัตกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง IFTE เพื่อเสริมสร้างสมรรถนะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21. เอกสารประกอบโครงการ IFTE.
- Bybee, R. W. (2013). The case for STEM education: Challenges and opportunities. National Science Teachers Association (NSTA) Press.
- National Research Council. (2012). A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas. The National Academies Press.
<https://doi.org/10.17226/13165>
- Papert, S. (1980). Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. Basic Books.
- Partnership for 21st Century Skills. (2009). P21 framework definitions.
<http://www.battelleforkids.org/networks/p21>
- Wing, J. M. (2006). Computational thinking. Communications of the ACM, 49(3), 33–35.
<https://doi.org/10.1145/1118178.1118215>



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เรื่อง เกษตรแม่นยำด้วยดิจิทัลฟาร์ม (Digital Farm) ที่บูรณาการสอนรวมกับปัญญาประดิษฐ์ เพื่อส่งเสริมทักษะการคำนวณหาพื้นที่ และการออกแบบ อัลกอริทึมบนโดรน และเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้จัดทำ นายยุทธนา คำสา ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ โรงเรียนบ้านหนองใหญ่ สพป.เลย 2

Digital Farm

(ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ STEM เกษตรอัจฉริยะ)

STEM LEARNING KIT



พัฒนานวัตกรรม โดย

นายยุทธนา คำสา

ตำแหน่ง **ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ**

โรงเรียนบ้านหนองใหญ่

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาเลย เขต 2