



การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา การศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา
ปีการศึกษา 2569
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ



วิทยานิพนธ์เสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา

ปีการศึกษา 2569

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

วิทยานิพนธ์ เรื่อง “การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ”
ของ รพีพรรณ ตันเต
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดิเรก ชีระกูธ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิษณุภา ยวงสร้อย)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายใน
(รองศาสตราจารย์ ดร.รุจโรจน์ แก้วอุไร)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชำนาญ ปาณวงษ์)

อนุมัติ

.....
(รองศาสตราจารย์ ดร.เกสกรประยุทธ์ ภูวรัตน์วิวิธ)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

ชื่อเรื่อง	การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ
ผู้วิจัย	รพีพรรณ ตันเต
อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก	รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญาภา ยวงสร้อย
ประเภทสารนิพนธ์	วิทยานิพนธ์ กศ.ม. สาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2569
คำสำคัญ	ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน, กระบวนการคิดเชิงออกแบบ, ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์, ความสามารถในการแก้ปัญหา

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมาย 1) เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน และ 3) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา จำนวน 40 คน ใช้วิธีคัดเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา แบบสอบถามความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบสมมติฐานโดยใช้สถิติทดสอบที ได้แก่ t-test แบบ Dependent

ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.78/83.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ 2) นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$ S.D.= 0.68)

Title	DEVELOPMENT OF AN INSTRUCTIONAL ACTIVITY PACKAGE USING DESIGN THINKING INTEGRATED WITH GENERATIVE AI TO ENHANCE PROBLEM-SOLVING SKILLS OF GRADE 10 STUDENTS IN THE SAENTOR SCHOOL NETWORK GROUP
Author	Rapeepan Tantei
Advisor	Associate Professor Wiwat Meesuwan, Ph.D.
Co-Advisor	Assistant Professor Pichayapha Yuangsoi, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Thesis in Computer and Digital Technology for Education, Naresuan University, 2026
Keywords	Instructional Activity Package, Design Thinking, Generative AI, Problem-Solving Skills

ABSTRACT

This research aimed to study 1) the development and efficiency of an instructional activity package using design thinking integrated with generative AI to enhance problem-solving skills of grade 10 students according to the 80/80 criteria, 2) to compare the problem-solving skills of grade 10 students before and after using the developed instructional activity package, and 3) to study students' satisfaction towards the instructional activity package. The sample was 40 grade 10 students at Thungsaiwitthaya School. They were selected by purposive sampling. The instrument for collecting data was the instructional activity package, a problem-solving skills test, and a satisfaction questionnaire. Data were analyzed using descriptive statistics, including percentage, mean, and standard deviation, and hypothesis testing was conducted using a dependent samples t-test.

The research results were found as follows 1) The instructional activity package had an efficiency of E_1/E_2 at 82.78/83.16, which met the determined 80/80 criteria. 2) The students' post-test mean score of problem-solving skills was statistically higher than the pre-test mean score at the .05 significant level. 3) The students' overall satisfaction towards the instructional activity package was at a high level ($\bar{x} = 4.02$ S.D.= 0.68).

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.วิวัฒน์ มีสุวรรณ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชญาภา ยวงสร้อย อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ ข้อเสนอแนะ แนวคิดและหลักการทางทฤษฎีในการทำวิทยานิพนธ์ รวมถึงให้คำแนะนำในการดำเนินการวิจัย ตลอดจนช่วยแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ อันเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่การทำวิทยานิพนธ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอกราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ได้แก่ 1) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กอบสุข คงมนัส อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา 2) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี อาจารย์ภาควิชาการศึกษา และ 3) นางสาวสมิตานันต์ สุขมาก ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ ที่ได้กรุณาสละเวลาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้ข้อเสนอแนะต่าง ๆ เป็นอย่างดี ตลอดจนให้คำแนะนำที่มีคุณค่ายิ่ง

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลและทดลองใช้เครื่องมือในการจัดการเรียนการสอนเป็นอย่างดี ตลอดจนขอขอบคุณเจ้าหน้าที่ทุกท่านที่กรุณาช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกในการติดต่อประสานงานตลอดการทำวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณเพื่อน พี่ น้อง ที่เป็นกัลยาณมิตร ในสาขาวิชาคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อการศึกษา ของคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ ร่วมรื้อนทุกท่านที่คอยให้กำลังใจ และช่วยเติมเต็มความไม่รู้รวมทั้งความไม่สุขทางกาย ทางใจให้แก่มั่นตลอดในช่วงระยะเวลาที่ได้ศึกษาเล่าเรียนที่สถาบันแห่งนี้

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา และมิตรสหายของผู้วิจัยทุกคนที่คอยเป็นกำลังใจสำคัญในการทำวิทยานิพนธ์ และให้การสนับสนุนช่วยเหลือผู้วิจัยในทุก ๆ ด้านอย่างดีที่สุดเสมอมา จนผู้วิจัยสามารถก้าวผ่านอุปสรรคและประสบความสำเร็จในการศึกษารั้งนี้ คุณค่าและคุณประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบแด่บุพการีที่ได้อบรมสั่งสอนผู้วิจัยด้วยความรักและเอาใจใส่ ตลอดจนครูอาจารย์ทุกท่านที่ได้ให้ความกรุณาประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

รพีพรรณ ตันเต

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ค
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	จ
สารบัญ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย	5
ขอบเขตการวิจัย	5
นิยามศัพท์เฉพาะ	8
สมมติฐานของการวิจัย	11
ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย	12
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	13
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้	
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง 2560)	14
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	22
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	34
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	41
ความสามารถในการแก้ปัญหา	61
การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	69
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	75
กรอบแนวคิดในการวิจัย	80

สารบัญ (ต่อ)

หน้า

บทที่ 3 วิธีดำเนินงานวิจัย	81
ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ คิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	81
ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	98
ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อ ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	101
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล	103
บทที่ 4 ผลการวิจัย	107
ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80	107
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	112
ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุด กิจกรรม การเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	113
บทที่ 5 บทสรุป	114
สรุปผลการวิจัย	114
อภิปรายผล	116

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ข้อเสนอแนะ	119
บรรณานุกรม	121
ภาคผนวก.....	127
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ	128
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ประเมินคุณภาพ)	129
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	147
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	166
ภาคผนวก จ ภาพระหว่างดำเนินกิจกรรมและตัวอย่างผลงานนักเรียน.....	207
ประวัติผู้วิจัย.....	210



สารบัญตาราง

หน้า

ตาราง 1	แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ว 4.1	18
ตาราง 2	เปรียบเทียบศักยภาพการนำ ChatGPT และ Gemini มาใช้ในการเรียนการสอน	58
ตาราง 3	ความสอดคล้องระหว่างชุดกิจกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และบทบาทของ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์	85
ตาราง 4	บทบาทครูและนักเรียนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิง ออกแบบร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์.....	88
ตาราง 5	โครงสร้างและตัวชี้วัดพฤติกรรมในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	93
ตาราง 6	แสดงแบบแผนการวิจัยการทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest- posttest Design).....	99
ตาราง 7	ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....	110
ตาราง 8	แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการ คิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถใน การแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบภาคสนาม	111
ตาราง 9	แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์.....	112
ตาราง 10	ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรม การเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิง สร้างสรรค์	113

สารบัญภาพ

หน้า

ภาพ 1	กระบวนกรคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด	37
ภาพ 2	กรอบแนวคิดในการวิจัย	80



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันโลกกำลังเผชิญกับความเปลี่ยนแปลงที่ซับซ้อนและรวดเร็ว อันเป็นผลจากความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและดิจิทัล หรือที่เรียกว่า "ภาวะความปกติใหม่ทางดิจิทัล" (Digital Disruption) ซึ่งได้ก่อให้เกิดการเปลี่ยนผ่านจากสังคมดั้งเดิมไปสู่สังคมดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ จากสถานการณ์ดังกล่าวได้ส่งผลกระทบต่อระบบการศึกษาเป็นอย่างมาก ทำให้มีแนวโน้มที่จะมีการจัดการศึกษาที่เปลี่ยนไป โดยจะเป็นการเปลี่ยนรูปแบบการศึกษาที่มุ่งเน้นไปในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีทักษะและสมรรถนะที่สูงขึ้น เพื่อให้สอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ตลอดชีวิต เพื่อตอบสนองต่อความเปลี่ยนแปลงดังกล่าวโดยทางสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2568) ได้มีการกำหนดแผนพัฒนาการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2566–2570 รวมถึงนโยบายและจุดเน้นประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2568–2569 โดยมุ่งเน้นและพัฒนาหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอนที่ทันต่อการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้สอดคล้องกับความก้าวหน้าทางเทคโนโลยีและสามารถตอบสนองต่อความต้องการของผู้เรียนรายบุคคล โดยการนำเทคโนโลยีและสื่อต่าง ๆ มาประยุกต์ใช้ร่วมกับการจัดการเรียนการสอน เพื่อสนับสนุนการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีประสิทธิภาพ และพัฒนาสมรรถนะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 นี้ได้ อีกทั้งยังให้ความสำคัญกับการเสริมสร้างทักษะอาชีพที่จำเป็นในอนาคต (Future Skill) เพื่อเตรียมผู้เรียนให้พร้อมต่อการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและสังคมในศตวรรษที่ 21 (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2568)

แนวทางการพัฒนาดังกล่าวสอดคล้องกับบทสรุปของ World Economic Forum (2025) ที่มีการสำรวจพบว่ามีคนทำงานกว่า 50% ยังขาดทักษะที่จำเป็น โดยเฉพาะทักษะที่เกี่ยวข้องกับการคิดและการแก้ปัญหา ทั้งนี้ในรายงานยังชี้ให้เห็นว่า ทักษะการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน การคิดวิเคราะห์และนวัตกรรม การเรียนรู้เชิงรุก การคิดสร้างสรรค์ การคิดเชิงวิเคราะห์ ล้วนเป็นองค์ประกอบสำคัญที่ผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 จำเป็นต้องพัฒนา เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของตลาดแรงงานในปี 2025 (World Economic Forum, 2025) จากสถานการณ์และความจำเป็นดังกล่าว "ความสามารถในการแก้ปัญหา" (Problem Solving) จึงถือเป็นความสามารถที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาขึ้นอย่างเร่งด่วน เพื่อเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถดำรงชีวิตและแข่งขันได้ในโลกอนาคตโดยเฉพาะอย่างยิ่งนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลายซึ่งเป็นช่วงวัยรอยต่อสำคัญสู่การศึกษาระดับอุดมศึกษาและการเข้าสู่ตลาดแรงงาน ทั้งนี้ ทักษะการแก้ปัญหาหรือความสามารถใน

การแก้ปัญหา หมายถึง สมรรถนะ ความสามารถในการนำความรู้ กระบวนการคิดต่าง ๆ การใช้ประสบการณ์ที่เกิดจากการค้นพบด้วยตนเอง การสังเกต การเก็บข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การตีความ และการสรุปความเพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550; มัณฑรา ธรรมบุศย์, 2551)

นโยบายระดับชาติและทิศทางโลกจะให้ความสำคัญกับสมรรถนะดังกล่าวเป็นอย่างมาก แต่เมื่อพิจารณาสถานการณ์คุณภาพการศึกษาของประเทศไทยในเชิงประจักษ์ ผ่านผลการประเมินสมรรถนะนักเรียนมาตรฐานสากล (Programme for International Student Assessment หรือ PISA) ซึ่งจัดทำโดยองค์การเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา (OECD) พบว่าผลสัมฤทธิ์ที่ปรากฏกลับสวนทางกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งการทดสอบ PISA ไม่ได้มุ่งเน้นเพียงการวัดความรู้ความจำตามหลักสูตร แต่มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อประเมิน "ความฉลาดรู้" (Literacy) หรือความสามารถของเยาวชนอายุ 15 ปี ในการนำความรู้และทักษะด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ชีวิตจริง รวมถึงการวัดทักษะกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งผลการประเมิน PISA 2022 (ประกาศผลปี 2566) พบว่า ระดับคะแนนที่ต่ำที่สุดในรอบ 20 ปี นับตั้งแต่ประเทศไทยเข้าร่วมการประเมิน (OECD, 2023) ผลคะแนนดังกล่าวจึงมีนัยสำคัญที่บ่งชี้ว่า เด็กไทยกำลังเผชิญปัญหาภาวะถดถอยทางความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ นักเรียนส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถในการเชื่อมโยงองค์ความรู้เพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย ขาดทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก และไม่สามารถสร้างกระบวนการคิดที่เป็นเหตุเป็นผลเพื่อหาคำตอบของปัญหาได้ เมื่อวิเคราะห์ถึงสาเหตุแห่งปัญหา พบว่าส่วนหนึ่งเป็นผลสืบเนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่ไม่อาจดึงศักยภาพสูงสุดของผู้เรียนออกมาได้อย่างเต็มที่ การสอนที่ยังคงมุ่งเน้นการท่องจำเนื้อหาวิชา มากกว่าการสร้างสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิด ส่งผลให้ผู้เรียนยังขาดความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาจริง ขาดกระบวนการคิดที่เป็นระบบ และไม่สามารถเชื่อมโยงความรู้สู่การปฏิบัติได้ ซึ่งหากภาวะนี้ไม่ได้รับการแก้ไข ย่อมกลายเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการศึกษาต่อในระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย และการประกอบอาชีพในอนาคต อย่างไรก็ตาม วิกฤตดังกล่าวหาได้เกิดจากข้อจำกัดด้านรูปแบบการสอนหรือตัวผู้เรียนเพียงมิติเดียว แต่ยังเกี่ยวข้องกับปัจจัยด้านสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับบทวิเคราะห์ของ สำนักงานสภาพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ (2566) ที่ระบุว่าปัญหาดังกล่าวมีความซับซ้อนและเชื่อมโยงกับปัจจัยเชิงโครงสร้าง นอกจากนี้ปัญหาด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้วยังมีปัจจัยแวดล้อมอื่น ๆ ที่มีผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตและคุณภาพการศึกษาของเด็กไทย โดยเฉพาะปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และความปลอดภัยของนักเรียน บรรยากาศในห้องเรียนที่ไม่เอื้อต่อการเรียนรู้ ซึ่งเป็นอุปสรรคสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนอย่างเต็มที่

สภาการณดังกล่าวสะท้อนให้เห็นอย่างเป็นรูปธรรมในบริบทระดับพื้นที่ โดยเฉพาะโรงเรียนในกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ จังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งประกอบด้วยโรงเรียนในเขตพื้นที่อำเภอขามเฒ่าลักษ์บุรี อำเภอคลองขลุง อำเภอยายทองวัฒนา อำเภอบึงสามัคคี และอำเภอปางศิลาทองของจังหวัดกำแพงเพชร ซึ่งล้วนเป็นพื้นที่นอกเขตตัวเมืองที่มีบริบทเฉพาะทางสังคมและเศรษฐกิจที่แตกต่างจากพื้นที่ในเมือง จากการศึกษาสภาพปัญหาเบื้องต้นของผู้วิจัย ซึ่งดำเนินการโดยการสังเกตการณ์การจัดการเรียนการสอนและการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในโรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ประกอบกับการศึกษารายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา (SAR) และผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ย้อนหลัง 3 ปีการศึกษา (2564-2566) ของโรงเรียนในกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ซึ่งถือเป็นข้อมูลสะท้อนพื้นฐานความสามารถของนักเรียนที่กำลังศึกษาอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปัจจุบัน พบว่า คะแนนเฉลี่ย O-NET ของโรงเรียนในกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอต่ำกว่าค่าเฉลี่ยระดับประเทศในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ และยังไม่เป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นรายวิชาที่ต้องอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาเป็นสำคัญ ผลดังกล่าวสอดคล้องกับสภาพปัญหาที่พบจากการสำรวจเบื้องต้น กล่าวคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่วนใหญ่แม้จะมีความรู้ตามเนื้อหาในรายวิชา แต่เมื่อต้องเผชิญกับสถานการณ์ปัญหาที่ไม่คุ้นเคย หรือต้องปฏิบัติงานที่อาศัยการบูรณาการความรู้หลายด้าน นักเรียนมักไม่สามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้อย่างถูกต้อง ขาดกระบวนการคิดวิเคราะห์เพื่อกำหนดแนวทางแก้ไข และไม่สามารถสร้างสรรค์แนวทางหรือนวัตกรรมใหม่ในการแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ทั้งนี้ปัญหาดังกล่าวมีความซับซ้อนยิ่งขึ้นเนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่เติบโตในบริบทชุมชนชนบท ซึ่งต้องเผชิญกับข้อจำกัดหลายประการ ทั้งด้านความพร้อมทางเศรษฐกิจ ความเหลื่อมล้ำในการเข้าถึงเทคโนโลยีสารสนเทศและแหล่งเรียนรู้ และความจำเป็นในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงทางสังคมอย่างรวดเร็ว ปัจจัยเชิงซ้อนเหล่านี้ล้วนเป็นข้อจำกัดสำคัญที่ส่งผลกระทบโดยตรงต่อคุณภาพการจัดการศึกษา และศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนในพื้นที่

ด้วยสภาพปัญหาและเหตุผลดังกล่าว และการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี ผู้วิจัยจึงมุ่งศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพที่จะมาช่วยในการจัดการเรียนการสอนที่จะส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาให้กับผู้เรียนเพิ่มขึ้น โดยจากการศึกษาพบว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ โดยมีขั้นตอนตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) การกำหนดปัญหา (Define) การสร้างแนวคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) ซึ่งมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นไปที่มุมมองของผู้ใช้ โดยเน้นการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรมให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ต่อผู้ใช้งานและสถานการณ์ต่าง ๆ (ปัทมาภรณ์ วิหุ

และ อรพรรณ บุตรกัตถุญ, 2565) การนำกระบวนการนี้มาใช้จะช่วยปลูกฝังกรอบความคิดแบบเติบโตให้ผู้เรียนกล้าที่จะทดลอง เรียนรู้จากข้อผิดพลาด และปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง เปลี่ยนจากการมุ่งหาคำตอบเพียงมิติเดียว ไปสู่การวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริงผ่านการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย กระตุ้นการเสนอทางเลือกที่หลากหลาย และฝึกฝนการตรวจสอบผลลัพธ์ซ้ำ ๆ ขณะเดียวกัน ความก้าวหน้าอย่างรวดเร็วของเทคโนโลยี เทคโนโลยีใหม่อย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ได้แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เรียกได้ว่าเป็น ระบบหรือแบบจำลองที่ได้รับการพัฒนาให้สามารถสร้างสรรค์ข้อมูลใหม่ ๆ ได้อย่างอัตโนมัติ โดยอาศัยการเรียนรู้จากชุดข้อมูลต้นแบบที่มีอยู่ แล้วนำไปประมวลผล สังเคราะห์ และสร้างผลลัพธ์ใหม่ที่มีความสมบูรณ์และสมจริง (Ryan Group, 2024) การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ จึงเป็นแนวทางที่เหมาะสมในการทดแทนข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบดั้งเดิม เนื่องจากในขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยวางโครงสร้างและกรอบความคิดอย่างเป็นระบบ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จะทำหน้าที่เหมือน เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้เฉพาะบุคคล ที่ช่วยสืบค้นข้อมูลเชิงลึกในชั้นทำความเข้าใจปัญหา ช่วยขยายขอบเขตจินตนาการในการระดมสมอง เพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลาย และช่วยจำลองภาพหรือสร้างต้นแบบ ได้อย่างรวดเร็วและเป็นรูปธรรม ซึ่งจะช่วยลดข้อจำกัดด้านทักษะทางเทคนิคของผู้เรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ จารุวรรณ โคตรเหง้า และคณะ (2569) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ สามารถส่งเสริมความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมและการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังสอดคล้องกับบทความวิชาการของ วริศร์ รัตนนิมิตร์ และคณะ (2568) ที่เสนอแนวทางการออกแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยใช้เครื่องมือทั้งสองนี้ร่วมกัน ช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21 อย่างมีประสิทธิภาพ

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ เพื่อสามารถนำชุดกิจกรรมไปใช้ในการเรียนการสอน ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถคิดวิเคราะห์ปัญหาได้อย่างเป็นระบบและหาทางออกที่สร้างสรรค์ในการแก้ไขปัญหาได้ ตอบสนองต่อผู้เรียนเป็นรายบุคคล นำไปสู่การพัฒนาคุณภาพการศึกษาและความพร้อมในการดำรงชีวิต และการประกอบอาชีพในศตวรรษที่ 21 อย่างยั่งยืน

จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ขอบเขตการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยแบ่งการวิจัยออกเป็น 3 ขั้นตอน กำหนดเนื้อหา 3 ด้าน คือ ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล ขอบเขตด้านเนื้อหา และขอบเขตด้านตัวแปร ซึ่งมีขั้นตอนและรายละเอียดในการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ในการออกแบบและสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีข้อมูลดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ในการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย
 - 1.1 อาจารย์สอนระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน เพื่อตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและเนื้อหา จำนวน 1 คน
 - 1.2 อาจารย์สอนระดับอุดมศึกษาสาขาวิชาคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมด้านเทคโนโลยี จำนวน 1 คน

1.3 ครูผู้สอนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือเชี่ยวชาญ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การวัดประเมินผล และความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ จำนวน 30 คน ที่ใช้ในการประเมินประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างชุดกิจกรรมที่ผู้วิจัย ได้ดำเนินการวิเคราะห์และกำหนดขอบข่ายสาระการเรียนรู้ โดยอ้างอิงไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยพิจารณาความยากง่ายและการเรียงลำดับเนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อนำมาสร้างเป็นชุดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

ตอนที่ 2 เรื่อง แกะรอยเบาะแส ชี้เป้าปัญหาและระดมสมองไขคดี

ตอนที่ 3 เรื่อง ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม

ตอนที่ 4 เรื่อง ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์

ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรที่ศึกษา ได้แก่

1. ความเหมาะสมของการชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขต แสนตอ ทั้งหมด 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนขามเฒ่าวิทยา โรงเรียนโค้งไผ่วิทยา โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา โรงเรียนระหานวิทยา โรงเรียนปางมะค่าวิทยาคม โรงเรียนปางศิลาทองศึกษาโรงเรียนสลกบาตรวิทยา และโรงเรียนวังแกมวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1,311 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความพร้อมในการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตและมีพื้นฐานการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นรวมทั้งเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ เนื่องจากผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนในโรงเรียนดังกล่าวจึงสามารถเข้าถึงกลุ่มตัวอย่าง กำกับติดตาม และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนได้อย่างต่อเนื่องและใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการทดลอง

ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 3 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์และพิจารณาความยากง่ายและการเรียงลำดับเนื้อหาให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดอ้างอิงไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี รายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขอบเขตตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

ขอบเขตเนื้อหา

ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ขอบข่ายของข้อคำถามครอบคลุมสิ่งที่ต้องการประเมินซึ่งมี 3 ด้าน ดังนี้ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini) และด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

ขอบเขตตัวแปร

ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

นิยามศัพท์เฉพาะ

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ หมายถึง สื่อการเรียนการสอนที่ทางผู้วิจัยจัดทำขึ้น โดยบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มาเป็นโครงสร้างหลักในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับการใช้ประยุกต์ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) คือ Google Gemini เข้ามาเป็นผู้ช่วยเสริมของนักเรียน เพื่อสนับสนุนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูล ช่วยเสริมประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียน โดยชุดกิจกรรมจะมุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์ โดยนักเรียนจะได้ลงมือปฏิบัติจริงตลอดกระบวนการ ตั้งแต่การทำความเข้าใจ

ปัญหา การสืบค้นและสังเคราะห์ข้อมูล การระดมสมองเพื่อสร้างสรรค์แนวคิด การพัฒนาต้นแบบ ชิ้นงาน และการนำเสนอผลงาน

ภายในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน และครู แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดประเมินผล ใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้ 18 ชั่วโมง (ไม่รวมระยะเวลาทดสอบ) โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่

เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

เรื่อง 2 แกะรอยเบาะแส ชี้เป้าปัญหาและระดมสมองไขคดี

เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม

เรื่อง 4 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ มาช่วยในการแก้ปัญหา เพื่อออกแบบนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้ ซึ่งผู้วิจัยนำมาใช้เป็นขั้นตอนหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม โดยยึดตามแนวคิดของสถาบันการออกแบบแห่งมหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ด (Stanford d.school) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) หมายถึง ขั้นตอนการทำความเข้าใจกับ ปัญหาและกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง เพื่อค้นหาความต้องการที่แท้จริง

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการทำความเข้าใจ ปัญหา มาวิเคราะห์และสังเคราะห์ เพื่อระบุเป็นกรอบของปัญหา

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) หมายถึง การนำเสนอแนวคิดวิธีการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อย่างไม่มีกรอบจำกัด เพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการแก้ปัญหาที่มีความแปลกใหม่และสร้างสรรค์

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) หมายถึง การแปลงแนวคิดที่เป็นนามธรรมให้เป็น รูปธรรม โดยการสร้างแบบจำลอง ชิ้นงาน หรือสถานการณ์จำลองขึ้นมาเพื่อใช้ในการสื่อสารแนวคิด และเตรียมพร้อมสำหรับการทดสอบ

ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) หมายถึง การนำต้นแบบที่สร้างขึ้นไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมาย หรือสถานการณ์จริง เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพ รับฟังข้อเสนอแนะ (Feedback) และนำข้อบกพร่อง ที่พบมาปรับปรุงแก้ไขให้ผลงานมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) หมายถึง เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ประเภทหนึ่งที่มีความสามารถในการสร้างและประมวลผลเนื้อหาใหม่ โดยอาศัยเทคโนโลยีการเรียนรู้เชิงลึก จากข้อมูลที่ได้รับการป้อนเข้าสู่ระบบ เพื่อสร้างผลลัพธ์ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลต้นฉบับ

หรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ ไม่ว่าจะเป็นในรูปแบบของข้อความ ภาพ เสียง วิดีโอ โค้ดดิ้ง หรือสื่อดิจิทัลในรูปแบบต่าง ๆ

โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยพิจารณาใช้ Google Gemini มาเป็นเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์หลักในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้หรือผู้ช่วยอัจฉริยะสำหรับนักเรียน ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนและยังช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น โดยมีกระบวนการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) และขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define)

Google Gemini จะช่วยสืบค้นข้อมูลเชิงลึกและสังเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ชัดเจนและรวดเร็วขึ้น

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) Google Gemini ทำหน้าที่เป็นคู่คิดในการระดมสมอง ช่วยนำเสนอแนวทางที่หลากหลายและแปลกใหม่ ทำให้นักเรียนสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และเป็นไปได้จริง

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) Google Gemini

จะช่วยสร้างต้นแบบ จำลองสถานการณ์และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ทำให้นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์และประเมินความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้อย่างรอบด้าน

ประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ หมายถึง คุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งวิเคราะห์ได้จากอัตราส่วนร้อยละของคะแนนจากงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน กับร้อยละของคะแนนจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีความหมายดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งได้มาจากของคะแนนรวมเฉลี่ยจากงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียน ได้แก่ ใบงาน ชิ้นงานในกิจกรรมย่อย โดยต้องได้คะแนนรวมเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ในการจัดกิจกรรมเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งได้มาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนทั้งหมด โดยต้องได้คะแนนรวมเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการระบุ ทำความเข้าใจ วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา เพื่อหาวิธีการและแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาโดยมีการใช้ความรู้ ความคิดอย่างมีเหตุผล การสร้างสรรค์ และการตัดสินใจอย่างรอบคอบ ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางการจำแนกขั้นตอนการแก้ไขปัญหาตาม Weir (1974) มาใช้ โดยแบ่งความสามารถในการแก้ปัญหออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา (Problem Identification) 2) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ (Evaluating Outcomes)

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง แบบทดสอบวัดและประเมินระดับความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยเป็นแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ที่ทางผู้วิจัยได้สร้างขึ้น มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ สามารถใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ครอบคลุมองค์ประกอบของการแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้านของ Weir (1974) คือ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

ความพึงพอใจ หมายถึง ข้อความความคิดเห็นหรือความรู้สึกของนักเรียน โดยเป็นค่าคะแนนที่ได้ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย น้อยที่สุด ซึ่งผู้เรียนจะประเมินตนเองตามความรู้สึกที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบบสอบถามจะวัดครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini) และ 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สมมติฐานของการวิจัย

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหามีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาลงเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ประโยชน์ที่ได้รับจากงานวิจัย

1. ได้สื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ที่สามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนที่ครูผู้สอนสามารถนำไปใช้ป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนในรายวิชาและระดับชั้นเรียนอื่น ๆ
2. เป็นแนวทางหรือทางเลือกให้กับครูผู้สอน และบุคลากรทางการศึกษาที่เกี่ยวข้องหรือสนใจ ในการออกแบบและพัฒนาสื่อการเรียนรู้ที่บูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถนำไปประยุกต์ใช้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ในบริบทอื่น ๆ ได้



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ผู้วิจัยได้ศึกษาทบทวนแนวคิด ทฤษฎี และ
เอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในประเด็นต่าง ๆ ดังหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง 2560) และการนำไปใช้
 - 1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
 - 1.3 ความสำคัญ คุณลักษณะเฉพาะ และคุณภาพผู้เรียน
 - 1.4 ขอบเขตเนื้อหาสาระมาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
 - 1.5 ทักษะและกระบวนการที่สำคัญในสาระเทคโนโลยี
2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 2.2 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 2.3 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 2.4 หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 2.5 ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
3. กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 - 3.1 ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 - 3.2 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 - 3.3 การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้
4. ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
 - 4.1 ความหมายของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
 - 4.2 การทำงานและประเภทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
 - 4.3 บทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา
 - 4.4 ประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา

- 4.5 ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
- 4.6 การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
5. ความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 5.2 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 5.3 แนวทางการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา
6. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน
 - 6.1 ความหมายของประสิทธิภาพ
 - 6.2 ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ
 - 6.3 เกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
 - 6.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ
 - 6.5 การตีความหมายผลการคำนวณ
 - 6.6 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ
8. กรอบแนวคิดในการวิจัย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง 2560)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่พัฒนาผู้เรียนให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลเมืองโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตย อันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่จำเป็นต่อการศึกษา การประกอบอาชีพ และการศึกษาตลอดชีวิต มุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานของความเชื่อว่าผู้เรียนทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ อย่างเต็มศักยภาพ (หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551, หน้า 4)

1. หลักสูตรกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ออกเป็น 4 สาระ ได้แก่ สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ และสาระที่ 4 เทคโนโลยี มีสาระเพิ่มเติม 4 สาระ ได้แก่ สาระชีววิทยา

สาระเคมี สาระฟิสิกส์ และสาระโลก ดาราศาสตร์ และอวกาศ ซึ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัดและประเมินผลการเรียนรู้นั้น มีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนในแต่ละระดับชั้น ให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกัน ตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาแต่ละสาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่สามารถตรวจสอบได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ตระหนักถึงความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ต่อผู้เรียนมากที่สุด จึงได้จัดทำตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ขึ้น เพื่อให้สถานศึกษา ครูผู้สอน ตลอดจนหน่วยงานต่าง ๆ ได้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหนังสือเรียน คู่มือครู สื่อประกอบการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดและประเมินผล โดยตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่จัดทำขึ้นนี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่าง ๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, น. 8-9)

2. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

3. ความสำคัญ คุณลักษณะเฉพาะ และคุณภาพผู้เรียน

3.1 ความสำคัญและคุณลักษณะเฉพาะ

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสาระที่มุ่งพัฒนาผู้เรียนแบบองค์รวม เพื่อให้มีความรู้ ความสามารถ มีทักษะในการคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ โดยเป็นสาระเกี่ยวกับการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่ดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3.2 คุณภาพผู้เรียนของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี)

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) จัดให้มีการเรียนการสอนตั้งแต่ระดับมัธยมศึกษาตอนต้นจนถึงระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีความคาดหวังเพื่อให้ได้คุณภาพผู้เรียนเมื่อจบการศึกษา ดังนี้

จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6

วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ได้แก่ ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ วิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเพื่อเลือกใช้เทคโนโลยี โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ประยุกต์ใช้ความรู้ ทักษะ และทรัพยากรเพื่อออกแบบ สร้าง หรือพัฒนาผลงานสำหรับแก้ปัญหาที่มีผลกระทบต่อสังคมโดยใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม ใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอผลงาน เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม ปลอดภัย รวมทั้งคำนึงถึงทรัพย์สินทางปัญญา

4. ขอบเขตเนื้อหาสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

4.1 สาระมาตรฐานการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 การออกแบบและเทคโนโลยี

เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหา หรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยี

อย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม เพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

เป้าหมายของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี เพื่อดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม บูรณาการกับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ อย่างเหมาะสม เลือกใช้เทคโนโลยีโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) แบ่งออกเป็น 3 หัวข้อหลัก ได้แก่ ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี กระบวนการออกแบบ และความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน

หัวข้อหลักที่ 1 ความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเทคโนโลยี ประกอบด้วยหัวข้อย่อย ต่อไปนี้

- 1) ความหมายของเทคโนโลยี
- 2) ระบบทางเทคโนโลยี
- 3) การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
- 4) ความสัมพันธ์ระหว่างเทคโนโลยีกับศาสตร์อื่น
- 5) ผลกระทบของเทคโนโลยี

หัวข้อหลักที่ 2 กระบวนการออกแบบ

กระบวนการออกแบบ (design process) ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างเป็นขั้นตอน โดยใช้ความรู้และทักษะ รวมทั้งความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งในที่นี้ใช้กระบวนการที่เรียกว่า กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม (engineering design process) โดยมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ระบุปัญหา
- 2) รวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา
- 3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา
- 4) วางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา
- 5) ทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน
- 6) นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน

หัวข้อหลักที่ 3 ความรู้และทักษะพื้นฐานเฉพาะด้าน

ความรู้และทักษะพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

1) วัสดุ อุปกรณ์ และเครื่องมือพื้นฐาน

2) กลไก ไฟฟ้า และอิเล็กทรอนิกส์

4.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้

ตาราง 1 แสดงตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ มาตรฐาน ว 4.1

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
1) วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี	• ระบบทางเทคโนโลยีเป็นกลุ่มของส่วนต่างๆตั้งแต่สองส่วนขึ้นไปประกอบเข้าด้วยกันและทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์โดยในการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีจะประกอบไปด้วยตัวป้อน (input) กระบวนการ (process) และผลผลิต (output) ที่สัมพันธ์กันนอกจากนี้ระบบทางเทคโนโลยีอาจมีข้อมูลย้อนกลับ (feedback) เพื่อใช้ปรับปรุงการทำงานได้ตามวัตถุประสงค์โดยระบบทางเทคโนโลยีอาจมีระบบย่อยหลายระบบ (sub-systems) ที่ทำงานสัมพันธ์กันอยู่และหากระบบย่อยใดทำงานผิดพลาดจะส่งผลต่อการทำงานของระบบอื่นด้วย • เทคโนโลยีมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน ซึ่งมีสาเหตุหรือปัจจัยมาจากหลายด้าน เช่น ปัญหาความต้องการความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม
2) ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการเทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพยากรทางปัญญา	• ปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม เช่น ปัญหาด้านการเกษตร อาหาร พลังงาน การขนส่งสุขภาพและการแพทย์ การบริการ ซึ่งแต่ละด้านอาจมีได้หลากหลายปัญหา • การวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาโดยอาจใช้เทคนิคหรือวิธีการวิเคราะห์ที่หลากหลายช่วยให้เข้าใจเงื่อนไขและ กรอบของปัญหาได้ชัดเจน จากนั้นดำเนินการสืบค้น รวบรวมข้อมูลความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อนำ ไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบวางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา	• การวิเคราะห์ เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมโดยคำนึงถึงทรัพยากรเส้นทางปัญญาเงื่อนไขและทรัพยากร เช่น งบประมาณ เวลา ข้อมูลและสารสนเทศ วัสดุ เครื่องมือและอุปกรณ์ ช่วยให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม • การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหามีได้หลากหลายวิธี เช่น การร่างภาพการเขียนแผนภาพ การเขียนผังงาน • ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบและนำเสนอมีหลากหลายชนิดจึงต้องเลือกใช้ให้เหมาะกับงาน • การกำหนดขั้นตอนและระยะเวลาในการทำงานก่อนดำเนินการแก้ปัญหาคือช่วยให้การทำงานสำเร็จได้ตามเป้าหมาย และลดข้อผิดพลาดของการทำงานที่อาจเกิดขึ้น
4) ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขหาแนวทางการปรับปรุง แก้ไขและนำเสนอผลการ แก้ปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด	• การทดสอบและประเมินผลเป็นการตรวจสอบชิ้นงาน หรือวิธีการว่าสามารถแก้ปัญหาได้ตามวัตถุประสงค์ ภายใต้กรอบของปัญหา เพื่อหาข้อบกพร่อง และดำเนินการปรับปรุง โดยอาจทดสอบซ้ำ เพื่อให้สามารถแก้ไขปัญหามีประสิทธิภาพ • การนำเสนอผลงานเป็นการถ่ายทอดแนวคิดเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการทำงานและชิ้นงานหรือวิธีการที่ได้ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี เช่น การทำแผ่นนำเสนอผลงาน การจัดนิทรรศการ การนำเสนอ ผ่านสื่อออนไลน์ หรือการนำเสนอต่อภาคธุรกิจเพื่อการพัฒนาต่อยอดสู่งานอาชีพ

ตาราง 1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้
5) ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย	- วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกัน เช่น ไม้สังเคราะห์ โลหะ จึงต้องมีการวิเคราะห์สมบัติเพื่อเลือกใช้ให้ เหมาะสม กับลักษณะของงาน - การสร้างชิ้นงานอาจใช้ความรู้ เรื่อง กลไก ไฟฟ้า อิเล็กทรอนิกส์ เช่น LDR sensor เฟือง รอก คาน วงจร สำเร็จรูป - อุปกรณ์และเครื่องมือในการสร้างชิ้นงาน หรือพัฒนา วิธีการมีหลายประเภท ต้องเลือกใช้ให้ถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย รวมทั้งรู้จักเก็บรักษา

5. ทักษะและกระบวนการที่สำคัญในสาระเทคโนโลยี

การจัดการเรียนรู้สาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อพัฒนาความสามารถของผู้เรียนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างสร้างสรรค์ ผู้เรียนจะได้รับการพัฒนาทักษะและกระบวนการที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตผ่านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการลงมือปฏิบัติ ซึ่งทักษะและกระบวนการสำคัญของสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) ได้แก่

5.1 กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

เป็นกระบวนการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานประกอบไปด้วย ขั้นตอนดังนี้

5.1.1 ขั้นระบุปัญหา (problem identification) เป็นการทำความเข้าใจปัญหา หรือความต้องการ วิเคราะห์เงื่อนไขหรือข้อจำกัดของสถานการณ์ปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของ ปัญหา ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างชิ้นงานหรือพัฒนาวิธีการในการแก้ปัญหา

5.1.2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา (related information search) เป็นการรวบรวมข้อมูลและแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี หรือศาสตร์อื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับแนวทางการแก้ปัญหา เพื่อนำไปสู่การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

5.1.3 ขั้นออกแบบวิธีการแก้ปัญหา (solution design) เป็นการนำข้อมูลที่ได้นำมา วิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เหมาะสมสำหรับการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงเงื่อนไขหรือ ทรัพยากรที่มีอยู่ แล้วออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา โดยอาจร่างภาพ เขียนเป็นแผนภาพ หรือผังงาน

5.1.4 **ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา** (planning and development) เป็นการกำหนดลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา และเวลาในการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน แล้วลงมือแก้ปัญหาตามที่ออกแบบและวางแผนไว้

5.1.5 **ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขวิธีการแก้ปัญหาหรือชิ้นงาน** (testing, evaluation and design improvement) เป็นการทดสอบและประเมินผลการทำงานของชิ้นงานหรือวิธีการ โดยผลที่ได้อาจนำมาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาการแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

5.1.6 **ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา หรือชิ้นงาน** (presentation) เป็นการนำเสนอแนวคิดและขั้นตอนการสร้างชิ้นงานหรือการพัฒนาวิธีการให้ผู้อื่นเข้าใจ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาตามกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมนั้นไม่ได้มีลำดับขั้นตอนที่แน่นอน โดยขั้นตอนทั้งหมดสามารถย้อนกลับไปได้ และอาจมีการทำงานซ้ำ (iterative cycle) ในบางขั้นตอน หากต้องการพัฒนาหรือปรับปรุงให้ดีขึ้น

5.2 การคิดเชิงระบบ

เป็นการคิดถึงสิ่งหนึ่งสิ่งใดที่มองภาพรวมเป็นระบบ โดยมีหลักการและเหตุผล มีการจัดระเบียบข้อมูลหรือความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่าง ๆ ให้เป็นแบบแผนหรือกระบวนการที่ชัดเจน

5.3 ความคิดสร้างสรรค์

เป็นการใช้เทคนิคในการสร้างสรรค์มุมมองอย่างหลากหลายและแปลกใหม่ ซึ่งอาจพัฒนาจากของเดิมหรือคิดใหม่ วิเคราะห์และประเมินแนวคิดเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ให้ได้มากที่สุด นำไปสู่การลงมือปฏิบัติตามความคิดสร้างสรรค์ให้ได้ผลสำเร็จที่เป็นรูปธรรม ความคิดสร้างสรรค์ประกอบด้วย 4 ลักษณะ คือ

5.3.1 **ความคิดริเริ่ม** เป็นความสามารถในการคิดที่แปลกใหม่ แตกต่างจากความคิดเดิมประยุกต์ให้เกิดสิ่งใหม่ ไม่ซ้ำ กับของเดิม

5.3.2 **ความคิดคล่อง** เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้อย่างคล่องแคล่ว รวดเร็ว และมีปริมาณมากในเวลาจำกัด

5.3.3 **ความคิดยืดหยุ่น** เป็นความสามารถในการคิดหาคำตอบได้หลายประเภท และหลายทิศทาง ดัดแปลงจากสิ่งหนึ่งไปเป็นหลายสิ่งได้

5.3.4 **ความคิดละเอียดลออ** เป็นความสามารถในการคิดรายละเอียดหรือขยายความคิดหลักให้สมบูรณ์ และรวมถึงการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของสิ่งต่าง ๆ อย่างมีความหมาย

5.4 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เป็นการคิดโดยใช้เหตุผลที่หลากหลายเหมาะสมกับสถานการณ์ มีการวิเคราะห์และประเมินหลักฐานและข้อคิดเห็นด้วยมุมมองที่หลากหลาย สังเคราะห์ แปลความหมาย และลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล รวมทั้งสะท้อนความคิดโดยใช้ประสบการณ์ และกระบวนการเรียนรู้

1.5.5 การคิดวิเคราะห์ เป็นการจำแนก แยกแยะองค์ประกอบต่าง ๆ ของสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่ง และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผลระหว่างองค์ประกอบเหล่านั้น เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของสิ่งที่เกิดขึ้น

1.5.6 การสื่อสาร เป็นการเรียบเรียงความคิดและสื่อสารแนวคิดในการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจอย่างชัดเจน สามารถใช้วิธีการสื่อสารเพื่อให้บรรลุเป้าหมายได้หลายรูปแบบ เช่น การพูด การเขียนบรรยาย การร่างภาพ และการใช้สื่อมัลติมีเดีย

1.5.7 การทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น มีความยืดหยุ่น มีความรับผิดชอบร่วมกัน เคารพในความคิดเห็น เห็นคุณค่า และเข้าใจบทบาทของผู้อื่น เพื่อทำงานให้บรรลุเป้าหมายร่วมกัน

จากการศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) มีเป้าหมายสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถคิดอย่างเป็นระบบ ใช้กระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมในการแก้ปัญหา และพัฒนานวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์ ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้พิจารณาเลือกมาตรฐานการเรียนรู้ในสาระเทคโนโลยีมากรอบแนวทางในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพและสอดคล้องกับเป้าหมายของหลักสูตร

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

1. ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

ชุดกิจกรรมการเรียน เป็นนวัตกรรมทางการศึกษา โดยมีชื่อเรียกต่าง ๆ กัน เช่น ชุดการสอน ชุดการเรียนรู้สำเร็จรูป ชุดการเรียนรู้ด้วยตนเอง และชุดกิจกรรม ซึ่งเป็นชุดของสื่อประสมที่จัดทำขึ้นมาเพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร ซึ่งมีนักการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมไว้ ดังนี้

ชุดการสอน เป็นสื่อประสมที่มีการจัดระบบเนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนการสอน ให้มีการสอดคล้องกัน โดยนำเสนอเนื้อหาสาระเฉพาะเรื่อง และมีความสมบูรณ์และเบ็ดเสร็จในตัวเอง

(ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2547, น. 11-12; อรอนงค์ ยิ่งกว่าชาติ, 2558)

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2553) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่าเป็นนวัตกรรมที่ครูใช้ประกอบการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยผู้เรียนศึกษาและใช้สื่อต่าง ๆ ในชุดการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้น ชุดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการสื่อสารระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ซึ่งประกอบด้วยคำแนะนำให้ผู้เรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างมีขั้นตอนที่เป็นระบบชัดเจนจนกระทั่งนักเรียนสามารถบรรลุตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ โดยผู้เรียนเป็นผู้ศึกษาชุดการเรียนการสอนด้วยตนเอง ผู้สอนเป็นเพียงที่ปรึกษาและให้คำแนะนำ ซึ่งในชุดการเรียนการสอนนั้นประกอบไปด้วยสื่อ อุปกรณ์ กิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล ปัจจุบันได้มีผู้พัฒนาชุดการเรียนที่มีกิจกรรมเน้นการฝึกทักษะการคิด เพื่อเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาการคิดซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

ราตรี นันทสุคนธ์ (2554) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า คือ ชุดการสอนซึ่งตรงกับ คำว่า Instructional Package นั้นมีความหมายและลักษณะ เช่นเดียวกับคำว่า Learning Package และ Instructional Kits โดยหมายถึง สื่อการเรียนการสอนประเภทหนึ่งที่มีลักษณะเป็นชุดสื่อประสม (Multi - media) ประกอบด้วยสื่อตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไป ได้รับการจัดไว้เป็นชุด ๆ ชุดการสอนสามารถที่จะนำมาใช้ให้ผู้เรียนทำการเรียนเป็นรายบุคคล และใช้ประกอบกับการบรรยายของผู้สอนได้อีกด้วย การจัดทำชุดการสอนจะจัดทำขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้แต่ละหน่วยตามที่ต้องการให้ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้

เกศินี ทองอำ (2558) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า คือ สื่อการสอนที่จัดไว้เป็นชุด ประกอบด้วย จุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้ และกิจกรรมประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งจะช่วยอำนวยความสะดวกให้กับครูในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพ

สุวธิดา ล้านสา (2558) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า คือ สื่อประกอบการเรียนการสอนหรือนวัตกรรมการเรียนการสอนที่ผู้สอนสร้างขึ้นเพื่อใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมไว้อย่างเป็นระบบภายในชุดหรือกล่องเดียวกัน ชุดกิจกรรมดังกล่าวจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองอย่างมีระบบและเป็นขั้นตอน เพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ของผู้เรียนให้บรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ อีกทั้งยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาได้อย่างถูกต้อง โดยมีครูทำหน้าที่คอยให้คำแนะนำและคำปรึกษาเท่านั้น

กิตติ ลอกุล (2562) ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน คือ สื่อการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามขั้นตอนที่ระบุไว้ โดยมีเนื้อหา กิจกรรม และการประเมินผล รวมไว้ด้วยกัน โดยผู้เรียน สามารถเกิดการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายอย่างมีประสิทธิภาพ และมีผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก คอยให้คำปรึกษา เมื่อผู้เรียนเกิดปัญหา

กฤษฎี กาศโอสถ (2566) ได้ให้ความหมายของ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า คือ สื่อการเรียนรู้ที่เป็นรูปแบบการเรียนรู้โดยมีครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรมและการวัดและประเมินผลที่รวบรวมกันไว้ออกมาเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่จัดเป็นชุด ๆ เพื่อผู้สอนจะนำไปถ่ายทอดความรู้ประสบการณ์แก่นักเรียนและช่วยให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

Brown, Davidsson, and Wiklund (2001) ได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า คือ ชุดสื่อแบบประสมที่สร้างขึ้นเพื่อช่วยให้สามารถสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในชุดการสอนประกอบด้วยสิ่งของหลายอย่าง เช่น ภาพโปร่งใส ฟลิ้ม ภาพเหมือน โปสเตอร์ สไลด์ และแผนภูมิ บางชุดอาจประกอบเอกสารเพียงอย่างเดียว แต่บางชุดอาจเป็นโปรแกรมที่มีบัตรคำสั่งให้ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น ทางผู้วิจัยได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ สื่อการเรียนการสอนที่ครูผู้สอนจัดทำขึ้นมาเพื่อนำไปใช้ประกอบการจัดการเรียนการสอน โดยมีความสอดคล้องกับเนื้อหาวิชา จุดประสงค์การเรียนรู้ของหลักสูตร โดยจะมีการจัดลำดับเนื้อหาให้ผู้เรียนรวบรวมกันไว้ออกมาเป็นหน่วยการเรียนรู้ที่จัดเป็นชุด ๆ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจ

2. ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

ในการแบ่งประเภทของชุดกิจกรรมการเรียน ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้แบ่งประเภทของชุดกิจกรรม ไว้ดังนี้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2533) ได้แบ่ง ประเภทชุดการเรียนเป็น 4 ประเภท (อ้างถึงใน ปฏิมา คำแก้ว, 2564) ดังนี้

1. ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยาย เป็นการเรียนการสอนที่มุ่งขยายเนื้อหาสาระการสอนแบบบรรยายให้ชัดเจนขึ้น โดยกำหนดกิจกรรมและสื่อการสอนให้ครูใช้ประกอบการบรรยาย บางครั้งเรียกว่า ชุดการสอนสำหรับครู ชุดการเรียนการสอนจะมีเนื้อหาวิชาเพียงหน่วยเดียวและใช้กับผู้เรียนทั้งชั้นเรียน โดยแบ่งหัวข้อที่บรรยายและกิจกรรมไว้ตามลำดับขั้นเพื่ออำนวยความสะดวกแก่ผู้สอนและเพื่อเปลี่ยนบทบาทการพูดของครูให้น้อยลง เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนมากยิ่งขึ้น ชุดการเรียนการสอนประกอบการบรรยายนี้นิยมใช้กับการอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา สื่อการสอนที่ใช้อาจเป็นแผ่นคำสอน แผนภูมิ รูปภาพ ภาพยนตร์ โทรทัศน์ หรือกิจกรรมกลุ่ม เป็นต้น

2. ชุดการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม ชุดการเรียนแบบนี้มุ่งเน้นที่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนประกอบกิจกรรมร่วมกัน ครูจะเปลี่ยนบทบาทจากผู้บรรยายเป็นผู้แนะนำช่วยเหลือผู้เรียน ชุดการเรียนแบบกิจกรรมกลุ่มอาจจัดในห้องเรียนแบบศูนย์การเรียน ชุดการเรียนแต่ละชุด

ประกอบด้วยชุดการเรียนรู้ที่มีจำนวนเท่ากับที่แบ่งไว้ในแต่ละหน่วย ในแต่ละศูนย์มีสื่อบทเรียนครบชุดตามจำนวนผู้เรียนในศูนย์กิจกรรมนั้น ซึ่งจัดไว้ในรูปสื่อประสม อาจใช้เป็นการรายบุคคลหรือทั้งกลุ่มใช้ร่วมกันก็ได้ ขณะทำกิจกรรมการเรียนรู้หากมีปัญหาผู้เรียนสามารถซักถามครูได้เสมอ เมื่อจบการเรียนรู้ในแต่ละศูนย์แล้ว ผู้เรียนสามารถศึกษาได้จากศูนย์สำรองที่จัดเตรียมไว้ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น

3. ชุดการเรียนรู้รายบุคคล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนที่จัดระบบขั้นตอนไว้ เพื่อให้ผู้เรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบเพื่อประเมินผลความก้าวหน้าของการเรียน และศึกษาชุดการเรียนรู้ชุดอื่นต่อไป เมื่อมีปัญหาผู้เรียนจะปรึกษากันได้ระหว่างเรียน และผู้สอนพร้อมที่จะให้ความช่วยเหลือทันทีในฐานะผู้ประสานงานหรือผู้ชี้แนะแนวทางการเรียนรู้ด้วยชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้ จัดขึ้นเพื่อส่งเสริมศักยภาพการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล เพื่อให้พัฒนาการเรียนรู้ของตนเองไปจนเต็มความสามารถ โดยไม่ต้องเสียเวลารอคอยผู้อื่น ชุดการเรียนรู้การสอนแบบนี้บางครั้งเรียกว่า “บทเรียนโมดูล” (Instructional module)

4. ชุดการเรียนรู้การสอนทางไกล เป็นชุดการเรียนรู้การสอนสำหรับผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลา มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเองโดยไม่ต้องมาเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อประเภทสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

ศรีสุตา จริยากุล (2543, น. 647- 648) ได้จำแนกประเภทของชุดกิจกรรมออกเป็นทั้งหมด 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมรายบุคคล เหมาะสำหรับผู้เรียนตามความสนใจและระดับความสามารถของตนเอง ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ชุดกิจกรรม ซึ่งในแต่ละชุดกิจกรรมจะมีคำแนะนำและสื่อที่จำเป็น เช่น แหล่งความรู้ วัสดุ อุปกรณ์ ผู้เรียนสามารถทดสอบความก้าวหน้าของตนเองได้ตลอดเวลา และทราบผลการเรียนทันที ประกอบไปด้วย บทเรียนสำเร็จรูป แบบประเมินผล วัสดุอุปกรณ์การเรียนรู้

2. ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียนเป็นกลุ่ม ชุดกิจกรรมนี้เหมาะใช้สำหรับการประกอบการจัดกิจกรรมกลุ่ม หรือในรูปแบบศูนย์การเรียนรู้ ภายในชุดจะประกอบด้วยชุดย่อยที่มีจำนวนเท่ากับหน่วยกิจกรรม/ศูนย์ที่จัดไว้ ผู้เรียนแต่ละคนในกลุ่มมีสื่อหรือบทเรียนครบถ้วนตามจำนวนสมาชิก ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หรือช่วยเหลือซึ่งกันและกันในกลุ่มจนจบรอบกิจกรรม

3. ชุดกิจกรรมประกอบการบรรยายของครูหรือชุดกิจกรรมสำหรับครู เป็นชุดกิจกรรมที่จัดทำขึ้นเพื่อใช้ประกอบการบรรยายของครู มีการกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและประสบการณ์ที่ครูต้องการให้ผู้เรียนได้รับ จัดเวลาเรียนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้

ร่วมกันตามที่กำหนดไว้ในตารางเรียนเป็นเครื่องมือช่วยให้ครูสอนตรงตามจุดประสงค์และสร้างประสบการณ์พื้นฐานให้ผู้เรียน

นันทน์ภัส พงศ์ศรีโรจน์ (2550) ที่ได้แบ่งชุดกิจกรรมการเรียนออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่

1. ชุดกิจกรรมประกอบคำบรรยาย หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า ชุดกิจกรรมสำหรับครู ใช้จะเป็นชุดกิจกรรมสำหรับกำหนดกิจกรรมและสื่อการเรียนให้ครูใช้ประกอบคำบรรยาย โดยมีหัวข้อเนื้อหาที่จะบรรยายและกิจกรรมที่จัดไว้ตามลำดับขั้นตอน สื่ออาจใช้เป็นสไลด์ประกอบ เสียงบรรยาย แผนภูมิ ภาพยนตร์ และกิจกรรมกลุ่ม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เป็นชุดกิจกรรมประเภทที่มุ่งให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกัน โดยใช้สื่อการสอนที่บรรจุไว้ในชุดกิจกรรมแต่ละชุด มุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียนและนักเรียนมีโอกาสทำงานร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักจะใช้สอนในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม เช่น การสอนแบบศูนย์การเรียน

3. ชุดกิจกรรมแบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมที่จัดระบบขั้นตอนเพื่อให้นักเรียนใช้เรียนด้วยตนเองตามลำดับขั้นความสามารถของแต่ละบุคคล เมื่อศึกษาครบแล้วจะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าเพื่อให้ทราบพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองทันที

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น ทางผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนจะเปลี่ยนแปลงไปตามบทบาทของครูและผู้เรียน รวมถึงบริบทการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหาสาระการเรียนรู้ โดยจะแบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ๆ ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนสำหรับประกอบการบรรยาย
2. ชุดกิจกรรมการเรียนสำหรับกิจกรรมกลุ่ม
3. ชุดกิจกรรมการเรียนสำหรับรายบุคคล

โดยในงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นรูปแบบชุดกิจกรรมสำหรับกิจกรรมกลุ่ม เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนได้ร่วมกันศึกษา แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และแก้ปัญหาผ่านกระบวนการทำงานเป็นทีมตามศักยภาพของสมาชิก เมื่อปฏิบัติกิจกรรมครบถ้วนแล้ว จะทำการทดสอบประเมินผลความก้าวหน้าจากการใช้ชุดกิจกรรม เพื่อให้นักเรียนทราบถึงพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ทันที

3. องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียน

การสร้างชุดกิจกรรมการเรียน จำเป็นต้องมีการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนว่ามีองค์ประกอบหลักใดบ้าง เพื่อนำมากำหนดเป็นองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนของงานวิจัย โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนจากนักการศึกษาไว้ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามแนวคิดของ (Cummins, 1972; Hunt et al., 1998; Meehan, 1981) มีดังต่อไปนี้

1. ชื่อกิจกรรม ชื่อที่อยู่ในชุดกิจกรรมต้องสั้น ชัดเจน สามารถทำให้เห็นความแตกต่างของแต่ละกิจกรรมได้ และในส่วนของคำชี้แจงควรเป็นการแนะนำกิจกรรมการเรียนการสอน และการประเมินผล เนื่องด้วยแต่ละกิจกรรมมีความแตกต่างกัน

2. วัตถุประสงค์ ให้ตั้งจากผลลัพธ์ที่จะได้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ควรใช้ภาษาที่ง่ายต่อการทำความเข้าใจ ซึ่งต้องกล่าวถึงเป้าหมายที่คาดหวัง มีความเกี่ยวข้องกับผู้เรียน ภายใต้งานชิ้นและการดำเนินกิจกรรม

3. ทดสอบก่อนเรียน มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อเป็นการบอกองค์ประกอบของเนื้อหาเบื้องต้นให้กับผู้เรียนและผลที่คาดหวังหลังจากการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมถึงการสร้างแรงจูงใจทางบวก และการส่งเสริมการมีส่วนร่วม ทั้งนี้ผลคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียนจะทำให้ผู้สอนทราบจุดอ่อนและจุดแข็งบางประการของผู้เรียน ซึ่งสามารถนำไปปรับชุดกิจกรรมให้เหมาะสมมากยิ่งขึ้นได้ ทั้งการเชื่อมโยงเนื้อหา ทักษะ และ การปฏิบัติงาน

4. การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ในการจัดชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละกิจกรรมต้องมีความแตกต่างกัน มีการใช้เทคนิคที่หลากหลายอย่างเหมาะสม ทั้งทางจิตวิทยา ซึ่งกิจกรรมนั้นยังต้องคำนึงถึงอายุและระดับการศึกษาของผู้เรียน จำนวนกิจกรรมจะขึ้นอยู่กับเนื้อหา ทั้งนี้ภายในชุดกิจกรรมจะต้องมีข้อมูลและการปฏิบัติที่เพียงพอกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ โดยที่ชุดกิจกรรมจะต้องปรับให้มีความเหมาะสมที่ผู้เรียนจะสามารถเข้าใจได้ง่าย และสามารถทำสำเร็จได้ด้วยตนเอง แต่ถ้าไม่สามารถทำได้ผู้สอนสามารถช่วยในการอธิบายเพิ่มเติมได้

5. ทดสอบหลังเรียน การทดสอบหลังเรียนจะเป็นการสะท้อนผลหลังจากจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการรายงานความคืบหน้าของแต่ละบุคคลที่จะแสดงความรู้ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และทัศนคติ

6. การประเมินผล จะเป็นขั้นตอนในการสะท้อนผลหลังจากจบชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเปรียบเทียบผลก่อนและหลังเรียนของผู้เรียน ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการรายงานความคืบหน้าของแต่ละบุคคลที่จะแสดงความรู้ความเข้าใจ ทักษะการปฏิบัติ และทัศนคติ

ทองเลิศ บุญเชิด (2541, หน้า 66) ได้กล่าวว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีองค์ประกอบ ดังนี้

1. ชื่อกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุตัวเลขของกิจกรรมและชื่อกิจกรรม
2. คำชี้แจง เป็นส่วนที่อธิบายจุดมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของการจัดกิจกรรมเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่วางไว้

3. จุดมุ่งหมาย เป็นส่วนที่ระบุจุดมุ่งหมายที่สำคัญของกิจกรรม จะแบ่งออกเป็น 2 แบบ ดังนี้

3.1 จุดมุ่งหมายทั่วไป เป็นส่วนที่บอกจุดมุ่งหมายทั่วไปของการจัดกิจกรรม

3.2 จุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม เป็นส่วนที่ระบุพฤติกรรมที่นักเรียนต้องทำเพื่อให้บรรลุความมุ่งหมายของกิจกรรม

4. สารสำคัญ เป็นส่วนที่ระบุเนื้อหาของกิจกรรมเพื่ออธิบายให้ครูทราบว่าอะไรเป็นส่วนสำคัญที่จัดให้กับนักเรียน

5. เวลาที่ใช้ เป็นส่วนที่ระบุเวลาในการดำเนินกิจกรรม

6. สื่อ เป็นส่วนที่ระบุถึงวัสดุและอุปกรณ์ที่จำเป็นในการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ครูทราบว่าต้องเตรียมอะไรบ้างในการทำกิจกรรมแต่ละครั้ง

7. การดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ระบุขั้นตอนการทำกิจกรรม ดังนี้

7.1 ขั้นนำ เป็นส่วนที่ครูเตรียมความพร้อมของนักเรียน

7.2 ขั้นดำเนินกิจกรรม เป็นส่วนที่ให้ความรู้ และสาธิตประกอบการบรรยายและให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม

7.3 ขั้นสรุป เป็นส่วนที่ครูและนักเรียนได้ช่วยกันรวบรวมข้อมูลความรู้จากขั้นดำเนินกิจกรรมมาสรุปเพื่อให้ได้สาระสำคัญในการทำกิจกรรม

7.4 ขั้นประเมินผล เป็นส่วนที่ครูต้องการตรวจสอบว่า เมื่อจบกิจกรรมแต่ละกิจกรรมแล้วนักเรียนสามารถทำกิจกรรมบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่

8. เอกสารประกอบการทำกิจกรรม เป็นส่วนที่ให้ตัวอย่างเอกสารไว้สำหรับให้นักเรียนปฏิบัติ เรียกเอกสารนี้ว่า เอกสารสำหรับนักเรียน

9. ภาคผนวก เป็นส่วนที่ให้คำเฉลยของแบบฝึกหัด และข้อมูลอื่น ๆ ที่จำเป็นสำหรับครูเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินกิจกรรม

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551, น. 52) ได้เสนอว่า ชุดกิจกรรมมีองค์ประกอบสำคัญ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม หมายถึง คู่มือหรือแผนการสอนที่เอาไว้อธิบายสำหรับผู้สอนและนักเรียนที่ใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งจะมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทนักเรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. บัตรคำสั่งหรือบัตรงาน คือเอกสารที่บอกให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในชุดกิจกรรม บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนนักเรียน โดยประกอบด้วยคำอธิบาย คำสั่งให้ผู้เรียนทำกิจกรรม และส่วนสรุปบทเรียน

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนรู้ประเภทต่าง ๆ จัดไว้ในรูปของสื่อที่หลากหลาย เพื่อรองรับรูปแบบการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. การประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินผลความรู้ด้วยตนเอง ทั้งก่อนและหลังเรียน อาจเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่ แบบเลือกตอบ หรือแบบถูก-ผิดก็ได้

ทิศนา แคมมณี (2554, น. 10-12) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบในการจัดทำชุดกิจกรรม ดังนี้

1. ชื่อชุดกิจกรรม หมายถึง ชื่อกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรม
2. ชื่อหน่วย หมายถึง หัวข้อย่อยที่ประกอบขึ้นเป็นชุดกิจกรรมในแต่ละชุดกิจกรรม
3. คำชี้แจง สำหรับนักเรียนในการปฏิบัติกิจกรรมในชุดกิจกรรม หมายถึง ส่วนที่อธิบายความมุ่งหมายหลักของกิจกรรมและลักษณะของกิจกรรม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายได้ รวมทั้งข้อแนะนำในการเรียนรู้ด้วยตนเองจากชุดกิจกรรม

4. สาระการเรียนรู้ หมายถึง เนื้อหารายละเอียดของหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม
5. ตัวชี้วัดการเรียนรู้ หมายถึง การระบุพฤติกรรมการเรียนรู้ของเนื้อหาในหน่วยย่อยของชุดกิจกรรมตามที่หลักสูตรกำหนด

6. เวลาที่ใช้ หมายถึง ระยะเวลาที่ใช้ในการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละหน่วยของชุดกิจกรรม

7. กิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หมายถึง การกำหนดงานที่จะให้นักเรียนปฏิบัติ
8. สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ หมายถึง วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้กับการเรียนการสอนในชุดกิจกรรม
9. การประเมินผล หมายถึง การทดสอบความสามารถของนักเรียนหลังจากเรียนด้วยหน่วยการเรียนรู้ในชุดกิจกรรม

จากการศึกษาองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทางผู้วิจัยได้สรุปองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ดังนี้ ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะมีองค์ประกอบ ได้แก่ คู่มือและแผนการจัดการเรียนรู้ คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรม เนื้อหาและสื่อการสอน และการวัดและประเมินผล ซึ่งในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนของผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์ และกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนไว้ ดังนี้ คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม สื่อการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดประเมินผล

4. หลักการและขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

4.1 หลักการในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

หลักการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ การวางแผนอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหา กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ ผลิตสื่อการสอนที่เกี่ยวข้อง และสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล เพื่อให้ชุดกิจกรรมมีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของผู้เรียน

สำนักงานคณะกรรมการการประถมศึกษาแห่งชาติ (2534, หน้า 33) ได้กล่าวถึงหลักการสร้างชุดกิจกรรม ดังนี้

1. มีกิจกรรมสอนให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีกิจกรรมฝึกทักษะตามกระบวนการที่นักเรียนได้เรียนไปแล้ว
2. เนื้อหาสาระและวิธีการในกิจกรรมควรสนองต่อความแตกต่างของนักเรียน
3. ชุดกิจกรรมแต่ละชุดควรมีลักษณะเบ็ดเสร็จในตัวเอง กล่าวคือ สามารถนำไปใช้สอนและฝึกในแต่ละครั้งได้ โดยไม่จำเป็นต้องขึ้นอยู่กับการเรียนการสอนในครั้งอื่น ๆ
4. ชุดกิจกรรมแต่ละชุดควรมีการจัดระบบในการนำไปใช้อย่างเหมาะสม เพื่อช่วยให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด เนื่องจากสิ่งใดก็ตามที่ได้คิดขึ้นอย่างดีแล้ว แต่หากการนำไปใช้ไม่เป็นไปตามวัตถุประสงค์ ก็จะทำให้เกิดผลเสียได้

สุรางค์ รมหิรัญ (2547, หน้า 34) ได้กล่าวว่า การสร้างชุดกิจกรรมเพื่อพัฒนาด้านคุณธรรมจริยธรรมผู้เรียนจะสามารถเกิดการเรียนรู้ได้ดีจากการศึกษาชุดกิจกรรมที่นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีการค้นพบด้วยตนเอง การเปิดโอกาสในการเรียนรู้ที่ครูผู้สอนจัดให้แก่ นักเรียนได้มีการฝึกทักษะจากแบบฝึกปฏิบัติ เกิดการทำงานร่วมกัน เกิดทักษะในการแก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี รวมถึงผู้เรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง และนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

4.2 ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

วิชัย วงศ์ใหญ่ (2537, หน้า 189-192) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนไว้ 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาเนื้อหาสาระของวิชาทั้งหมดอย่างละเอียด เป็นการพิจารณาว่าสิ่งที่จะนำมาเป็นชุดกิจกรรมนั้นมุ่งเน้นให้เกิดการเรียนรู้อะไรบ้างกับนักเรียน จากนั้นนำมาวิเคราะห์แบ่งเป็นหน่วย ๆ แต่ละหน่วยมีหัวข้อย่อย โดยควรเรียงลำดับตามขั้นตอนของความรู้และลักษณะธรรมชาติของวิชานั้น

ขั้นตอนที่ 2 พิจารณาผู้เรียน เมื่อศึกษาเนื้อหาและแบ่งหน่วยการเรียนแล้ว ต้องพิจารณาว่าผู้เรียนคือใคร จะให้อะไรแก่ผู้เรียน จะจัดกิจกรรมอย่างไร และจะทำได้ได้อย่างไร เพื่อใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดกิจกรรมการเรียน

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดหน่วยการเรียนรู้ เป็นการประมาณเนื้อหาสาระที่จะถ่ายทอด โดยกำหนดหน่วยการเรียนที่น่าสนใจ หาสื่อการเรียนได้ง่าย ศึกษาหลักการและความคิดรวบยอดดึงเอาแกนหลักของการเรียนรู้ออกมาให้ได้

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดความคิดรวบยอด จะต้องสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง โดยการสรุปหลักการเพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียน

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับความคิดรวบยอด หมายถึงพฤติกรรมหรือความสามารถของผู้เรียนที่แสดงออกหลังจากเรียนแล้ว หากผู้สอนกำหนดชัดเจนมากเท่าใด ก็จะประสบความสำเร็จในการสอนมากเท่านั้น จึงต้องตรวจสอบให้แน่ใจว่าจุดประสงค์ครอบคลุมเนื้อหาและถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 6 การวิเคราะห์งาน จะเป็นการนำจุดประสงค์แต่ละข้อมาใช้วิเคราะห์เนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอน แล้วจึงลำดับกิจกรรมให้เหมาะสมตรงกับจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

ขั้นตอนที่ 7 เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการจัดเรียงกิจกรรมทั้งหมดให้รวมกันเป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ที่สุด เพื่อป้องกันการซ้ำซ้อน โดยคำนึงถึงพื้นฐานของผู้เรียน วิธีการดำเนินการ ตลอดจนการติดตามผล การประเมินผล และการประเมินพฤติกรรมผู้เรียนที่แสดงออกหลังการเรียนการสอน

ขั้นตอนที่ 8 กำหนดสื่อการเรียน เป็นขั้นตอนระบุวัสดุ อุปกรณ์ และกิจกรรมที่ครูและนักเรียนต้องทำ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการเรียนรู้ ครูควรจัดทำและหามาไว้ให้ครบถ้วน พร้อมเขียนกำกับไว้ในคู่มืออย่างชัดเจน

ขั้นตอนที่ 9 การประเมินผล เป็นขั้นตรวจสอบหลังจากจัดกิจกรรมว่า ผู้เรียนมีการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้หรือไม่ วิธีการประเมินผลอาจหลากหลาย แต่ต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ หากการประเมินไม่ตรงตามเป้าหมาย ชุดกิจกรรมก็จะไม่เกิดคุณค่าตามที่ต้องการ

ขั้นตอนที่ 10 การทดลองใช้ชุดกิจกรรม เป็นขั้นสุดท้ายเพื่อหาคุณภาพและประสิทธิภาพ พิจารณารูปแบบของชุดกิจกรรมว่าจะสร้างออกมาในลักษณะใด เช่น ซอง แฟ้ม หรือรูปแบบอื่น ๆ ที่สะดวกต่อการใช้และเก็บรักษา รวมถึงความสวยงาม การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมมีเป้าหมายเพื่อปรับปรุง ตรวจสอบข้อบกพร่อง และแก้ไขก่อนนำไปทดลองกับผู้เรียนจริง

จันทร์จิรา รัตนไพบูลย์ (2549, น. 48) ได้อธิบายถึงการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ผู้สร้างจะต้องรู้จักการสร้างชุดกิจกรรมก่อนว่าจะต้องมีการดำเนินการอย่างไร ซึ่งขั้นตอนในการดำเนินการมี ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์เนื้อหา ได้แก่ การกำหนดหน่วย หัวเรื่อง และมโนคติ

ขั้นที่ 2 การวางแผน ได้แก่ การวางแผนล่วงหน้า กำหนดรายละเอียดการดำเนินการ

ขั้นที่ 3 การผลิตสื่อการเรียน ได้แก่ ผลิตสื่อประเภทต่าง ๆ ตามที่กำหนดไว้ในแผน

ขั้นที่ 4 การหาประสิทธิภาพ เป็นการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรม โดยนำไปทดลองใช้และปรับปรุงให้มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

วรกิต วัดเข้าหลาม (2542) ได้เสนอ ขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ออกเป็น ทั้งหมด 8 ขั้นตอน ได้แก่

1. **ขั้นการกำหนดหมวดหมู่เนื้อหา (Subject) หรือประสบการณ์** คือ เป็นการกำหนดว่าจะผลิตชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในหน่วย หรือวิชาใด
2. **ขั้นการกำหนดหน่วยการสอน** คือ แบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยย่อยให้เหมาะสมกับเวลา
3. **ขั้นการกำหนดหัวเรื่อง** คือ เป็นการกำหนดว่าแต่ละหน่วยควรจะให้ประสบการณ์อะไรแก่ผู้เรียนบ้าง โดยกำหนดเป็นหัวเรื่องย่อย ๆ ให้ชัดเจนออกมา
4. **ขั้นการกำหนดมโนคติ** คือ มโนคติต้องมีความสอดคล้องกับหน่วยและหัวเรื่อง
5. **ขั้นการกำหนดวัตถุประสงค์** คือ กำหนดวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมโดยให้สอดคล้องกับมโนคติ
6. **ขั้นการกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอน** คือ ผู้สอนกำหนดกิจกรรมการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ โดยจะเป็นแนวทางของการเลือกใช้สื่อ
7. **ขั้นกำหนดการประเมินผล** คือ ออกแบบการวัดและประเมินผลให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์
8. **ขั้นการเลือกและผลิตสื่อ** คือ สื่อที่ใช้ควรมีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน รวมถึงวัตถุประสงค์ แล้วจึงจัดไว้เป็นชุด

อัฐวุฒิ คำแสน (2554) ได้เสนอขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมว่า สามารถแบ่งได้เป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. **ขั้นสร้างชุดกิจกรรม** เป็นขั้นที่มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของกิจกรรม เพื่อนำไปสู่การออกแบบเนื้อหาและการจัดกิจกรรมให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน
2. **การทดลองใช้** เป็นขั้นที่นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม
3. **การนำชุดกิจกรรมไปใช้** เป็นขั้นการนำชุดกิจกรรมที่แก้ไขแล้วจนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนดแล้ว ไปใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ โดยมีการวัดและประเมินผล

จากการศึกษาขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทางผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้ ว่าขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้หลัก ๆ จะมีทั้งหมด 5 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 เริ่มจากการวิเคราะห์เนื้อหาสาระและผู้เรียน

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหน่วยการเรียนรู้และกำหนดวัตถุประสงค์และกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 3 มีการวิเคราะห์งาน เรียงลำดับกิจกรรมการเรียนรู้ กำหนดสื่อการเรียนรู้ และลงมือสร้างชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 4 การทดลองใช้ เป็นขั้นที่นำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การนำชุดกิจกรรมไปใช้ เป็นขั้นการนำชุดกิจกรรมที่แก้ไขแล้วจนมีประสิทธิภาพตามที่กำหนด

5. ประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

บุญเกื้อ ควรหาเวช (2545, น. 110-111) ได้สรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนของนักเรียน ดังนี้

1. ส่งเสริมการเรียนรู้แบบรายบุคคล ผู้เรียนได้เรียนตามความถนัด ความสนใจตามเวลาและโอกาสที่เหมาะสมของแต่ละคน
2. ช่วยลดภาระและสร้างความมั่นใจให้แก่ครู เนื่องจากผลิตไว้อย่างเป็นหมวดหมู่สามารถนำไปใช้ได้ทันที
3. ช่วยให้นักเรียนจำนวนมากได้รับความรู้ในแนวเดียวกัน
4. ช่วยให้ครูสามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนได้ตรงตามวัตถุประสงค์
5. ช่วยให้กิจกรรมการเรียนมีประสิทธิภาพ
6. ช่วยให้ครูวัดและประเมินผลนักเรียนได้ตามวัตถุประสงค์
7. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และมีความรับผิดชอบต่อกตนเองและสังคม
8. ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง
9. ช่วยให้นักเรียนรู้จักเคารพ นับถือ ความคิดเห็นของผู้อื่น

บำรุงศักดิ์ บุรสิทธิ์ (2548, น. 57-58) ได้สรุปประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนที่มีต่อการเรียนการสอนของนักเรียน ดังนี้

1. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการสอนของครู ลดบทบาทการบอก
2. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะมีสื่อผสมและกิจกรรมหลากหลาย ช่วยรักษาระดับความสนใจ
3. เปิดโอกาสให้นักเรียนศึกษาด้วยตนเอง ทำให้เกิดทักษะการแสวงหาความรู้ การพิจารณาข้อมูล ความรับผิดชอบ และการตัดสินใจ
4. เป็นหลักความรู้ที่ทันสมัยและคำนึงถึงหลักจิตวิทยา
5. ช่วยจัดปัญหาขาดแคลนครู เพราะผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเองได้
6. ส่งเสริมการศึกษานอกระบบ เพราะสามารถนำไปใช้ได้ทุกเวลา

จากการศึกษาทางผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมเป็นสื่อการสอนที่ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ และด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

1. ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการคิดแก้ไขปัญหาและพัฒนานวัตกรรมสมัยใหม่ที่เน้นผู้ใช้หรือความต้องการของมนุษย์เป็นศูนย์กลาง โดยได้มีนักวิชาการศึกษาและนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ไว้ดังนี้

การคิดเชิงออกแบบเป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เน้นการลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้จากการทดลอง การคิดสร้างสรรค์และการทดสอบกับผู้ใช้เพื่อเรียนรู้และลดข้อผิดพลาด ให้สามารถพัฒนาความคิดและทางออกใหม่ที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ การออกแบบโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลางไม่ใช่เรื่องใหม่ในศาสตร์การออกแบบ แต่เป็นหนึ่งในแนวทางการทำงานเพื่อให้สามารถตอบสนองความต้องการของกลุ่มเป้าหมายได้ดีที่สุดการออกแบบโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลางได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่องมาเป็นเวลานานโดยโรงเรียนสอนออกแบบและบริษัทออกแบบชั้นนำของโลก จนมาถึงช่วงทศวรรษที่ 1990 David Kelley Tim Brown และ Roger Martin ได้คิดคำว่า “การคิดเชิงออกแบบ” หรือ “Design Thinking” ขึ้นมาอย่างเป็นทางการ (ยศกร, 2565, อ้างอิงใน ผุสดี กลิ่นเกสร, 2566)

Design Thinking หรือกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาตลอดจนพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นมุมมองของผู้ใช้ (user-centered) โดยเน้นการสร้างผลลัพธ์ในอนาคตที่เป็นรูปธรรมให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ต่อผู้ใช้งานและสถานการณ์ต่างๆ (ปัทมาภรณ์ วิฑูร และ อรพรรณ บุตรกัตถัญญ, 2565) การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติ ทำให้เกิดการสร้างนวัตกรรมที่มีความหมาย โดยเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการใช้งานและความเป็นอยู่ของผู้ใช้งาน นวัตกรรมนั้น จะทำให้เรามองเห็นวิธีการใหม่ๆ ในการแก้ไขปัญหา สร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ ทำให้เรารู้จักมองปัญหาตลอดจนโจทย์ของการทำงานต่างๆ ได้รอบทิศและรอบคอบขึ้น ฝึกให้มีการคิดอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน และมีลำดับการบริหารจัดการที่ดีในการนำไปใช้กับการปฏิบัติงาน (สมกมล บุญมี, ปิยะนุช สังคมกำแหง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, และ วชิร ศรีคุ้ม, 2568)

Luka I (2019, อ้างอิงใน มะยุรีย์ พิทยาเสนีย์, 2564 น.46) กล่าวว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่เป็นเครื่องมือเกี่ยวข้องกับนวัตกรรมซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับศตวรรษที่ 21 “การเรียนรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบต้องมีความเข้าใจในแนวคิด เทคนิคทางทฤษฎีและการนำไปประยุกต์ใช้เพื่อแก้ไขปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริง” โดยที่มาของคำว่า “กระบวนการคิดเชิงออกแบบ” เป็น “วิธีการดำเนินการแก้ไขปัญหาอย่างสร้างสรรค์” มีต้นกำเนิดมาจากสถาบันการออกแบบและศิลปะ แต่ในเวลาต่อมาถูกนำไปใช้ในด้านการจัดการ ซึ่งบรรดานักวิชาการกล่าวว่า คำศัพท์ของกระบวนการคิดเชิงออกแบบเริ่มใช้เมื่อประมาณ 30 ปีที่แล้ว เริ่มแรกเกี่ยวข้องกับวิธีคิดของนักออกแบบ ซึ่งในปัจจุบันนั้นถูกระบุว่าเป็นกระบวนการที่นำไปใช้ในการแก้ปัญหาในหลายๆ สาขา และ “เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยใช้วิธีการที่เห็นอกเห็นใจ เข้าใจอย่างลึกซึ้ง ยืดหยุ่นและทำซ้ำ” อาจถือได้ว่าเป็นแนวทางใหม่ในการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในรูปแบบที่ไม่ใช่แบบดั้งเดิมทำให้กระบวนการเรียนรู้ที่น่าสนใจและท้าทายยิ่งขึ้น

อีกทั้งกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางที่เป็นระบบในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับมุมมองของมนุษย์ในทุกขั้นตอนของกระบวนการแก้ไขปัญหา หมายถึง การมองเห็นปัญหาในโลกแห่งความเป็นจริงในลักษณะองค์รวม และสร้างความมั่นใจในกระบวนการแก้ปัญหาแบบเปิด ซึ่งเป็นแนวทางที่เน้นการบูรณาการเกิดจากเหตุผลของนักออกแบบ โดยพิจารณาถึงความต้องการของมนุษย์พร้อมกับทรัพยากรที่มีอยู่และโอกาสของโครงการ นอกจากนี้ยังเกี่ยวข้องกับการคิดที่แตกต่างช่วยให้มั่นใจได้ว่าวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การทำซ้ำๆ จะได้ตัวเลือกที่เคลือบคลุมเพื่อการตัดสินใจในขั้นสุดท้ายโดยการคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางการเรียนรู้แบบคอนสตรัคติวิสต์ที่เน้นการปฏิบัติเนื่องจากการเรียนรู้เป็นแบบองค์รวมตามประสบการณ์ของผู้เรียน ซึ่งเสริมสร้างความร่วมมือภายใต้คำแนะนำของครู ซึ่งข้อดีของการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบไปใช้ในกระบวนการศึกษา ได้แก่

1. ความได้เปรียบของเครื่องมือในกระบวนการคิดเชิงออกแบบทำให้หลักสูตรน่าสนใจยิ่งขึ้น ซึ่งสนับสนุนแรงจูงใจของผู้เรียน
2. กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยขจัดความเครียดและความลำบากใจ ก่อให้เกิดพลวัตของกลุ่มและการมีส่วนร่วมของผู้เรียนอย่างแข็งขันมากขึ้น
3. ผู้เรียนตระหนักถึงการพัฒนาทักษะและการเพิ่มพูนความรู้ในสาขาวิชาที่เกี่ยวข้อง การประสบปัญหาในชีวิตจริง และการวิเคราะห์ที่ครอบคลุมในกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นการเตรียมผู้เรียนสำหรับการแก้ปัญหาที่คล้ายกันสถานการณ์ในอนาคต
4. เครื่องมือของกระบวนการคิดเชิงออกแบบวิเคราะห์เป็นสากลและอาจนำไปใช้กับการเรียนการสอนผู้เรียนทุกกลุ่มอายุและทุกระดับภาษา

Rikke Friis Dam and Yu Siang Teo (2020, อ้างอิงใน นพดล รุ่งเรืองธนาผล, น.22) ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า เป็นกระบวนการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางการแก้ปัญหา ซึ่งมีประโยชน์อย่างมากในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่ยังไม่ถูกแก้ไข หรือ เป็นปัญหาที่ยังไม่รู้จัก โดยการทำความเข้าใจความต้องการจำเป็นของมนุษย์ กำหนดกรอบปัญหาใหม่ ๆ สร้างแนวคิดมากมายจากการระดมสมอง การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ การเข้าใจใน 5 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบจะช่วยให้ทุกคนสามารถใช้วิธีการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาที่ซับซ้อนที่เกิดขึ้นรอบตัวเรา

Maria, Daniel and Nigel (2020, อ้างอิงใน นพดล รุ่งเรืองธนาผล, น.22) ได้กล่าวถึงกระบวนการคิดเชิงออกแบบไว้ว่า เป็นกลยุทธ์การแก้ปัญหาที่ทรงพลัง โดยหลักการแล้วกระบวนการนี้สามารถช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหการเรียนรู้ที่ไม่มีโครงสร้างนอกห้องเรียน และเมื่อนักเรียนเผชิญกับสถานการณ์ที่ไม่มีแนวทางแน่นอน เขาจำเป็นต้องปรับตัวเพื่อรับมือกับความท้าทายของโลกที่เปลี่ยนแปลงอยู่รอบตัวพวกเขา

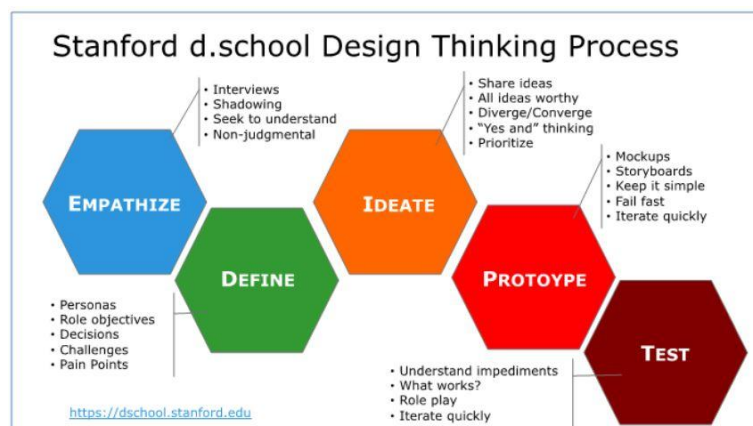
มะยุรีย พิทยาเสนีย์ และพิชญาภา ยวงสร้อย (2564 ,อ้างอิงใน มะยุรีย พิทยาเสนีย์, 2564 น.47) ได้กล่าวถึง กระบวนการคิดเชิงออกแบบว่า เป็นกระบวนการหนึ่งที่นิยมใช้สำหรับการพัฒนานวัตกรรมเชิงสร้างสรรค์ โดยยึด “คน” เป็นศูนย์กลางในการออกแบบนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหาที่สามารถส่งเสริมผู้เรียนให้มีความเป็นนวัตกรรม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. การทำความเข้าใจปัญหาของผู้ใช้
2. การตีความปัญหาและกำหนดความต้องการ
3. การระดมสมอง
4. การสร้างต้นแบบและ
5. การทดสอบ

จากการศึกษากล่าวสรุปได้ว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยมีการผสมผสานความคิดสร้างสรรค์และการวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ ซึ่งถือว่าเป็นกระบวนการออกแบบเพื่อเป็นแนวทางการมาช่วยในการแก้ปัญหาเพื่อออกแบบนวัตกรรมที่ตอบโจทย์ความต้องการของผู้ใช้

2. ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

การคิดเชิงออกแบบได้ถูกพัฒนาไปหลายแนวทาง แต่ที่มีชื่อเสียงโด่งดังได้รับการยอมรับและนำไปใช้ในหน่วยงานต่าง ๆ ทั่วโลก คือ กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) ที่ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน (The d.school, 2010) ดังภาพ 1



ภาพ 1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด

ที่มา: The d.school, 2010

โดยแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ปัสสร คงนีสัย ,2567) ดังนี้

ขั้นที่ 1 เข้าใจปัญหา (Empathize) คือ ขั้นตอนการสร้างความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง เป็นขั้นตอนแรกที่สำคัญยิ่งในกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพราะเป็นการทำความเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้ง ปราศจากการตัดสินความคิด ตั้งแต่การเข้าใจผู้ใช้ กลุ่มเป้าหมาย หรือเข้าใจสิ่งที่ต้องการแก้ไขเพื่อหาหนทางที่เหมาะสม และดีที่สุดให้ได้ โดยเริ่มต้นจาก การเข้าใจคำถาม สร้างสมมติฐาน กระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ และวิเคราะห์ปัญหาให้ถี่ถ้วน เพื่อหาแนวทางที่ชัดเจน นำไปสู่การแก้ไขปัญหที่ตรงประเด็น และสร้างผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

ขั้นที่ 2 ระบุความต้องการ (Define) คือ ขั้นกำหนดปัญหาให้ชัดเจน ซึ่งถือว่าเป็นหัวใจหลักของการคิดเชิงออกแบบ คือ การเข้าใจความต้องการ ปัญหา และวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก เพื่อคัดกรองหาปัญหาที่แท้จริง กำหนดหรือบ่งชี้ปัญหาอย่างชัดเจน เพื่อที่จะเป็นแนวทางในการปฏิบัติ และมีทิศทางในการแก้ไขปัญหอย่างชัดเจน

ขั้นที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) คือ การนำเสนอแนวคิดต่าง ๆ ร่วมกัน ถึงวิธีการแก้ไขปัญห อย่างไม่มีกรอบจำกัด การระดมความคิดควรมีมุมมองหลากหลาย และมีหลากหลายแนวทางให้ได้มากที่สุด เพื่อให้มีฐานข้อมูลในการนำไปวิเคราะห์และสรุปผล เพื่อนำไปแก้ไขปัญหโดย ไม่จำเป็นต้องเป็นแนวทางใดแนวทางหนึ่ง และการระดมความคิดยังช่วยมองเห็นปัญหาที่ หลากหลายได้มากขึ้น

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) คือ การออกแบบผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรม เพื่อสร้างต้นแบบสำหรับการทดสอบ และนำไปใช้จริง ซึ่งคือ การลงมือปฏิบัติหรือทดลองตามแนวทาง การแก้ไขปัญหที่ได้กำหนดไว้

ขั้นที่ 5 การทดสอบ (Test) คือ ทดลองนำต้นแบบหรือข้อสรุปที่จะนำไปใช้จริงมาปฏิบัติก่อนเพื่อทดสอบประสิทธิภาพ ตลอดจนประเมินผล เสร็จแล้วก็นำเอาปัญหาหรือข้อดีข้อเสียที่เกิดขึ้นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข ก่อนนำไปใช้จริงอีกครั้ง

Graham (2020 อ้างอิงใน มะยุรีย์ พิทยาเสนีย์, 2564, น.50) กล่าวถึง ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) การเอาใจใส่กับปัญหาของผู้ใช้ (Empathize) เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบใช้เพื่อศึกษาปัญหาของผู้ใช้โดยละเอียดเพื่อให้ได้มาซึ่งการกำหนดความต้องการของผู้ใช้ 2) การกำหนดความต้องการ (Define) เป็นขั้นตอนที่ผู้ออกแบบนำข้อมูลในการศึกษาปัญหาของผู้ใช้มาวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ความกับปัญหาเพื่อกำหนดความต้องการของผู้ใช้ 3) การระดมจินตนาการ (Ideate) เป็นขั้นตอนของการนำความต้องการมาร่วมกันคิดเพื่อสร้างต้นแบบหลายๆ นวัตกรรมในการแก้ไขปัญหของผู้ใช้ 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นตอนร่างกรอบแนวคิด ผังการดำเนินงานเพื่อสร้างต้นแบบนวัตกรรมหลายๆ ในลักษณะรูปธรรมเพื่อจุดประกายความคิดใหม่ๆ และสามารถทำการวนซ้ำในขั้นตอนการระดมจินตนาการไปเรื่อย ๆ เพื่อปรับแก้ไขต้นแบบให้มีความสมบูรณ์ และ 5) การทดสอบ (Test) เป็นขั้นตอนการทดสอบนวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหของผู้ใช้ ซึ่งขั้นตอนนี้จะต้องทำการทดสอบร่วมกับผู้ใช้ สามารถเปิดเผยข้อมูลเชิงลึกของผู้ใช้ ทำให้มองเห็นถึงความต้องการที่ชัดเจน อีกทั้งยังสามารถสร้างไอเดียให้กับโครงการนั้น ๆ ได้

Brown (2009 อ้างอิงใน พัทธรา วงศ์ตาผา, 2561, น.17) ได้ออกแบบกระบวนการคิดเพื่อสร้างทางออกของปัญหา ซึ่งเรียกขั้นตอนนี้ว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design thinking) เพื่อจัดการกับปัญหาการออกแบบทาง ความคิด โดยเน้นไปที่การทำงานร่วมกับผู้อื่น การคิดหาตัวเลือกแบบนอกกรอบ จากทางเลือกเดิมที่มีอยู่ การเรียนรู้การทำงานกลุ่มจะช่วยเสริมสร้างประสบการณ์ และการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ได้แบ่ง กระบวนการคิดออกเป็น 5 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างถ่องแท้ การเข้าใจปัญหา เพื่อกำหนดขอบเขตของปัญหา (Empathy)
 2. การสังเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ปัญหาและสรุปแนวทางความเป็นได้ในการแก้ปัญหา (Define)
 3. การระดมความคิด สร้างความคิดเน้นไปสู่แนวทางในการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (Ideate)
 4. การสร้างแบบจำลอง การสร้างต้นแบบ (Prototype)
 5. การทดสอบ การนำแบบจำลองชิ้นงานที่สร้างขึ้นมาทดสอบกับผู้ใช้ กลุ่มเป้าหมาย
- จากการศึกษากล่าวสรุปได้ว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอนตามแนวคิดของสถาบันการออกแบบแห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ดังนี้ 1) การเข้าใจปัญหา (Empathize)

2) การกำหนดปัญหา (Define) 3) การระดมความคิด (Ideate) 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) การทดสอบ (Test) ซึ่งทางผู้วิจัยจะนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ดมาเป็นแนวทางหลักในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้

Razzouk & Shute (2012) ได้อธิบายไว้ว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) หมายถึง กระบวนการเชิงวิเคราะห์และสร้างสรรค์ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนหรือผู้ปฏิบัติได้ทดลอง สร้างสรรค์ และสร้างต้นแบบ (prototype) เพื่อนำไปทดสอบ รับข้อเสนอแนะ และปรับปรุงใหม่อย่างต่อเนื่อง โดยมีลักษณะสำคัญ เช่น การมองภาพรวมเชิงระบบ ความคิดสร้างสรรค์ และการใช้ภาพหรือ สัญลักษณ์เป็นเครื่องมือในการคิด กระบวนการนี้มีความเกี่ยวข้องกับทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ในเชิงการศึกษา การคิดเชิงออกแบบถือเป็นแนวทางสำคัญที่ช่วยส่งเสริมทักษะการคิด เชิงวิพากษ์ การให้เหตุผล และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน นักเรียนที่ได้ฝึกฝนการคิดเชิงออกแบบจะมีความสามารถในการมองปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถคิดหาทางเลือกที่หลากหลาย และปรับเปลี่ยนวิธีแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงได้ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดด้าน Constructivism และ Situated cognition ที่มุ่งให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ทั้งนี้ การคิดเชิงออกแบบสามารถนำมาใช้ได้หลากหลายสาขา รวมถึงการศึกษา เนื่องจากช่วยให้นักเรียนคิดอย่างสร้างสรรค์ ปรับตัวกับปัญหาที่คาดไม่ถึง และสร้างนวัตกรรมในการแก้ไขปัญหาในโลกจริงได้

จักรกฤษณ์ จันทะคุณ (2564 ,อ้างอิงใน นฤพร ดาวเรือง, 2566, น.21-22) ได้ประยุกต์ แนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นพฤติกรรมบ่งชี้ของครูและนักเรียนในแต่ละขั้นของการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ดังนี้

ขั้นที่ 1 Empathize สร้างแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความชอบภายในจิตใจและความ ตระหนักที่ไปจะช่วยเหลือปัญหาหรือความต้องการและครูยังต้องช่วยเสนอแนะ ตรวจสอบแหล่งข้อมูล ในการทำความเข้าใจปัญหาหรือความต้องการ โดยการตรวจสอบประเด็นคำถามในแบบสัมภาษณ์หรือ แบบสอบถาม สำหรับไปเก็บข้อมูล มีการชี้แนะวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลพบนักเรียนลงพื้นที่ในการเก็บ รวบรวมข้อมูลปัญหาหรือความต้องการของผู้ใช้งานช่วยชี้แนะ ตรวจสอบการจัดหมวดหมู่ข้อมูลจาก User เพื่อให้ง่ายต่อการนำไป Define

ขั้นที่ 2 Define ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการรวบรวมปัญหาความต้องการของผู้ใช้งาน มาวิเคราะห์ ตีความ โดยใช้วิธีการระดมสมองจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลปัญหาหรือความต้องการ นอกจากนี้ครูต้องช่วยแนะนำ ตรวจสอบ การลงข้อสรุปปัญหาหรือความต้องการของผู้ใช้งานว่าเป็น ปัญหาความต้องการหรือจุดอ่อน เช่นปัญหานักเรียนมาโรงเรียนสาย คือ ดิิดเกม เล่นเกมดึกแล้วตื่น สาย และ ลูกค้าต้องการกระดืบข้าวที่ป้องกันเชื้อโรคได้

ขั้นที่ 3 Ideate ให้นักเรียนร่วมกันคิดโดยใช้วิธีการระดมสมองทางเลือกในการสร้างนวัตกรรมเพื่อช่วยแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ได้มากที่สุดโดยการให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นเท่าๆ กันภายในกลุ่ม เห็นคุณค่ากับทุกไอเดียแล้ว ยังช่วยให้ทีมได้ไอเดียที่หลากหลายจำนวนมากในเวลาจำกัดอีกด้วยภายใต้บรรยากาศที่ผ่อนคลาย มีอิสระให้นักเรียนร่วมกันหาทางเลือกนวัตกรรมที่เป็นไปได้โดยใช้วิธีการโหวตจากเสียงข้างมากและครูร่วมตรวจสอบความเหมาะสม

ขั้นที่ 4 Prototype นักเรียนออกแบบต้นแบบนวัตกรรม (Prototype) ตามทางเลือกนวัตกรรมในขั้นตอน Ideate ที่เลือกไว้ ทั้งนี้ให้คำนึงถึงความสอดคล้องกับการแก้ปัญหาหรือความต้องการของ User และเริ่มจากต้นทุนต่ำง่ายครูเป็นโค้ช และอำนวยความสะดวกการออกแบบ Prototype แก่ นักเรียนและครูร่วมตรวจสอบ Prototype เบื้องต้นก่อนนำไปทดสอบ (Test) ทั้งนี้ให้เหมาะสมกับรูปแบบของ Prototype

ขั้นที่ 5 Test นักเรียนนำ Prototype ไปให้ผู้ใช้งานทดสอบหรือทดลองใช้ แล้วรับข้อมูลย้อนกลับซึ่งอาจจะเป็นรูปแบบการประเมินความพึงพอใจ การสัมภาษณ์ค้นหาจุดที่ควรปรับปรุงแก้ไข แล้วเก็บข้อมูลย้อนกลับมาปรับปรุง โดยที่นักเรียนนำผลการทดสอบ ที่ยังไม่ผ่านเกณฑ์ที่ต้องนำไปปรับปรุง นักเรียนและครูร่วมกันวิเคราะห์จุดที่ต้องปรับปรุง แก้ไข แล้ว ปรับปรุงแก้ไข Prototype จนได้นวัตกรรมที่ตอบสนอง ความต้องการหรือช่วยแก้ปัญหาของผู้ใช้งานได้อย่างแท้จริง

จากการศึกษาล่วงสรุปได้ว่า การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้ เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยผสมผสานการคิดเชิงสร้างสรรค์ และการคิดเชิงวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างแท้จริง กระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย 5 ขั้นตอนสำคัญ ได้แก่ การเข้าใจปัญหา (Empathize) การกำหนดปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง เริ่มตั้งแต่การสำรวจและทำความเข้าใจผู้ใช้หรือกลุ่มเป้าหมาย การระบุปัญหาและความต้องการอย่างชัดเจน การร่วมกันคิดหาแนวทางแก้ไขที่หลากหลาย การออกแบบและพัฒนาต้นแบบ ตลอดจนการนำไปทดสอบและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ ครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้อำนวยความสะดวก ชี้แนะ และตรวจสอบความถูกต้องของกระบวนการ เพื่อให้ นักเรียนเกิดการเรียนรู้เชิงสร้างสรรค์ สามารถปรับตัวต่อปัญหาที่ซับซ้อน และพัฒนาผลงานที่มีคุณค่าและสอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากความสำเร็จและกระบวนการดังกล่าว ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) มากำหนดเป็นโครงสร้างหลักในการออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนในการวิจัยครั้งนี้ เพื่อที่จะช่วยให้นักเรียนสามารถฝึกฝนความสามารถในการ

แก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่จุดเริ่มต้นของการทำความเข้าใจปัญหาไปจนถึงการได้มาซึ่งนวัตกรรมหรือวิธีการแก้ไขปัญหา

ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

1. ความหมายของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ในการอธิบายถึงความหมายของประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้อธิบายความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

ศยามน อินสะอาด (2568) ได้ให้ความหมายปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ไว้ว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) คือองค์ประกอบหนึ่งของ ปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) ที่มุ่งเน้นการสร้างข้อมูลใหม่จากข้อมูลที่หลากหลายซึ่งถูกป้อนเข้าสู่ระบบ ปัจจุบันเทคโนโลยีนี้สามารถสร้างข้อมูลได้ในหลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ภาพ เสียง และวิดีโอ เช่น การสร้างรูปภาพ การแต่งหรือสังเคราะห์ข้อความ และการพากย์เสียงโดยอัตโนมัติ

อนุชา โสมาบุตร (2568) ได้ให้ความหมายปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ไว้ว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ หรือ Generative AI เป็นเทคโนโลยีที่ใช้อัลกอริทึมในการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning Algorithms) เพื่อสร้างเนื้อหาใหม่ที่มีความคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ใช้ในการฝึกฝน โดยสามารถผลิตผลงานที่มีความหลากหลายและสร้างสรรค์ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ รูปภาพ เสียง หรือแม้กระทั่งโค้ดคอมพิวเตอร์

สุธีช เจริญผล (2568) ได้ให้ความหมายปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ไว้ว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) เป็นปัญญาประดิษฐ์ประเภทหนึ่งที่สามารถสร้างเนื้อหาใหม่ที่ไม่เคยมีอยู่มาก่อนด้วยตัวเอง ไม่ว่าจะเป็นภาพ เสียง วิดีโอ ข้อความ หรือแม้แต่รหัสโปรแกรม กระบวนการทำงานของมันอาศัยเทคนิคการเรียนรู้ของเครื่องจักร (Machine Learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยระบบจะเรียนรู้จากชุดข้อมูลขนาดมหาศาลเพื่อทำความเข้าใจรูปแบบและโครงสร้างที่ซับซ้อน จากนั้นจึงนำความรู้ที่ได้นั้นมาสร้างสรรค์ผลงานใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลที่ใช้ฝึกฝน แต่ก็มีความเป็นต้นฉบับในตัวเอง

Storey et al., (2025) ได้ให้ความหมายปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ไว้ว่า Generative Artificial Intelligence (Generative AI หรือ GenAI) หมายถึงเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่สามารถสร้างสรรค์เนื้อหาใหม่ ๆ ในหลายรูปแบบ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง

ดนตรี วิดีโอ หรือโค้ดคอมพิวเตอร์ โดยอาศัยการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และการประมวลผลข้อมูลจำนวนมากเพื่อจับรูปแบบและความสัมพันธ์ แล้วนำมาสังเคราะห์เป็นข้อมูลใหม่ที่มีความสมจริงและใกล้เคียงกับสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น ความโดดเด่นของ Generative AI คือการไม่เพียงแค่จำแนกหรือทำนายเหมือน AI แบบดั้งเดิม แต่ยังสามารถผลิตเนื้อหาที่มีลักษณะ “สร้างสรรค์”

และ “ไม่ซ้ำกัน” ซึ่งทำให้ถูกมองว่าเป็นเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ ที่มีศักยภาพพลิกโฉมหลายด้าน ทั้ง ธุรกิจ สังคม และการศึกษา

จากการศึกษากล่าวสรุปได้ว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) หมายถึง เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ที่อาศัยอัลกอริธึมการเรียนรู้ของเครื่อง (Machine Learning) และการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) โดยใช้ข้อมูลจำนวนมากมหาศาลเพื่อเรียนรู้รูปแบบและโครงสร้างที่ซับซ้อน จากนั้นนำความรู้ดังกล่าวมาสร้างเนื้อหาใหม่ที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับข้อมูลต้นแบบ แต่ก็มี ความเป็นต้นฉบับในตัวเอง สามารถผลิตได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งข้อความ ภาพ เสียง ดนตรี วิดีโอ ไปจนถึงโค้ดคอมพิวเตอร์ จุดเด่นของ Generative AI คือไม่เพียงแต่ทำหน้าที่ทำนายหรือจำแนกเช่น AI แบบดั้งเดิม แต่ยังสามารถสร้างสรรค์เนื้อหาที่ใหม่และแตกต่างออกมาได้

2. การทำงานและประเภทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

2.1 การทำงานของ Generative AI

Generative AI ใช้เทคนิคที่เรียกว่า Generative Adversarial Networks (GANs) และ Large Language Models (LLMs) ในการสร้างสรรค์ผลงาน

2.1.1 GANs (Generative Adversarial Networks) ประกอบด้วย 2 ระบบที่ทำงานร่วมกัน คือ Generator (ผู้สร้าง) และ Discriminator (ผู้ประเมิน)

2.1.2 Generator สร้างผลงานขึ้นมา ส่วน Discriminator ทำหน้าที่ประเมินว่า ผลงานนั้น “เหมือนจริง” หรือไม่ ทั้งสองระบบนี้จะแข่งขันกันไปเรื่อย ๆ จน Generator สามารถสร้าง ผลงานที่เหมือนจริงจนน่าทึ่ง

2.1.3 LLMs (Large Language Models) เช่น GPT-4, Claude หรือ Gemini คือ โมเดลภาษาขนาดใหญ่ที่ใช้ในงานเขียนบทความ แต่งเรื่อง แต่งสคริปต์ หรือช่วยโต้ตอบในแชต โดย เรียนรู้จากข้อมูลมหาศาลและสามารถเขียนเนื้อหาที่มีความเข้าใจและสอดคล้องกับภาษามนุษย์ได้ อย่างเป็นธรรมชาติ

2.2 ประเภทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

2.2.1 การสร้างข้อความ (Text Generation) Generative AI ประเภทนี้ สามารถทำความเข้าใจ สรุป และสร้างข้อความที่คล้ายมนุษย์ เป็นธรรมชาติ และมีความคิดสร้างสรรค์ ได้ โดยมักใช้โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLMs) ที่ผ่านการฝึกฝนด้วยชุดข้อมูลข้อความจำนวนมาก

การประยุกต์ใช้ ได้แก่ การเขียนบทความทางวิชาการ, บทคัดย่อการวิจัย, หัวข้อวิทยานิพนธ์, เนื้อหาทางการตลาด, อีเมลขาย, การสนทนาสนับสุนลูกค้า, สคริปต์วิดีโอ, โพสต์ บล็อก, บทกวี และการตอบคำถามทั่วไปในลักษณะการสนทนา

ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เช่น การนำ ChatGPT (ใช้สถาปัตยกรรม GPT-3.5 หรือ GPT-4), Gemini (พัฒนาโดย Google มีลักษณะคล้าย ChatGPT)

Claude.ai และ Microsoft Copilot เป็นตัวอย่างที่โดดเด่น ฟีเจอร์ "Magic Write" ของ Canva ก็ทำหน้าที่คล้าย ChatGPT ในการสร้างเนื้อหา

2.2.2 การสร้างรูปภาพ (Image Generation) Generative AI ประเภทนี้มีความสามารถในการสร้างรูปภาพ ภาพประกอบ หรืองานกราฟิกใหม่ๆ จากคำอธิบายที่เป็นข้อความ โดยมักใช้อัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก เช่น Convolutional Neural Networks (CNN), Generative Adversarial Networks (GANs) หรือ diffusion models

การประยุกต์ใช้จะครอบคลุมการสร้างภาพประกอบบทเรียน, สื่อการสอน, งานนำเสนอ, โปสเตอร์, แบนเนอร์, ปก eBook และการสร้างสรรค์งานศิลปะหรือ mood board นอกจากนี้ยังสามารถแก้ไขรูปภาพ เช่น ลบหรือเพิ่มวัตถุ หรือเปลี่ยนสีและขนาดได้

ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เช่น DALL-E (ซึ่งรวมสถาปัตยกรรม GAN เข้ากับ variational autoencoder), Midjourney, Stable Diffusion, Dream by WOMBO (สำหรับการสร้างภาพนิ่งด้วยเทคนิค Anime2), Bing Image Creator, Leonardo AI และ Adobe Firefly Canva มีฟีเจอร์ "Magic Edit" สำหรับการแก้ไขภาพและ "Text to Image" สำหรับการสร้างภาพจากข้อความ

2.2.3 การสร้างวิดีโอ (Video Generation) Generative AI ประเภทนี้สามารถสร้างและแปลงวิดีโอจากข้อมูลนำเข้าที่หลากหลาย รวมถึงข้อความหรือภาพนิ่ง โดยสามารถคาดการณ์และสร้างเฟรมวิดีโอถัดไปเพื่อสร้างแอนิเมชันหรือคลิปวิดีโอสั้นๆ ได้

การประยุกต์ใช้ รวมถึงการผลิตวิดีโอสั้น, แอนิเมชัน, เนื้อหาไวรัล และการสร้างวีซวลเอฟเฟกต์สำหรับภาพยนตร์และสื่อ

ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เช่น Sora, Genmo, Runway ML, Synthesia และ Pika Labs เป็นเครื่องมือที่โดดเด่น ฟีเจอร์ "Magic Switch" ของ Canva สามารถแปลงภาพนิ่งเป็นวิดีโอได้ โมเดล Lumiere เป็นตัวอย่างของโมเดลการสร้างวิดีโอจากข้อความที่ใช้หลักการ diffusion

2.2.4 การสร้างเสียงและดนตรี (Audio & Music Generation) Generative AI ประเภทนี้สามารถสร้างเสียงที่คล้ายมนุษย์ (text-to-speech) สร้างเพลง และแต่งทำนองเพลงได้โดยอัตโนมัติ ในหลากหลายแนวเพลง

การประยุกต์ใช้ ครอบคลุมถึงงานพากย์เสียง, การประพันธ์ดนตรีสำหรับอุตสาหกรรมสร้างสรรค์ และการเสริมสร้างประสิทธิภาพในด้านบริการ, การแพทย์, การสื่อสาร และการโฆษณา

ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เช่น SUNO AI, ElevenLabs AIVA Uberduck และ MusicLM

2.2.5 การสร้างโค้ด (Code Generation) Generative AI ประเภทนี้ออกแบบมาเพื่อ ช่วยให้นักพัฒนาเขียนโค้ดได้เร็วขึ้น มีประสิทธิภาพมากขึ้น แก้ไขข้อบกพร่อง และอธิบายหลักการของโปรแกรม สามารถสร้างโค้ดพื้นฐานในภาษาโปรแกรมต่าง ๆ เช่น HTML CSS Python JavaScript และ Java นอกจากนี้ยังสามารถสร้าง schemata ของฐานข้อมูลและส่วนประกอบซอฟต์แวร์อื่น ๆ ได้

ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เช่น GitHub Copilot (ซึ่งใช้ OpenAI's Codex) Codex, AlphaCode Tabnine DeepCode, Codeium และ Amazon Q Developer

2.2.6 การสร้างโมเดล 3 มิติ (3D Generation) หมายถึงความสามารถของ Generative AI ในการ สร้างโมเดลสามมิติจากข้อมูลนำเข้าที่เป็นข้อความ

กล่าวโดยสรุปว่า ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) เป็นเทคโนโลยีที่สามารถ สร้างเนื้อหาใหม่และเป็นต้นฉบับได้โดยอัตโนมัติ รวมถึงข้อความ รูปภาพ เสียง วิดีโอ และการตอบสนองที่คล้ายมนุษย์ โดยใช้ประโยชน์จากอัลกอริทึมการเรียนรู้เชิงลึก (Deep Learning) และชุดข้อมูลขนาดใหญ่เพื่อเรียนรู้โครงสร้าง ความสัมพันธ์ และรูปแบบที่ซ่อนอยู่ นำไปสู่การสร้างผลลัพธ์ที่แปลกใหม่และสร้างสรรค์ที่เลียนแบบความคิดสร้างสรรค์ของมนุษย์ Generative AI แตกต่างจาก AI แบบดั้งเดิมที่เน้นการจำแนกหรือจัดเรียงข้อมูลที่มีอยู่ โดยมุ่งเน้นที่การ "สร้างสิ่งใหม่" โดยอาศัยโมเดลที่ซับซ้อน เช่น โมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Models: LLMs), Generative Adversarial Networks (GANs) และ Variational Autoencoders (VAEs) โดยปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถจำแนกได้เป็นหลายประเภทตามลักษณะของสื่อหรือเนื้อหาที่สร้างขึ้น ได้แก่ 1) การสร้างข้อความ (Text Generation) 2)การสร้างรูปภาพ (Image Generation) 3) การสร้างวิดีโอ (Video Generation) 4) การสร้างเสียงและดนตรี (Audio & Music Generation) 5) การสร้างโค้ด (Code Generation) และ 6)การสร้างโมเดลสามมิติ (3D Generation)

3. บทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา

Generative AI กำลังมีบทบาทสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงการเรียนการสอนในศตวรรษที่ 21 โดยสามารถยกระดับคุณภาพและเพิ่มโอกาสทางการศึกษาในหลายด้าน ได้แก่

3.1 การเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคล (Personalized Learning) GenAI สามารถสร้างสื่อการสอนหรือคำอธิบายที่ปรับให้เหมาะสมกับระดับความเข้าใจของผู้เรียนแต่ละคน ช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.2 การสร้างสื่อการสอนที่หลากหลาย ครูสามารถใช้ GenAI ในการสร้างสไลด์ บทเรียนเสมือนจริง แบบฝึกหัด และสื่อโต้ตอบ ทำให้การสอนมีความน่าสนใจและช่วยประหยัดเวลา

3.3 การพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง ด้วยการใช้ GenAI เป็นเครื่องมือในการกระตุ้นการตั้งคำถาม การวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา นักเรียนสามารถฝึกฝนการคิดเชิงวิพากษ์และการสร้างสรรค์ได้อย่างต่อเนื่อง

3.4 การขยายโอกาสการเรียนรู้ ผู้เรียนในพื้นที่ขาดแคลนครูหรือทรัพยากรสามารถเข้าถึงความรู้จากเครื่องมือ GenAI ได้ ช่วยลดความเหลื่อมล้ำทางการศึกษา

ดังนั้น Generative AI ไม่เพียงเป็นเครื่องมือสนับสนุนการทำงานของครู แต่ยังเป็นเทคโนโลยีที่ช่วยยกระดับคุณภาพการเรียนการสอนและสร้างความเท่าเทียมทางการศึกษา หากได้รับการออกแบบและใช้อย่างมีจริยธรรม (Storey et al., 2025)

4. ประโยชน์และข้อจำกัดของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Alafnan et al., 2023; Atlas, 2023; Baidoo-Anu & Ansah, 2023; Chinonso et al., 2023; Kohnke, 2023; Sallam, 2023; Sallam et al., 2023, อ้างอิงใน จุติมา เมทนีธร, 2567, น.91-92) ได้กล่าวถึงประโยชน์และข้อจำกัดของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการพัฒนาการเรียนการสอนสามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้าน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

4.1 ประโยชน์ของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา

4.1.1 ประโยชน์ของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ต่อผู้เรียน ได้แก่

1) การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนที่สามารถเข้าถึงได้ตลอดเวลา ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือที่สามารถช่วยเหลือและตอบคำถามผู้เรียนได้ตลอดเวลา (24/7 available assistance) ถือว่าเป็นแหล่งการเรียนรู้และเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้นอกห้องเรียนสำหรับผู้เรียน ซึ่งนับเป็นข้อดีสำหรับผู้เรียนที่มีตารางเวลาหรืออยู่ในเขตเวลา (Time Zone) ที่แตกต่างกัน

2) การให้ข้อมูลป้อนกลับแก่ผู้เรียนในทันทีที่ผู้เรียนสามารถที่จะได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบทันที (Instant Feedback) สำหรับงานที่ได้รับมอบหมาย ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนทราบข้อผิดพลาดและช่วยให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

3. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงแหล่งความรู้จำนวนมาก ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการเข้าถึงข้อมูลสารสนเทศจำนวนมากตลอดจนให้คำอธิบายหรือมุมมองเชิงลึกในหัวข้อต่าง ๆ ที่หลากหลาย ผู้เรียนสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการเรียนรู้ในหัวข้อต่าง ๆ

4. การให้ความช่วยเหลือผู้เรียนในการเรียนรู้ด้านภาษา ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือที่จะมาช่วยสนับสนุนการเรียนรู้ที่สำคัญสำหรับผู้เรียนสายภาษาศาสตร์เนื่องจากมีความสามารถในการจัดหาแบบฝึกทักษะด้านภาษา สามารถแก้ไข / ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการออก

เสียงคำศัพท์/ ประโยค รวมถึงสามารถอธิบายเกี่ยวกับหลักเกณฑ์ทางไวยากรณ์ในภาษาต่าง ๆ ได้ ซึ่งช่วยให้การเรียนรู้ด้านภาษาศาสตร์มีประสิทธิภาพและมีความน่าสนใจเพิ่มมากขึ้น

5) การเรียนรู้ที่มีความจำเพาะกับบุคคล ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถถูกนำมาใช้เป็นเครื่องมือในลักษณะของการสอนแบบส่วนตัวหรือการเรียนรู้เฉพาะบุคคล (Personalized Learning) ได้เนื่องจากปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการปรับการให้ข้อมูลป้อนกลับที่สอดคล้องกับความต้องการและรูปแบบในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลด้วยการจัดหาเนื้อหา / ทรัพยากรที่สอดคล้องเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนเพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามความสามารถในการเรียนรู้และลีลาการเรียนรู้ (Learning Style) ของตนเอง

6) การเรียนรู้ที่ปรับเปลี่ยนได้ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถสร้างแนวทางการเรียนรู้แบบเฉพาะบุคคลหรือการเรียนรู้แบบปรับเปลี่ยนได้ (Adaptive Learning) โดยปรับแนวทางการเรียนรู้ตามข้อมูลที่ได้รับจากผู้เรียน (เช่น ข้อมูลความก้าวหน้าในการเรียนรู้ของผู้เรียน) เพื่อช่วยให้ผู้เรียนอยู่บนเส้นทางการเรียนรู้ที่ผู้เรียนจะสามารถบรรลุวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ได้รวมถึงความสามารถในการสร้างแบบทดสอบ

7) การเรียนรู้ที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถถูกนำไปใช้ในการสร้างประสบการณ์การเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ (Interactive Learning) ให้กับผู้เรียนได้ ผู้เรียนสามารถโต้ตอบกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ซึ่งถือเป็นผู้สอนเสมือนได้ในลักษณะที่คล้ายกันกับการโต้ตอบกับผู้สอนที่เป็นมนุษย์

4.1.2 ประโยชน์ของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ต่อผู้สอน ได้แก่

1) ความสามารถในการขยายขนาด ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการปรับขยายขนาด (Scalability) เพื่อให้รองรับผู้เรียนจำนวนมากได้พร้อมกัน ซึ่งช่วยลดภาระของผู้สอนและส่งเสริมความสนใจในการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นรายบุคคล

2) ความสามารถในการประเมินผลงาน ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการตรวจให้คะแนน ประเมินงานที่ผู้สอนได้มอบหมายให้กับผู้เรียนรวมถึงแบบทดสอบต่าง ๆ ซึ่งช่วยลดเวลาสำหรับการทำงานในส่วนนี้ของผู้สอนลง ส่งผลให้ผู้สอนสามารถจัดสรรเวลาไปทำงานที่ช่วยเพิ่มคุณค่าให้กับการสอนได้มากขึ้น

3) ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์สามารถเก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลบนพื้นฐานของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้เรียน ซึ่งความสามารถในส่วนนี้เป็นประโยชน์ต่อผู้สอนในแง่ของการช่วยระบุขอบเขตด้านเนื้อหาที่เป็นอุปสรรคต่อผู้เรียน (เช่น เนื้อหาที่เข้าใจยาก เนื้อหาที่มีความเป็นนามธรรมสูง) ซึ่งช่วยบ่งชี้ถึงสิ่งที่ควรปรับปรุงในหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน

4) การพัฒนาทางวิชาชีพด้านการสอน ผู้สอนและนักการศึกษาสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือในการเข้าถึงแหล่งทรัพยากรต่าง ๆ ทั้งทรัพยากรสำหรับการสอน เช่น แผนการสอน สื่อการสอน ตลอดจนงานวิจัยทางการศึกษาเพื่อประโยชน์ในการพัฒนาทางวิชาชีพด้านการสอนและการวิจัยทางการศึกษา

กล่าวโดยสรุปว่าปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในทางการจัดการศึกษาเป็นเทคโนโลยีที่มีบทบาทสำคัญทั้งต่อผู้เรียนและผู้สอน โดยต่อผู้เรียน ช่วยให้สามารถเข้าถึงการสนับสนุนได้ตลอดเวลา, ได้รับข้อมูลป้อนกลับแบบทันทีเพื่อแก้ไขข้อผิดพลาดและพัฒนาตนเอง, เข้าถึงแหล่งความรู้ที่หลากหลาย และรองรับการเรียนรู้ในรูปแบบที่แตกต่างกัน ทางด้านฝั่งของผู้สอนจะช่วยลดภาระงานที่ใช้เวลา ทำให้ครูสามารถโฟกัสไปทำงานที่สร้างคุณค่าต่อการเรียนการสอนมากขึ้น อีกทั้งยังเป็นเครื่องมือสนับสนุนในการเข้าถึงองค์ความรู้และงานวิจัยเพื่อพัฒนาตนเองในวิชาชีพ ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จึงมีศักยภาพในการ เสริมคุณภาพ ประสิทธิภาพ และความยืดหยุ่นของกระบวนการเรียนการสอน ได้อย่างรอบด้าน

4.2 ข้อจำกัดของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทางการศึกษา ได้ดังนี้

4.2.1 การขาดปฏิสัมพันธ์แบบมนุษย์ถึงแม้ว่าปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จะมีความสามารถที่เด่นชัดในการช่วยเหลือผู้เรียนด้านการเรียนรู้แต่ข้อจำกัดประการหนึ่งของเครื่องมือนี้คือ การขาดความสามารถในการมีปฏิสัมพันธ์แบบมนุษย์ (Lack of Human Interaction) ซึ่งข้อจำกัดดังกล่าวสามารถส่งผลกระทบต่อความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่ให้ความสำคัญกับเรื่องของการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนได้งานวิจัยของ D'Mello et al. (2014) แสดงให้เห็นว่า ผู้เรียนที่ได้มีการปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเสมือนซึ่งมีพฤติกรรมและการแสดงอารมณ์ที่คล้ายคลึงกับมนุษย์มีผลลัพธ์การเรียนรู้ที่ดีกว่าผู้เรียนที่มีปฏิสัมพันธ์กับผู้สอนเสมือนที่ขาดการแสดงออกซึ่งพฤติกรรมและอารมณ์ที่คล้ายคลึงกับมนุษย์

4.2.2 การมีความเข้าใจที่จำกัด เนื่องจากแบบจำลองของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จะอิงกับแบบจำลองทางสถิติของข้อมูลที่นำมาใช้สอนให้ปัญญาประดิษฐ์นั้นทำงานตามต้องการ ดังนั้นปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อาจจะเกิดขาดความเข้าใจที่แท้จริงเกี่ยวกับแนวคิด / หลักการที่ผู้เรียนต้องการความช่วยเหลือซึ่งอาจส่งผลให้ลักษณะของคำอธิบายหรือข้อมูลป้อนกลับที่ให้กับผู้เรียนไม่สอดคล้องกับความต้องการหรือไม่สามารถแก้ไขความเข้าใจผิด (Misconceptions) ของผู้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด / หลักการดังกล่าวได้

4.2.3 อคติของข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอน แบบจำลองของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์นั้นจะมีประสิทธิภาพในการทำงานมากเพียงใดขึ้นกับข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอนว่าไม่เอนเอียงหรือมีความเที่ยงตรงมากน้อยแค่ไหน ถ้าข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอนปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างมีความเอนเอียง แบบจำลองที่ใช้ในการทำงานของปัญญาประดิษฐ์ก็จะมีตามไปด้วย

ตัวอย่างเช่น ถ้าแบบจำลองของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ถูกสอนโดยใช้ชุดข้อมูลของเรียงความ (Essays) ที่ถูกเขียนขึ้นโดยผู้เขียนที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์แบบใดแบบหนึ่งเท่านั้น การนำปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ที่ถูกสอนโดยใช้ชุดข้อมูลลักษณะนี้หากนำไปใช้ในการตรวจเรียงความที่ถูกเขียนขึ้นโดยผู้เขียนที่มีลักษณะทางประชากรศาสตร์อีกแบบหนึ่งอาจมีความเอนเอียงในการตรวจเกิดขึ้นได้

4.2.4 การขาดความคิดสร้างสรรค์แบบจำลองของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จะสร้างคำตอบโดยอิงกับรูปแบบของข้อมูลที่ได้รับการสอนมา จึงมีข้อจำกัดในแง่ของการสร้างคำตอบที่สร้างสรรค์และแสดงให้เห็นถึงความคิดริเริ่ม

4.2.5 การพึ่งพาข้อมูล ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทำงานได้โดยใช้หลักการของการสอนด้วยข้อมูลจำนวนมาก ดังนั้น คุณภาพของแบบจำลองแบบรู้สร้างสำหรับปัญญาประดิษฐ์ประเภทนี้จึงขึ้นอยู่กับคุณภาพและปริมาณของข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอน ถ้าข้อมูลที่นำมาใช้ในการสอนนั้นไม่เพียงพอหรือไม่มีความเกี่ยวข้อง จะส่งผลให้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ไม่สามารถทำงานได้ดีเท่าที่ควร

4.2.6 การขาดความเข้าใจในบริบท ลักษณะที่ถือได้ว่าเป็นข้อจำกัดที่สำคัญประการหนึ่งของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ คือ การขาดความเข้าใจในบริบทและสถานการณ์ (Lack of Contextual Understanding) ซึ่งนำไปสู่การสร้างคำตอบที่ไม่เหมาะสมหรือไม่สอดคล้อง

4.2.7 ความสามารถที่จำกัดในการสร้างคำแนะนำเฉพาะบุคคล เป็นที่ยอมรับกันโดยแพร่หลายว่าปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มีความสามารถในการให้ข้อมูลและความช่วยเหลือในลักษณะทั่ว ๆ ไป อย่างไรก็ตามปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ยังคงมีข้อจำกัดในการสร้างคำแนะนำเฉพาะบุคคลที่สอดคล้องกับความต้องการของผู้ใช้รายบุคคล

4.2.8 ความเป็นส่วนตัว ประเด็นความเป็นส่วนตัว (Privacy) และความปลอดภัยของข้อมูล (Data Security) เป็นอีกหนึ่งความกังวลของผู้ที่ใช้งานปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างเนื่องจากผู้ใช้อาจต้องให้ข้อมูลส่วนบุคคลเพื่อสร้างบัญชีผู้ใช้งานเพื่อให้สามารถใช้งานเครื่องมือนี้ได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ

กล่าวโดยสรุปว่าแม้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์จะเป็นเทคโนโลยีที่น่าสนใจสามารถนำมาใช้ในการศึกษาได้อย่างมากมาย แต่ก็ยังคงมีข้อจำกัดหลายประการที่จำเป็นต้องตระหนักและจัดการอย่างเหมาะสม ทั้งในเรื่องของความถูกต้องของข้อมูล จริยธรรม การพัฒนาทักษะผู้เรียน ความเป็นส่วนตัว และความปลอดภัยของข้อมูล เพื่อให้การนำปัญญาประดิษฐ์มาใช้ในการกระบวนการเรียนการสอนเป็นไปอย่างราบรื่น และเอื้อต่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้

5. ตัวอย่างปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

5.1 ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT เป็นปัญญาประดิษฐ์ที่เปิดตัวเมื่อ เดือนพฤศจิกายน ค.ศ. 2022 ซึ่งแชทจีพีที (ChatGPT) ย่อมาจาก “Chat Generative Pre-trained Transformer” OpenAI (2023) ซึ่งเป็นโมเดลปัญญาประดิษฐ์ที่ถูกพัฒนาโดย OpenAI โดยมีความสามารถหลักคือ การสนทนากับผู้ใช้ผ่านข้อความ โดยใช้การประมวลผลภาษาธรรมชาติ (Natural Language Processing: NLP) เพื่อเข้าใจคำถามหรือข้อความที่ผู้ใช้ป้อนเข้ามา และให้คำตอบที่สอดคล้องกับคำถามนั้น

5.1.1 คุณลักษณะของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

Boonkhwan (2022 อ้างอิงใน ศิณัฐตา ธรรมนันท์, 2568, น.99-100)

1) กระบวนการทำงานของ ChatGPT เริ่มต้นเมื่อผู้ใช้งานป้อนคำถามหรือข้อความเข้ามาในระบบ จากนั้นระบบปัญญาประดิษฐ์จะนำคำถามเหล่านั้นมาวิเคราะห์และสร้างคำตอบ โดยจะเริ่มต้นจากการสร้างคำตอบที่เรียงเรียงเป็นประโยคที่สละสลวยและมีลักษณะคล้ายกับการเขียนของมนุษย์

2) การใช้ ChatGPT ในการเรียนการสอนภาษา หรือการออกแบบต่าง ๆ เพียงแต่ป้อนข้อความ หรือใส่ข้อความสั่งงาน (Prompt) ซึ่งผู้เรียนต้องเข้าใจถึงความหมายของคำที่ใช้สื่อสารกับระบบแชทจีพีที และเข้าใจความหมายของคำที่แชทจีพีทีตอบกลับมา

3) การสร้างคำตอบจะดำเนินไปตามลำดับ โดยระบบจะพูดคำที่หนึ่งก่อน และใช้คำนี้เป็นบริบทในการสร้างคำที่สอง จากนั้นจะนำคำที่สร้างขึ้นแล้วไปเป็นบริบทสำหรับการสร้างคำถัดไป เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ จนกว่าจะได้ประโยคคำตอบที่สมบูรณ์การทำงานของ ChatGPT สามารถเปรียบเทียบได้กับการอ่านหนังสือหลายเล่มและการจดจำคำตอบต่าง ๆ ไว้ เมื่อได้รับคำถาม ระบบจะปรับคำถามนั้นกับข้อมูลที่ได้เรียนรู้มา และเรียงเรียงเป็นคำตอบใหม่อย่างมีระเบียบ โดยให้ความสำคัญกับความสอดคล้องและความเข้าใจง่าย เพื่อให้คำตอบที่ได้มีคุณภาพสูงและตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้อย่างเต็มที่

4) ChatGPT ส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้และการสร้างสรรค์เนื้อหาในด้านการสื่อสารดิจิทัลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้เรียนสามารถใช้ ChatGPT เพื่อพัฒนาทักษะการเขียน การเรียงเรียงข้อมูล และการสร้างบทสนทนาที่มีความสละสลวย รวมถึงสามารถใช้เป็นคู่สนทนาเพื่อฝึกฝนทักษะการสื่อสารในหลากหลายบริบทไม่ว่าจะเป็นในงานเขียนเชิงวิชาการ การสื่อสารเชิงธุรกิจ หรือการสนทนาในชีวิตประจำวัน

5) ChatGPT สามารถช่วยการสร้างสรรค์เนื้อหาเพื่อการสื่อสารเป็นสิ่งสำคัญสำหรับผู้เรียนในยุคดิจิทัลเพราะทักษะนี้ช่วยเสริมศักยภาพในการนำเสนอความคิด การสร้าง

ความน่าสนใจให้กับข้อมูล และการถ่ายทอดความรู้สึกหรือความคิดเห็นได้อย่างชัดเจน การใช้แชทจีพีทีในฐานะผู้ช่วยจึงเปรียบเสมือนการมีครูหรือผู้แนะนำที่ช่วยปรับปรุงเนื้อหาให้เหมาะสมกับเป้าหมายของผู้เรียน

5.1.2 กระบวนการทำงานของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

กระบวนการทำงานของ ChatGPT จะเริ่มต้นจากการที่ผู้ใช้ป้อนข้อความหรือคำถามมาให้ระบบ จากนั้นระบบจะประมวลผลข้อความที่ได้รับและนำข้อมูลจากโมเดลที่ได้รับการฝึกฝนมาแล้วเพื่อสร้างคำตอบที่เหมาะสมที่สุดในบริบทที่ผู้ใช้ถาม โดยโมเดลนี้จะใช้วิธีการของการเรียนรู้จากข้อมูลจำนวนมากที่ถูกนำมาใช้ในการฝึกสอนเพื่อทำนายคำตอบที่ดีที่สุดตามโครงสร้างของภาษาที่มนุษย์ โดยมีขั้นตอนการทำงานโดยสรุปดังนี้ (ศิณัฐตา ธรรมนันท์ ,2568)

ขั้นตอนที่ 1 การรับคำถามจากผู้ใช้เมื่อผู้ใช้ป้อนคำถามโดยใช้คำสั่ง prompt ซึ่งเป็นประโยคหรือชุดคำถามที่ผู้ใช้ป้อนเข้าไปเพื่อให้ระบบตอบสนองหรือดำเนินการตามที่กำหนดหรือข้อความเข้ามา ระบบจะเริ่มกระบวนการประมวลผลจากการรับข้อมูลนี้ก่อน

ขั้นตอนที่ 2 การประมวลผลข้อความ ระบบจะทำการแยกแยะข้อความที่ได้รับ เพื่อนำไปผ่านการเข้าใจความหมาย หรือแยกประเภทของข้อมูลที่เกี่ยวข้องในขั้นตอนนี้ระบบอาจจะใช้เทคนิคการประมวลผลภาษาธรรมชาติ (NLP) เพื่อเข้าใจความหมายและความต้องการของผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 3 การใช้โมเดลการเรียนรู้ (Machine Learning) โดยโมเดลของ ChatGPT จะประมวลผลข้อมูลโดยใช้โครงข่ายประสาทเทียม (Neural Network) ซึ่งได้รับการฝึกฝนจากข้อมูลจำนวนมาก และระบบจะคาดการณ์คำตอบที่เหมาะสมที่สุดตามบริบทของคำถามและการเรียนรู้ที่มีอยู่ในโมเดล

ขั้นตอนที่ 4 ขั้นตอนการสร้างคำตอบ หลังจากประมวลผลข้อมูลแล้ว โมเดลจะสร้างคำตอบที่เหมาะสมที่สุด โดยอิงจากข้อมูลที่ได้รับและประสบการณ์ที่ผ่านการฝึกฝน ทั้งนี้ระบบอาจเลือกคำหรือประโยคที่มีความหมายดีที่สุดในบริบทของคำถาม

ขั้นตอนที่ 5 การตอบกลับผู้ใช้เมื่อสร้างคำตอบเสร็จสิ้นระบบจะแสดงคำตอบให้ผู้ใช้เห็นในรูปแบบข้อความ

ขั้นตอนที่ 6 การเรียนรู้และปรับปรุง หากมีการใช้งานในลักษณะที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้หรือข้อผิดพลาดจากผู้ใช้ โมเดลจะพัฒนาต่อไปจากการฝึกฝนในแต่ละรอบ นอกจากนี้ยังมีการพัฒนาปรับปรุงการทำงานอย่างต่อเนื่องจากทีมงานที่พัฒนาระบบ ซึ่งขั้นตอนในกระบวนการนี้แชทจีพีทีจะคำนึงถึงการเชื่อมโยงข้อมูลภายในข้อความที่ได้รับและคำนึงถึงความเข้าใจในบริบทเพื่อให้คำตอบเป็นธรรมชาติและตรงกับคำถามที่สุด

5.1.3 ประโยชน์และข้อจำกัดของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

1) ประโยชน์ของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

ChatGPT มีประโยชน์และข้อดีหลายด้านที่สามารถช่วยสนับสนุนการทำงานและการสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ Deng et al., (2023 อ้างอิงใน ศิณัฐตา ธรรมนันท์, 2568, น.102-103) ได้กล่าวสรุปถึงประโยชน์ของ ChatGPT ไว้ดังนี้

1.1) สามารถสร้างการสนทนาที่เป็นธรรมชาติคล้ายคลึงกับมนุษย์ ทำให้ผู้ใช้งานรู้สึกว่าการสื่อสารที่เข้าใจและตอบโต้ทันท่วงทีทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยเสมือนที่ตอบสนองและรอบรู้ด้วยการให้บริบทและคำแนะนำที่ถูกต้อง ผู้ใช้สามารถถามคำถามที่หลากหลายและรับคำตอบโดยละเอียดและเชิงลึก รวมถึงมีความรวดเร็วและมีความแม่นยำ ช่วยประหยัดเวลาในการค้นหาข้อมูล

1.2) ChatGPT สามารถช่วยอธิบายแนวคิดที่ซับซ้อนได้อย่างชัดเจน สามารถใช้ในการทำการบ้าน ช่วยสอนภาษา หรืออธิบายเนื้อหาในหลายวิชาทั้งนักเรียนและนักวิจัยสามารถใช้ ChatGPT เพื่อทำความเข้าใจเนื้อหาที่ซับซ้อนให้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

1.3) สามารถช่วยในการเขียนบทความ บล็อก โดย ChatGPT สามารถช่วยให้มีไอเดียและการเรียบเรียงที่ดีและยังมีบทบาทในกระบวนการสร้างสรรค์ เช่น การเขียน อีกด้วย สามารถขอคำแนะนำโครงเรื่อง ขอย่อหน้าเริ่มต้นที่ดี หรือแม้แต่แต่งบทกวีเกี่ยวกับหัวข้อที่สนใจก็ได้

1.4) ช่วยในการแปลภาษา ChatGPT มีความสามารถในการแปลภาษาช่วยให้การสื่อสารระหว่างผู้คนจากต่างภาษาเป็นไปได้อย่างราบรื่นสามารถแปลข้อความจากภาษาหนึ่งไปยังอีกภาษาหนึ่งได้ในเวลาเพียงไม่กี่วินาที ทำให้ผู้ใช้สามารถเข้าถึงข้อมูลหรือเนื้อหาจากแหล่งต่าง ๆ ได้ง่ายขึ้น การแปลนี้สามารถนำไปใช้ในหลากหลายบริบท เช่น การสื่อสารส่วนตัว การเขียนอีเมล การอ่านข่าวสารจากต่างประเทศ หรือการศึกษาวรรณกรรมจากวัฒนธรรมอื่น ๆ

1.5) สามารถช่วยในการวิเคราะห์และการสรุปข้อมูลสำคัญจากเอกสารต่าง ๆ ช่วยให้ผู้ใช้ประหยัดเวลาในการอ่านและทำความเข้าใจซึ่งเป็นประโยชน์ในการทำความเข้าใจข้อมูลในเชิงลึก เช่น การวิเคราะห์ผลสำรวจ การศึกษาเชิงสถิติ หรือข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ผู้ใช้สามารถนำข้อมูลดิบมาให้และวิเคราะห์เพื่อค้นหาข้อมูลที่สำคัญได้

1.6) ChatGPT สามารถเรียนรู้จากการโต้ตอบกับผู้ใช้ ช่วยให้สามารถปรับปรุงคำตอบและบริการให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้มากยิ่งขึ้นซึ่งทำให้การสนทนาเป็นไปอย่างเป็นธรรมชาติมากขึ้น หากผู้ใช้แสดงความชอบในรูปแบบการพูดคุยที่เป็นกันเองสามารถปรับเปลี่ยนคำตอบให้มีน้ำเสียงที่เหมาะสมและเข้ากับการสนทนาได้

1.7) สามารถช่วยนักพัฒนาโปรแกรมในการเขียนโค้ดหรือแก้ไขข้อผิดพลาดในโค้ด ทำให้การพัฒนาซอฟต์แวร์มีประสิทธิภาพมากขึ้นโดยการเสนอแนวทางหรือโค้ดตัวอย่างสำหรับฟังก์ชันหรือความสามารถต่าง ๆ ที่นักพัฒนาต้องการ

1.8) ChatGPT สามารถช่วยในการสร้างไอเดียใหม่ ๆ สำหรับโปรเจกต์ต่าง ๆ หรือการระดมความคิด ทำให้ผู้ใช้ได้รับมุมมองที่หลากหลายและน่าสนใจโดยการให้ไอเดียที่หลากหลายและแตกต่าง ซึ่งช่วยให้ผู้ใช้ไม่จำกัดอยู่เพียงแนวคิดเดียวและสามารถเลือกไอเดียที่เหมาะสมได้

2) ข้อจำกัดของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ChatGPT

Hocco (2023 อ้างอิงใน ศิณัฐตา ธรรมนันท์, 2568, น.104) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการใช้ ChatGPT ไว้ดังนี้

2.1) ด้านความถูกต้องของข้อมูล อาจให้ข้อมูลที่ไม่ต้องหรือเป็นเท็จได้ เนื่องจากมันสร้างคำตอบจากข้อมูลที่มีอยู่และไม่มีการตรวจสอบข้อเท็จจริงโดยตรง ผู้ใช้จึงควรตรวจสอบข้อมูลที่รับจากระบบก่อนการใช้งานจริง

2.2) ขาดความเข้าใจในบริบท แม้ว่าจะสามารถตอบคำถามได้อย่างมีประสิทธิภาพ แต่บางครั้งอาจไม่เข้าใจบริบทของคำถามได้ครบถ้วน ทำให้คำตอบไม่ตรงกับความต้องการจริง ๆ ของผู้ใช้

2.3) ความไม่สอดคล้องในการตอบ อาจมีความไม่สอดคล้องหรือไม่ต่อเนื่องในบางกรณีซึ่งอาจทำให้เกิดความสับสนกับผู้ใช้ได้

2.4) การขาดการรับรู้ทางอารมณ์ ChatGPT ไม่มีความสามารถในการรับรู้หรือเข้าใจอารมณ์ของผู้ใช้จึงอาจตอบคำถามหรือการสนทนาในลักษณะที่ไม่เหมาะสมกับอารมณ์ที่แท้จริงของผู้ใช้ รวมถึง ChatGPT อาจไม่สามารถตอบคำถามที่ต้องการความรู้เฉพาะทางหรือรายละเอียดที่มีความซับซ้อนได้อย่างแม่นยำ

5.1.4 การประยุกต์ใช้ ChatGPT ไปใช้ในการเรียนการสอน

ศิณัฐตา ธรรมนันท์ (2568) ได้กล่าวสรุปและเสนอว่าการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อย่าง ChatGPT ไปใช้ในการเรียนการสอน ใช้สร้างสรรค์เนื้อหาเพื่อการสื่อสารของผู้เรียน ในการใช้ ChatGPT หากผู้เรียนมีความเข้าใจในข้อจำกัดของเทคโนโลยีและรู้วิธีใช้งานอย่างสร้างสรรค์ ChatGPT จะสามารถช่วยเร่งกระบวนการคิดเขียน และปรับแต่งเนื้อหาให้เหมาะสมกับเป้าหมายการสื่อสาร ซึ่งสามารถสรุปขั้นตอนการนำไปใช้ในการสอน เพื่อช่วยในการพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การวิเคราะห์ให้กับผู้เรียน ดังนี้

1) ต้องมีกำหนดวัตถุประสงค์ของเนื้อหา คือ ก่อนที่ผู้เรียนจะเริ่มใช้ ChatGPT ครูผู้สอนควรตั้งคำถามว่าเนื้อหาที่ผู้เรียนต้องการสร้างนั้นมีวัตถุประสงค์อย่างไร เช่น เป็นบทความที่ให้ข้อมูล บทความโฆษณา บทความเพื่อการเรียนรู้ หรือเนื้อหา เป็นต้น

2) ต้องระบุหัวข้อและแนวทางเนื้อหา คือ กำหนดหัวข้อหลักและเนื้อหาที่คุณต้องการให้ ChatGPT ช่วยสร้าง เช่น ถ้าผู้เรียนต้องการบทความเกี่ยวกับ "การดูแลสุขภาพในช่วงฤดูหนาว" ผู้เรียนอาจจะให้ข้อมูลเบื้องต้นหรือคำแนะนำเกี่ยวกับหัวข้อนั้นให้กับ ChatGPT

3) ตั้งคำถามหรือให้คำแนะนำที่ชัดเจน ในการใช้งาน ChatGPT ควรตั้งคำถามหรือให้คำแนะนำที่ชัดเจน เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้ตรงกับความต้องการของผู้เรียน เช่น "ช่วยเขียนบทความเกี่ยวกับการดูแลสุขภาพที่เหมาะสมในช่วงฤดูหนาว" หรือ "อยากได้คำแนะนำในการสร้างเนื้อหาที่น่าสนใจสำหรับบล็อกด้านสุขภาพ"

4) ต้องมีการให้ข้อมูลหรือรายละเอียดเพิ่มเติม (ถ้าจำเป็น) กล่าวคือ ถ้าผู้เรียนต้องการให้ ChatGPT เขียนในสไตล์เฉพาะ หรือมีข้อมูลพิเศษที่ต้องการให้รวมไว้ เช่น ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างจากประสบการณ์จริง หรือการให้คำแนะนำที่มีฐานข้อมูลที่มั่นคง ควรบอกให้ชัดเจน

5) ต้องเน้นย้ำให้มีการตรวจสอบและปรับแต่งเนื้อหาที่ได้ คือ หลังจาก ChatGPT ให้ผลลัพธ์มาแล้ว ควรตรวจสอบเนื้อหาและทำการปรับแต่งเพื่อให้ตรงกับสิ่งที่คุณต้องการ หรือเพิ่มข้อมูลที่อาจจะขาดไป การปรับแต่งนี้สามารถทำได้ตามลักษณะของงานที่ผู้เรียนจะนำไปใช้ และศินฐิตา ธรรมนันท์ (2568) ยังสามารถแบ่งบทบาทหน้าที่ในการนำ ChatGPT ไปใช้ในการเรียนการสอน ไว้ 2 บทบาท ดังนี้

บทบาทด้านครูผู้สอน ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอนโดยประยุกต์ใช้ ChatGPT ผู้สอนควรกำหนดบทบาทเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดทักษะตามตัวชี้วัดของหลักสูตร

1. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด วิเคราะห์ และอภิปรายข้อมูลอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ได้ด้วยตนเอง

2. ผู้สอนต้องมีการตั้งคำถามที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดเชิงลึก ช่วยเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์และการอภิปรายในประเด็นต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

3. ผู้สอนสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมผ่านกิจกรรมกลุ่มและการอภิปราย ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ร่วมกัน

4. ผู้สอนประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง และให้ข้อเสนอแนะที่ชัดเจนและทันที เพื่อช่วยพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

5. ผู้สอนต้องมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันช่วยพัฒนาทักษะการสื่อสารภายในกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากกันและกันและเพิ่มพูนทักษะการทำงานเป็นทีมส่งเสริมให้ผู้เรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำให้ผู้เรียนได้เห็นมุมมองที่แตกต่างกัน ซึ่งช่วยเปิดโลกทัศน์และเสริมสร้างความเข้าใจในประเด็นต่าง ๆ อย่างรอบด้าน

บทบาทด้านผู้เรียน

1. ผู้เรียนสามารถใช้ ChatGPT เพื่อถามคำถามและขอคำอธิบายเกี่ยวกับหัวข้อที่กำลังศึกษา ไม่ว่าจะเป็นคำอธิบายพื้นฐาน หรือคำตอบที่ลึกซึ้งมากขึ้น โดยการตั้งคำถามที่ชัดเจนจะช่วยให้ ChatGPT สามารถตอบได้ตรงกับสิ่งที่ผู้เรียนต้องการ

2. การพัฒนาแนวคิดและกระบวนการคิด ChatGPT สามารถช่วยผู้เรียนในการพัฒนาแนวคิดและกลยุทธ์การเรียนรู้ได้ เช่น การช่วยในการสรุปประเด็นสำคัญ การทำสรุปย่อ หรือการอธิบายแนวทางการทำงานที่มีประสิทธิภาพ

3. ผู้เรียนสามารถใช้ ChatGPT ในการสร้างเนื้อหาสำหรับการเรียนรู้ เช่น การเขียนบทความ การเตรียมข้อสอบ หรือการเตรียมคำอธิบายให้เข้าใจง่าย ๆ โดยการใช้ ChatGPT ช่วยให้การเขียนหรือการเตรียมเนื้อหามีความรวดเร็วและชัดเจน

4. ผู้เรียนสามารถใช้ ChatGPT ในการฝึกฝนทักษะการเขียนและการสื่อสารได้ โดยการให้แชทจีพีทีช่วยในการสร้างเนื้อหาหรือเสนอคำแนะนำในกระบวนการเขียนซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจเทคนิคต่างๆ ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนาการเขียน

5. ผู้เรียนสามารถใช้ ChatGPT ในการวิเคราะห์ข้อมูลหรือตีความข้อความจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อให้สามารถเข้าใจเนื้อหาหรือสรุปข้อเท็จจริงได้ดียิ่งขึ้น เช่น การอธิบายข้อความยาก ๆ หรือการเชื่อมโยงข้อมูลที่มีความซับซ้อนให้เข้าใจง่าย

6. การเสริมสร้างการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ คือ ChatGPT สามารถเป็นเครื่องมือในการเสริมสร้างการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ ผู้เรียนสามารถสนทนากับแชทจีพีทีเหมือนกับการมีคู่สนทนา โดยการถามคำถาม รับคำตอบ และปรับแก้ไขเนื้อหาที่ได้ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง

7. ChatGPT สามารถช่วยให้ผู้เรียนทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้ดียิ่งขึ้นผ่านการทดลองถามคำถามหลาย ๆ แบบ หรือขอให้แชทจีพีทีอธิบายจากหลายมุมมอง ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายและสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตนเองเป็นการสร้างแนวทางการเรียนรู้ที่เป็นส่วนตัว สามารถปรับให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียนแต่ละคน โดยสามารถให้ข้อมูลหรือเนื้อหาที่เป็นส่วนตัว เช่น อธิบายแนวทางการเรียนรู้ตามความสามารถ หรือสร้างการสอนที่ตรงกับสไตล์การเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคน

5.2 ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ Gemini

Gemini เป็นโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (Large Language Model: LLM) ที่พัฒนาโดย Google DeepMind ซึ่งเป็นผลลัพธ์ของการวิจัยและพัฒนา AI อย่างต่อเนื่องของ Google โดยมีเป้าหมายเพื่อสร้าง AI ที่มีความสามารถรอบด้านและสามารถเข้าใจและสร้างเนื้อหาที่ซับซ้อนได้เทียบเท่ากับมนุษย์ ซึ่งหลักการทำงานของ Gemini จะใช้ Google Bard ซึ่งเป็นโมเดลภาษาใหญ่ (Large Language Model: LLM) ที่ถูกฝึกสอนด้วยชุดข้อมูลขนาดใหญ่ของข้อความและโค้ด (Google Bard คือ AI แชทบอท (Chatbot) ที่พัฒนาโดย Google มีความสามารถในการสนทนาได้ตอบกับผู้ใช้ด้วยภาษาที่เป็นธรรมชาติ คล้ายกับการคุยกับคนจริงๆ โดย Bard สามารถตอบคำถาม ให้ข้อมูล สร้างเนื้อหา และทำงานอื่น ๆ ได้หลากหลาย) ทำให้ Bard สามารถเข้าใจและสร้างภาษามนุษย์ได้ด้วยความคล่องตัวที่ไม่เหมือนใคร โดยสามารถใช้สำหรับงานต่างๆ ได้แก่ ตอบคำถามอย่างกระชับและมีข้อมูลสาระสำหรับคำถามที่เปิดเป็นปริศนา ทำทาย หรือแปลกประหลาด สร้างเนื้อหาข้อความในรูปแบบที่แตกต่างกันได้ เช่น บทกวี เรื่องราว สคริปต์ เพลง อีเมล หรือจดหมาย ฯลฯ แปลภาษา เขียนเนื้อหาสร้างสรรค์ในลักษณะต่างๆ (วนิดา กิจบรรณ, 2568 อ้างอิงใน อรุณรัตน์ วิไลรัตน์กุล, 2568, น.25)

1) การใช้ Gemini ในการสร้างสรรค์สื่อการเรียนการสอน

อรุณรัตน์ วิไลรัตน์กุล (2568) ได้เสนอการนำ Gemini มาใช้เป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างสรรค์สื่อการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ไว้ดังนี้

1.1) ในการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา Gemini สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อน ซึ่งผู้เรียนต้องวิเคราะห์ข้อมูล ประเมินทางเลือก และตัดสินใจ สถานการณ์เหล่านี้อาจเป็นสถานการณ์ทางธุรกิจที่ผู้เรียนต้องวางแผนกลยุทธ์ทางการตลาด หรือสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนต้องออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบสมมติฐาน Gemini ยังสามารถสร้างบทสนทนาโต้ตอบที่กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม วิเคราะห์ข้อโต้แย้ง และประเมินความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล เช่น การจำลองการอภิปรายโต้วาที หรือการวิเคราะห์ข่าวและบทความที่มีความขัดแย้งกัน

1.2) ในการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม Gemini สามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนระดมความคิด สร้างสรรค์ไอเดียใหม่ๆ และออกแบบนวัตกรรม เช่น เครื่องมือสร้าง Mind Map หรือเครื่องมือออกแบบผลิตภัณฑ์ Gemini ยังสามารถสร้างกิจกรรมที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดนอกกรอบ เช่น การสร้างเรื่องราวจากภาพที่ไม่คุ้นเคย หรือการออกแบบสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้

1.3) ในการพัฒนาทักษะความร่วมมือ การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ Gemini สามารถสร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน เช่น ฟอรัมสนทนา กลุ่มทำงานเสมือนจริง และโครงการกลุ่ม แพลตฟอร์มเหล่านี้สามารถใช้ในการจัดกิจกรรมกลุ่มที่ต้อง

ใช้การระดมสมอง การแบ่งปันข้อมูล และการตัดสินใจร่วมกัน เช่น การสร้างโครงการวิจัยกลุ่ม การออกแบบแผนธุรกิจร่วมกัน หรือการสร้างสรรค์ผลงานศิลปะกลุ่ม Gemini ยังสามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ต้องใช้การทำงานร่วมกัน เช่น การจำลองการประชุมทีม หรือการจำลองการเจรจาต่อรอง

1.4) การพัฒนาทักษะการสื่อสาร การรู้สารสนเทศ และการรู้เท่าทันสื่อ Gemini สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ เช่น การนำเสนอ การเขียนรายงาน และการเจรจาต่อรอง สถานการณ์เหล่านี้อาจเป็นสถานการณ์จำลองการนำเสนอ โครงการต่อคณะกรรมการ หรือการจำลองการเจรจาต่อรองทางธุรกิจ Gemini ยังสามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น เครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์การสื่อสาร ระบุจุดแข็งและจุดอ่อน และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง เช่น การวิเคราะห์การนำเสนอ การวิเคราะห์รายงาน หรือการวิเคราะห์การเจรจาต่อรอง

1.5) การพัฒนาความเข้าใจในความแตกต่างทางวัฒนธรรม Gemini สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับวัฒนธรรมที่แตกต่างกัน เช่น การจำลองการสนทนากับคนจากวัฒนธรรมอื่น หรือการจำลองการทำงานในทีมที่มีสมาชิกจากหลากหลายวัฒนธรรม Gemini ยังสามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้เกี่ยวกับวัฒนธรรมต่าง ๆ เช่น เครื่องมือแปลภาษา เครื่องมือค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับวัฒนธรรมต่าง ๆ หรือเครื่องมือสร้างบทเรียนเกี่ยวกับวัฒนธรรมต่าง ๆ

1.6) การพัฒนาทักษะการรู้เท่าทันเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร Gemini สามารถสร้างแบบฝึกหัดและกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเรียนรู้การใช้เทคโนโลยีและเครื่องมือดิจิทัลต่างๆ เช่น การใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์ การใช้แอปพลิเคชันบนมือถือ หรือการใช้สื่อสังคมออนไลน์ Gemini ยังสามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจหลักการพื้นฐานของเทคโนโลยี เช่น เครื่องมือจำลองการทำงานของคอมพิวเตอร์ หรือเครื่องมืออธิบายหลักการทำงานของอินเทอร์เน็ต

1.7) การพัฒนาทักษะด้านอาชีพและการเรียนรู้ Gemini สามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนวางแผนการเรียนรู้และพัฒนาตนเอง เช่น เครื่องมือสร้างแผนการเรียนรู้ส่วนบุคคล หรือเครื่องมือติดตามความก้าวหน้าในการเรียนรู้ Gemini ยังสามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนทักษะที่จำเป็นสำหรับการประกอบอาชีพในอนาคต เช่น การจำลองการสัมภาษณ์งาน หรือการจำลองการทำงานในสถานการณ์จริง

1.8) การพัฒนาความเห็นอกเห็นใจ Gemini สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ช่วยให้ผู้เรียนได้สัมผัสกับความรู้สึกของผู้อื่น เช่น การจำลองสถานการณ์ที่ต้องช่วยเหลือผู้อื่น หรือการจำลองสถานการณ์ที่ต้องเผชิญกับความยากลำบาก Gemini ยังสามารถสร้างเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนฝึกฝนการแสดงความเห็นอกเห็นใจ เช่น เครื่องมือที่ช่วยวิเคราะห์อารมณ์ของผู้อื่น หรือเครื่องมือที่ช่วยสร้างบทสนทนาที่แสดงความเข้าใจและให้กำลังใจ

2) ข้อควรระวังในการใช้ Gemini

Gemini เป็นโมเดลภาษาขนาดใหญ่ที่มีความสามารถสูง แต่มีข้อควรระวังในการใช้งานที่ผู้ใช้ควรทราบ เพื่อให้ใช้งานได้อย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพสูงสุด (อรุณรัตน์ วิไลรัตนกุล, 2568, น.27-28) ดังนี้

2.1) ความถูกต้องของข้อมูล Gemini ได้รับการฝึกฝนจากข้อมูลจำนวนมหาศาล แต่ข้อมูลบางส่วนอาจไม่ถูกต้องหรือไม่เป็นปัจจุบัน ดังนั้น ผู้ใช้ควรตรวจสอบข้อมูลที่รับจาก Gemini อีกครั้ง โดยเฉพาะข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับข้อเท็จจริงที่สำคัญ

2.2) อคติของ AI เช่นเดียวกับโมเดลภาษาขนาดใหญ่อื่นๆ Gemini อาจแสดงอคติที่สะท้อนถึงอคติในข้อมูลที่ใช้ในการฝึกฝน ผู้ใช้ควรตระหนักถึงข้อนี้และตรวจสอบข้อมูลที่รับอย่างมีวิจารณญาณ

2.3) ความเป็นส่วนตัว ผู้ใช้ควรระมัดระวังในการป้อนข้อมูลส่วนตัวหรือข้อมูลที่เป็นความลับลงใน Gemini เนื่องจากข้อมูลเหล่านี้อาจถูกใช้ในการปรับปรุงโมเดล

2.4) การใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบ Gemini เป็นเครื่องมือที่มีศักยภาพสูง ผู้ใช้ควรใช้งานอย่างมีความรับผิดชอบและหลีกเลี่ยงการใช้งานในทางที่ผิดกฎหมายหรือสร้างความเสียหายต่อผู้อื่น

2.5) การพึ่งพามากเกินไป Gemini ไม่ใช่มนุษย์ และไม่มีความสามารถในการตัดสินใจหรือมีความรู้สึก ผู้ใช้สามารถนำมาใช้เป็นเครื่องมือ หรือตัวช่วยเท่านั้นแต่ไม่ควรพึ่งพา Gemini มากเกินไป และควรใช้ดุลยพินิจของตนเองในการตัดสินใจ (Russell & Norvig, 2020 อ้างอิงใน อรุณรัตน์ วิไลรัตนกุล, 2568, น.28) จากการศึกษาและทบทวนผู้วิจัยได้ทำการสังเคราะห์เนื้อหาออกมาได้ดัง ตาราง 2

ตาราง 2 เปรียบเทียบศักยภาพการนำ ChatGPT และ Gemini มาใช้ในการเรียนการสอน

ประเด็น	ChatGPT	Gemini
1. ด้านความสามารถหลัก	- เน้นการสื่อสารโต้ตอบด้วยข้อความได้อย่างเป็นธรรมชาติ - ช่วยสร้างสรรค์และเรียบเรียงเนื้อหา รวมถึงการเป็นคู่สนทนา	- เป็นโมเดลภาษาขนาดใหญ่ (LLM) ที่มีความสามารถรอบด้านสูงกว่า - เน้นการสร้างสรรค์เนื้อหาที่ซับซ้อนและการโต้ตอบที่หลากหลายกว่า
2. ด้านการส่งเสริมทักษะผู้เรียน	- พัฒนาทักษะการเขียนการเรียบเรียงข้อมูล และการสื่อสารดิจิทัล - ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการสร้างสรรค์เนื้อหา	- พัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ครอบคลุมหลายด้าน เช่น การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา - สร้างสถานการณ์จำลอง - ความคิดสร้างสรรค์ : ช่วยระดมความคิด สร้าง Mind Map - การทำงานร่วมกัน : สร้างแพลตฟอร์มการเรียนรู้ออนไลน์สำหรับงานกลุ่ม - การรู้เท่าทันสื่อ : ช่วยฝึกฝนการสื่อสารและการนำเสนอ
3. ด้านบทบาทสำหรับครูผู้สอน	- เป็นผู้ช่วยในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดวิเคราะห์และอภิปราย - ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วม	- เป็นเครื่องมือในการสร้างสื่อการสอนที่หลากหลายและซับซ้อน เช่น การสร้างสถานการณ์จำลอง การสร้างแบบฝึกหัด และกิจกรรมที่ตอบโจทย์ทักษะเฉพาะด้าน
4. ด้านบทบาทสำหรับผู้เรียน	- เป็นคู่สนทนาและผู้ช่วยในการถามคำถาม ขอคำอธิบาย สรุปประเด็น ช่วยในการสร้างเนื้อหาการฝึกฝนทักษะการเขียน และการวิเคราะห์ข้อมูล	- เป็นเครื่องมือสำหรับการเรียนรู้เชิงรุก - ช่วยวางแผนการเรียนรู้ส่วนบุคคลและการเรียนรู้แบบมีปฏิสัมพันธ์ - ช่วยฝึกฝนทักษะด้านอาชีพและทักษะทางอารมณ์ (ความเห็นอกเห็นใจ)

ตาราง 2 (ต่อ)

ประเด็น	ChatGPT	Gemini
5. จุดเด่น	- ใช้งานง่ายและเข้าใจได้ทันที - สามารถสร้างบทสนทนาที่คล้ายมนุษย์และช่วยงานเขียนได้เป็นอย่างดี	- มีความสามารถรอบด้านที่หลากหลายกว่า สามารถสร้างสถานการณ์จำลองที่ซับซ้อน - สนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างครอบคลุม
6. ข้อจำกัดที่ควรระวัง	- ความถูกต้องของข้อมูล: อาจให้ข้อมูลที่ผิด - ความเข้าใจบริบท: อาจไม่เข้าใจบริบทที่ซับซ้อน - การขาดการรับรู้ทางอารมณ์: ไม่สามารถเข้าใจอารมณ์ของผู้ใช้ได้	- ความถูกต้องของข้อมูล: ผู้ใช้ควรตรวจสอบข้อมูลซ้ำ - อคติของ AI: อาจมีอคติที่สะท้อนจากข้อมูลที่ฝึก - การพึ่งพามากเกินไป : ผู้เรียนไม่ควรพึ่งพา AI จนขาดการใช้ดุลยพินิจของตนเอง

จากการสังเคราะห์ข้อมูลในตาราง 2 พบว่า เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทั้ง ChatGPT และ Google Gemini ต่างมีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ที่ครอบคลุม ทั้งในด้านการพัฒนาทักษะภาษา การคิดเชิงวิพากษ์ ความคิดสร้างสรรค์ การทำงานเป็นทีม และการเตรียมความพร้อมสู่อาชีพ แต่ผู้วิจัยได้พิจารณาคัดเลือก Google Gemini มาประยุกต์ใช้เป็นเครื่องมือหลักในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในงานวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากมีความสามารถโดดเด่นในการประมวลผลข้อมูลได้หลากหลายรูปแบบ ทั้งข้อความและรูปภาพ รวมถึงมีความยืดหยุ่นในการสร้างสรรค์เนื้อหาที่ตอบโจทย์กระบวนการคิดเชิงออกแบบได้ดีและครอบคลุมกว่า รวมถึงโดยทั่วไปนักเรียนและครูมักมีความคุ้นเคยกับการใช้งานบัญชี Google สำหรับการศึกษา (Google Workspace for Education) อยู่แล้ว การเลือกใช้ Google Gemini จึงช่วยลดความซับซ้อนในการเข้าถึงแพลตฟอร์ม นักเรียนสามารถเริ่มต้นใช้งานได้อย่างรวดเร็ว ปลอดภัย และสามารถเชื่อมโยงผลลัพธ์ที่ได้จากการสืบค้นไปทำงานต่อในเครื่องมืออื่น ๆ ได้สะดวก

6. การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

จากการทบทวนวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (วริศร์ รัตนนิมิต, 2568) การผสมผสานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) และปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI)

ในการออกแบบการสอน กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ถือเป็นแนวทางการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การเข้าใจความต้องการ (Empathize), การนิยามปัญหา (Define), การระดมความคิด (Ideate), การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) ซึ่งมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา และการสร้างนวัตกรรมที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้จริง (Razzouk & Shute, 2012) ในการศึกษา กระบวนการนี้ถูกนำไปประยุกต์ใช้เพื่อพัฒนาหลักสูตรและกิจกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงนวัตกรรม โดยเฉพาะในบริบทของการแพทย์และวิศวกรรม ซึ่งนักศึกษาจะได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้อย่างมีส่วนร่วม (Balcaitis, 2019) ส่วนในทางด้านของ Generative AI จะมาเป็นเทคโนโลยีที่สามารถสร้างเนื้อหาใหม่ได้จากข้อมูลที่เรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นข้อความ ภาพ เสียง หรือแบบจำลองเชิงคาดการณ์ ปัจจุบันถูกนำมาใช้ในกระบวนการเรียนการสอนเพื่อเสริมศักยภาพของผู้เรียนในด้านต่าง ๆ เช่น การช่วยวิเคราะห์ข้อมูลขนาดใหญ่ การกระตุ้นให้เกิดแนวคิดใหม่ ๆ หรือการสร้างต้นแบบอย่างรวดเร็ว แต่อย่างไรก็ตาม งานวิจัยจำนวนมากชี้ให้เห็นว่า AI ยังไม่สามารถแทนที่ “ความเข้าใจเชิงมนุษย์” และ “ความคิดสร้างสรรค์ดั้งเดิม” ได้อย่างเต็มรูปแบบ (Balcaitis, 2019; Southeast Bangkok University, 2025) จึงได้เสนอแนวทางการผสมผสาน Generative AI เข้ากับกระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยยกระดับการสอนและการเรียนรู้ ดังนี้

1. **ขั้น Empathize** AI วิเคราะห์ข้อมูลผู้ใช้จำนวนมาก เช่น ความคิดเห็นในสื่อสังคมออนไลน์ หรือพฤติกรรมต่างๆ เพื่อสกัดข้อมูลเชิงลึก (insights) และวิเคราะห์อารมณ์ (Sentiment Analysis) ช่วยให้ผู้ใช้เรียนเข้าใจความต้องการของผู้ใช้ได้แม่นยำขึ้น
2. **ขั้น Define** AI ช่วยสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้น Empathize เพื่อระบุปัญหาที่ซ่อนอยู่และกำหนดขอบเขตปัญหาได้อย่างชัดเจน ช่วยวิเคราะห์คู่แข่งเพื่อหาจุดแข็ง จุดอ่อน และโอกาส รวมถึงช่วยแบ่งกลุ่มผู้ใช้ (Segmentation) เพื่อกำหนดกลยุทธ์การออกแบบที่ตรงเป้าหมาย
3. **ขั้น Ideate** Generative AI สามารถสร้างแนวคิดใหม่ๆ ที่หลากหลายและน่าสนใจ โดยอ้างอิงจากฐานข้อมูลขนาดใหญ่ กระตุ้นการระดมสมอง สร้างไอเดียใหม่ที่หลากหลาย และปรับปรุงแนวคิดตามข้อเสนอแนะจากผู้ใช้หรือผู้เชี่ยวชาญ
4. **ขั้น Prototype** AI สร้างแบบจำลองและต้นแบบอัตโนมัติ เช่น ภาพ 3 มิติ หรือโค้ดเบื้องต้นสำหรับแอปพลิเคชันได้อย่างรวดเร็ว ทำให้เห็นภาพและทดสอบแนวคิดได้เร็วขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถสร้างแบบจำลองเชิงทำนาย (Predictive Models) เพื่อคาดการณ์ผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้น ทำให้การทดลองและปรับปรุงทำได้รวดเร็ว
5. **ขั้น Test** AI ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลการใช้งานและการตอบรับจากผู้ใช้งาน (Feedback) เพื่อหาจุดบกพร่องและโอกาสในการพัฒนา ช่วยในการทดสอบ A/B Testing และช่วยให้สามารถปรับปรุงผลิตภัณฑ์หรือบริการได้อย่างต่อเนื่อง

จากการศึกษาและสังเคราะห์แนวคิดของ วริศร์ รัตนนิมิต (2568) ที่ชี้ให้เห็นถึงศักยภาพของการผสานกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เข้ากับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) เป็นการช่วยในการยกระดับการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยจึงได้นำแนวคิดดังกล่าวมาประยุกต์ใช้เป็นกรอบแนวคิดหลักในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดให้ Google Gemini ทำหน้าที่เป็น เครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ หรือผู้ช่วยอัจฉริยะสำหรับนักเรียน ที่จะช่วยทำงานร่วมกับผู้เรียนในทุกขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบทั้ง 5 ขั้นตอน เพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีกระบวนการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) และขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) : Google Gemini จะช่วยสืบค้นข้อมูลเชิงลึกและสังเคราะห์ความสัมพันธ์ของข้อมูล ทำให้นักเรียนสามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้ชัดเจนและรวดเร็วขึ้น

ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate) : Google Gemini ทำหน้าที่เป็นคู่คิดในการระดมสมอง ช่วยนำเสนอแนวทางที่หลากหลายและแปลกใหม่ ทำให้นักเรียนสามารถคิดค้นวิธีการแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และเป็นไปได้จริง

ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test) : Google Gemini จะช่วยสร้างต้นแบบ จำลองสถานการณ์และตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ทำให้นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์และประเมินความสมเหตุสมผลของการแก้ปัญหาได้อย่างรอบด้าน

แต่ทั้งนี้การนำ Google Gemini มาประยุกต์ใช้ดังกล่าว เป็นการมุ่งเน้นใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ทำหน้าที่ช่วยเสริม แต่ตัวผู้เรียนเองยังคงเป็นผู้ตัดสินใจหลักและใช้ความคิดหาแนวทางแก้ปัญหาของตนเอง เพื่อให้เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ

ความสามารถในการแก้ปัญหา

1. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือทักษะการแก้ปัญหา (Problem Solving Skill) หมายถึง ทักษะในการการคิดของบุคคลในการระบุปัญหา นิยามปัญหา รวบรวมข้อมูลเพื่อวิเคราะห์เพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหา ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา เลือกทางเลือกในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ค้นหาถึงต้นเหตุที่แท้จริงของปัญหา โดยมีเกณฑ์ที่ชัดเจนและครอบคลุมทุกมิติ เพื่อป้องกันการเกิดปัญหาเดิมซ้ำๆ

ในการอธิบายถึงความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาได้อธิบายความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาและทักษะการแก้ไขปัญหาวีดังนี้

ทักษะการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวิเคราะห์ประเด็นที่ซับซ้อนอย่างเป็นระบบ แยกแยะปัญหาออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ และพัฒนากลยุทธ์ที่มีประสิทธิภาพในการแก้ไข ซึ่งมักต้องอาศัยทั้งการคิดเชิงวิเคราะห์และทักษะการคาดการณ์ล่วงหน้าเพื่อรับมือกับอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น (Demystifying the Engineering PhD, 2020)

Gagne (1970, อ้างอิงใน ศิริชัย สันวงศ์, 2567, น.40) ได้อธิบายถึงความสามารถทางด้านการคิดค้นกับปัญหาว่า เป็นรูปแบบของการเรียนรู้อย่างหนึ่งที่ต้องอาศัยการเรียนรู้ประเภทหลักการที่มีความเกี่ยวข้องกันตั้งแต่สองประเภทขึ้นไปและใช้หลักการนั้นผสมผสานกัน จนเป็นความสามารถชนิดใหม่ที่เรียกว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา โดยการเรียนรู้ประเภท

หลักการที่ต้องอาศัยความสามารถในการมองเห็นลักษณะร่วมของสิ่งเร้าทั้งหลาย สมรรถภาพที่ต้องการมีลักษณะเป็นการแก้ปัญหา เด็กจะต้องเรียนรู้กฎเกณฑ์หรือข้อเท็จจริงบางประการที่จำเป็นสำหรับการแก้ปัญหานั้น เด็กจะต้องแก้ไปตามแนวทางง่าย ๆ ไปสู่ขั้นตอนที่สลับซับซ้อน การนำเด็กไปสู่สมรรถภาพที่ต้องการ อาจจะมีขั้นตอนและขึ้นอยู่กับพื้นฐานความรู้เดิมของนักเรียน การพิจารณาว่าจะเริ่มที่ขั้นตอนใด ก็ขึ้นอยู่กับนักเรียนมีพื้นฐานต่างกันใช้วิธีแก้ปัญหาต่าง ๆ กัน เด็กบางคนสามารถเรียนโดยการค้นพบ เด็กบางคนอาจต้องใช้วิธีการที่มีโครงสร้างและแนวทางที่ชัดเจน กาเย่ เชื่อว่าวิธีการใด ๆ มิใช่เรื่องสำคัญตรงเท่าที่สามารถนำเด็กไปสู่สมรรถภาพที่ต้องการได้ หน้าที่ครูคือ นำเด็กเข้าสู่ขั้นงานที่เหมาะสม และต้องให้แน่ใจว่าเด็กมีสมรรถภาพที่ต้องการ

Bruner (1960, อ้างอิงใน ศิริชัย สันวงศ์, 2567, น.40) กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นผลสำคัญของการศึกษามากกว่าการได้คำตอบที่ถูกต้อง การที่เด็กจะเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ เขาควรจะได้ร่วมในกระบวนการเรียนรู้หรือกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเองการจดจำข้อเท็จจริงหรือกฎเกณฑ์ต่างในคณิตศาสตร์มีความจำเป็นในบางกรณีเท่านั้น เช่นกรณีที่สิ่งเหล่านั้น จำเป็นต้องใช้เพื่อให้ได้คำตอบของปัญหา และการที่เด็กได้สำรวจ จับต้องสิ่งของในสิ่งแวดล้อมเป็นสิ่งจำเป็นต่อการสร้างมโนคติหรือการพัฒนาความคิดตามลำดับ

Good (1973: 158 อ้างอิงใน วนัสนันท์ ชูรัตน์, 2564, น.17) ได้กล่าวว่าการแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความลำบากยุ่งยาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่ทำได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และตรวจสอบสมมติฐาน ภายใต้การควบคุมมีการเก็บข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2557, น. 68 อ้างอิงใน วรณันท์ ชูรัตน์, 2564, น.17) ได้กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหาเป็นการใช้ประสบการณ์เดิมจากการเรียนรู้ทั้งทางตรงและทางอ้อมของบุคคล นำมาคิดแก้ไขปัญหในสถานการณ์ที่จำเป็นในปัจจุบัน เพื่อให้บรรลุสำเร็จตามจุดหมายเฉพาะเรื่องที่กำหนด

วรณันท์ ชูรัตน์ (2564) ได้กล่าวไว้ว่า ทักษะในการแก้ปัญห หมายถึ ความสามารถในการแก้ปัญหเป็นกระบวนการ วิธี หรือวิธีคิด เพื่อแก้สถานการณ์ที่ไม่พึงประสงค์ โดยทำความเข้าใจกับสถานการณ์ปัญหา และใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาใช้ในการตัดสินใจแก้ปัญหได้อย่างเหมาะสมกับสถานการณ์นั้น ๆ

ศิริชัย สันวงศ์ (2567) กล่าวว่า การแก้ปัญห คือ ความสามารถในการคิดรวบรวมหรือเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหเข้าด้วยกัน เพื่อหาทางแก้ไขอุปสรรคที่เกิดขึ้นให้บรรลุจุดหมายในการจัดปัญหให้หมดไป

จากการศึกษาแล้วสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญห หมายถึ หมายถึ ความสามารถของบุคคลในการเผชิญและจัดการกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนหรือไม่พึงประสงค์ โดยอาศัยการคิดอย่างเป็นระบบ การวิเคราะห์และแยกแยะปัญหออกเป็นองค์ประกอบย่อย ๆ การตั้งและตรวจสอบสมมติฐาน รวมถึงมีการนำความรู้และประสบการณ์เดิมมาใช้ เพื่อหาทางออกหรือวิธีแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ ตลอดจนการคาดการณ์ล่วงหน้าเพื่อป้องกันหรือรับมือกับอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้น

2. องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญห

2.1 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญห

ปรีชาเนาว์ เย็นผล (2537, น. 64-66 อ้างอิงใน วรณันท์ ชูรัตน์, 2564, น. 17-18) ได้เสนอองค์ประกอบที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญห ทางวิชาการวิเคราะห์เชิงปริมาณ 5 ประการ คือ

2.1.1 ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญห มีทักษะที่เกี่ยวข้อง คือ ทักษะการอ่านและทักษะการฟัง โดยแยกแยะประเด็นปัญห าค้นหาอะไรให้และต้องการให้อะไรมีข้อมูลใดบ้างที่จำเป็นและไม่จำเป็นต้องรู้ศัพท์นิยาม มโนคติ ข้อเท็จจริง และนำมาเชื่อมโยงกับปัญหที่กำลังเผชิญอยู่หรือการเน้นข้อความสำคัญ การแบ่งวรรคตอน การจดบันทึก เพื่อแยกประเด็นสำคัญการเขียนภาพหรือแผนภูมิการสร้างตัวแบบ การยกตัวอย่างที่สอดคล้องกับปัญห

2.2.2 ทักษะในการแก้ปัญห เกิดจากการฝึกทักษะการแก้ปัญห จนกระทั่งมีความชำนาญกับรูปแบบการแก้ปัญห ดังนั้นเมื่อเผชิญกับปัญหใหม่จึงสามารถเชื่อมโยงนวัตริการไปใช้แก้ปัญหได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.2.3 ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล แม้ว่าผู้เรียนจะแก้ปัญหได้ แต่ถ้การคำนวณผิดพลาดก็ถือว่าการแก้ปัญหไม่ประสบความสำเร็จสำหรับ

ปัญหาที่ต้องการคำอธิบายให้เหตุผล ผู้เรียนจะต้องอาศัยทักษะพื้นฐานในการเขียนและการพูด มีความเข้าใจในกระบวนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2.2.4) แรงขับ เนื่องจากปัญหาเป็นสถานการณ์ที่แปลกใหม่ ต้องอาศัยความสามารถสูงดังนั้นผู้เรียนจะต้องอาศัยแรงขับที่จะสร้างพลังในการคิด ได้แก่ เจตคติ ความสนใจ อัตมโนทัศน์หรือแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ ฯลฯ เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

2.2.5 ความยืดหยุ่น ผู้แก้ปัญหาที่ดีต้องยืดหยุ่นในการคิดไม่หยุดคิดติดรูปแบบที่คุ้นเคยและยอม เป็นรูปแบบและวิธีการใหม่ ๆ เพราะความยืดหยุ่นเป็นความสามารถในการปรับกระบวนการคิดแก้ปัญหาโดยการบูรณาการความเข้าใจ ทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาแรงขับที่มีอยู่จะเชื่อมโยงกับสถานการณ์ใหม่สร้างเป็นองค์ความรู้ที่สามารถใช้เพื่อแก้ปัญหาใหม่

2.2 ขั้นตอนของการแก้ปัญหา

กิลฟอร์ด (Guilford, 1971 อ้างอิงใน วนสนันท์ ชูรัตน์, 2564, น. 18) กล่าวถึงลำดับขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 5 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นการเตรียมการ หมายถึง การตั้งปัญหาหรือค้นพบว่าปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์คืออะไร
2. ขั้นการวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง การพิจารณาว่ามีสิ่งใดบ้างที่เป็นสาเหตุสำคัญของปัญหา
3. ขั้นเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา หมายถึง การหาวิธีการแก้ปัญหาซึ่งตรงกับสาเหตุของปัญหาแล้วแสดงออกมาในรูปของวิธีการแก้ปัญหา
4. ขั้นตรวจสอบผล หมายถึง การเสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ถ้าพบว่าผลลัพธ์ที่ได้ยังไม่ใช่ผลที่ถูกต้องก็ต้องมีวิธีการเสนอปัญหาใหม่จนกว่าจะได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง
5. ขั้นการนำไปประยุกต์ใหม่ หมายถึง การนำวิธีการปัญหาที่ถูกต้องเพื่อไปใช้ในโอกาสข้างหน้า เมื่อพบกับเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาลักษณะคล้ายคลึงกับปัญหาที่ผ่านมาแล้ว

Weir (1974) ขั้นตอนการแก้ปัญหของเวียร์ ได้อธิบายไว้ว่า เป็นขั้นตอนการแก้ไขปัญหาที่เน้นทักษะการวิเคราะห์ปัญหาและการระบุปัญหา โดยมีคุณลักษณะสำคัญคือ ความสามารถในการระบุปัญหา วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา และการเสนอแนวทางแก้ไขหรือตั้งสมมติฐานเพื่อแก้ปัญหา ซึ่งเป็นกรอบแนวคิดในการทำความเข้าใจและแก้ไขปัญหายอย่างเป็นระบบ โดยจะแบ่งออกเป็นทั้ง 4 ด้าน ดังนี้

1. ความสามารถในการระบุ ปัญหา (Problem Identification) เป็นความสามารถในการทำความเข้าใจและบอกได้ว่าปัญหาคืออะไรจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

2. ความสามารถในการวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) เป็นความสามารถในการเจาะลึกและหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาที่เกิดขึ้น

3. การเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) เป็นความสามารถในการคิดหาแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ไขปัญหา หรือการตั้งสมมติฐานเพื่อทดสอบหาคำตอบ

4. การตรวจสอบผลลัพธ์ (Evaluating Outcomes) เป็นตรวจสอบการแก้ปัญหา เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหาทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหา และการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใด ๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

สุวิทย์ มูลคำ (2551, น. 32-34 อ้างอิงใน วันสนันท์ ชูรัตน์, 2564, น. 18-19) ได้เสนอขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาไว้ 3 ขั้นตอนใหญ่ ดังนี้

1. ขั้นเตรียม ผู้สอนศึกษาแผนการจัดการเรียนรู้ เนื้อหาสาระและจุดประสงค์อย่างละเอียดและวางแผนกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอนตามลำดับ

2. ขั้นการเรียนรู้

2.1 ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา รวมทั้งกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งผู้สอนอาจใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน ปัญหานี้ที่น่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานี้ น่าจะแก้ไขได้ โดยวิธีใดบ้าง ซึ่งควรจะต้องตั้งสมมติฐานไว้อย่างหลากหลาย

2.3 ขั้นวางแผนแก้ปัญหา ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 2.1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น แล้วนำมาใช้ประกอบการวางแผนแก้ปัญหา ในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลองขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

2.4 ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ค้นคว้าจากตำรา เอกสารต่าง ๆ สัมภาษณ์ผู้รู้ หรือผู้เชี่ยวชาญ หรือทำการทดลองแล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ โดยอาจใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสมเพื่อจะนำข้อมูลมาทดลองสมมติฐานในขั้นต่อไป

2.5 ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่กำหนดไว้หรือไม่

2.6 ขั้นสรุปผล ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือเป็นลักษณะการสรุปลงไปว่าเชื่อสมมติฐานใดนั่นเอง โดยอาจสรุปในรูปของหลักการที่จะนำไปอธิบายเป็นคำตอบ หรือเป็นวิธีแก้ของปัญหาที่กำหนดไว้ ตลอดจนการนำความรู้ไปใช้

3. ขั้นประเมินผล ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการต่าง ๆ ที่หลากหลาย นำผลการประเมินไปใช้ในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป

วันสันทน์ ชูรัตน์ (2564) ได้เสนอ ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหาว่ามี 6 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นกำหนดปัญหา ผู้สอนเน้นให้ผู้เรียนมองเห็นและเข้าใจปัญหา โดยกำหนดขอบเขตของปัญหา ซึ่งอาจใช้เทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การเล่าเรื่อง การสร้างสถานการณ์จำลอง เป็นต้น

2. ขั้นตั้งสมมติฐาน เป็นขั้นคาดคะเนคำตอบของปัญหา โดยใช้ความรู้และประสบการณ์ช่วยในการคาดคะเน ว่าปัญหานั้นน่าจะมีสาเหตุมาจากอะไร หรือวิธีการแก้ปัญหานั้นน่าจะแก้ไขได้โดยวิธีใดบ้าง

3. ขั้นวางแผน ขั้นตอนนี้จะเป็นการคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหาโดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้ ในกรณีที่ปัญหาต้องตรวจสอบโดยการทดลอง ขั้นตอนนี้จะเป็นการวางแผนการทดลอง ซึ่งประกอบด้วย การตั้งสมมติฐาน กำหนดวิธีทดลองหรือ ตรวจสอบ และอาจรวมทั้งแนวทางในการประเมินผลการแก้ปัญหา

4. ขั้นเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นขั้นที่ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้จากแหล่งต่าง ๆ แล้วเก็บรวบรวมข้อมูลที่ได้ โดยอาจใช้วิธีการจดบันทึกข้อมูลหรือวิธีอื่น ๆ ตามความเหมาะสม เพื่อจะนำข้อมูลมาทดลองสมมติฐานในขั้นต่อไป

5. ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่รวบรวมได้นั้นมาวิเคราะห์และทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ว่าเป็นไปตามที่ที่กำหนดไว้หรือไม่

6. ขั้นสรุปและประเมินผล ผู้เรียนประเมินผลวิธีการแก้ปัญหาหรือตัดสินใจเลือกวิธีการที่ได้ผลดีที่สุดในการแก้ปัญหา หรือเป็นลักษณะการสรุปลงไปว่าเชื่อสมมติฐานใด

จากการศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาและขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นทักษะความสามารถที่สำคัญจะช่วยให้บุคคลสามารถเผชิญและจัดการกับสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหานั้น สะท้อนให้เห็นว่าการแก้ปัญหาไม่ได้เป็นเพียงการหาคำตอบที่ถูกต้อง แต่ยังเป็นการพัฒนาทักษะการคิดอย่างเป็นระบบ การใช้เหตุผลเชิงตรรกะ และ

การประยุกต์ใช้ความรู้และประสบการณ์เพื่อสร้างทางออกที่เหมาะสมกับสถานการณ์ใหม่ ๆ อย่างสร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ

แต่ในการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางการจำแนกขั้นตอนการแก้ไขปัญหาตาม Weir (1974) มาใช้ โดยแบ่งความสามารถในการแก้ปัญหออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่ 1) การระบุปัญหา (Problem Identification) 2) การวิเคราะห์ปัญหา (Problem Analysis) 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา (Proposing Solutions) และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ (Evaluating Outcomes) เนื่องจากโดยแนวคิดของ Weir จะมุ่งเน้นไปที่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาในการทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง เพื่อนำไปสู่การเสนอแนวทางแก้ไขที่มีประสิทธิภาพ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์และระบุสาเหตุของปัญหาซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการ

3. แนวทางการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา

การวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในการประเมินความสามารถของบุคคลในการจัดการและแก้ไขสถานการณ์ที่ซับซ้อน ได้มีนักวิชาการและนักการศึกษาหลายท่าน ได้ให้แนวทางในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

D'Zurilla, Nezu, and Maydeu-Olivares (2004, อ้างอิงใน กิตติพันธ์ นาคมงคล, 2562, น.81) ได้เสนอเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่าต้องทำการประเมิน 2 ด้านด้วยกันคือ 1) กระบวนการ และ 2) ผลลัพธ์

1. กระบวนการ (Process) ทำการประเมินกิจกรรมทางปัญญาและทางพฤติกรรมที่ใช้ในการค้นหาวิธีการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ โดยการประเมินกระบวนการนี้สามารถทำได้โดยการประเมินตนเองหรือการรายงานตนเอง (Self-report Inventory) และ การประเมินการปฏิบัติ (Performance Test)

1.1 การรายงานตนเอง (Self-report Inventory) เป็นการสำรวจทัศนคติ (Attitude) กลยุทธ์ (Strategies) และเทคนิคในการแก้ปัญหา ทั้งด้านบวกและด้านลบ

1.2 การประเมินการปฏิบัติการ (Performance Test) ทำการประเมินทักษะที่จำเป็นในการแก้ปัญหาผ่านกิจกรรมการแก้ปัญหาที่ต้องใช้ทักษะเฉพาะอย่างในการแก้ปัญหาเช่น การรับรู้ปัญหา การระบุปัญหา การหาวิธีแก้ปัญหา และการตัดสินใจ โดยผลการประเมินการปฏิบัตินี้จะเป็นตัวชี้วัดที่บ่งบอกถึงระดับความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ผลลัพธ์ (Outcome) การประเมินผลของการแก้ปัญหานั้นจะทำการประเมินด้วยแบบสอบถามการปฏิบัติ แต่จะไม่ทำการประเมินทักษะต่าง ๆ แยกกัน แต่จะทำการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในภาพรวม โดยการนำเสนอปัญหาแล้วให้นักเรียนแก้ปัญหาด้วยตนเองทั้งหมด แล้วทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหานั้นทั้งในด้านปริมาณและด้านคุณภาพ

2.1 การประเมินด้านปริมาณ คือการให้คะแนนกับจำนวนวิธีการในการแก้ปัญหาหรือขั้นตอนการแก้ปัญหาที่ทำให้บรรลุเป้าหมาย

2.2 การประเมินด้านคุณภาพ คือการให้คะแนนหรือตัดสินความมีประสิทธิภาพ ความเหมาะสม และความมีเหตุผลในการแก้ปัญหา

Jonassen (2004 ,อ้างอิงใน กิตติพันธ์ นาคมงคล, 2562 ,น.81) ได้เสนอแนวทางการคิดเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหว่าไม่สามารถทำได้โดยใช้แบบสอบหรือแบบวัดเพียงฉบับเดียว โดย Jonassen ได้เสนอไว้ว่าการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหานั้นควรทำการประเมินโดยใช้แบบประเมินที่หลากหลาย ซึ่งแบบประเมินที่ใช้นั้นควรประกอบไปด้วยดังนี้

1. การประเมินการปฏิบัติการแก้ปัญหา (Assessing Problem-Solving Performance)
2. การประเมินทักษะทางปัญญาที่ใช้ในการแก้ปัญหา (Assessing the component, cognitive skills required to solve problems)
3. การประเมินความสามารถของนักเรียนโดยการโต้แย้ง อภิปราย เพื่อสนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหของตน (Assessing students' ability to construct arguments in support of their solutions to problems)

ในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ควรเลือกใช้แบบประเมินบางแบบ หรือใช้แบบประเมินทั้ง 3 แบบในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนก็ได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะการจัดการเรียนการสอน และความต้องการของครูผู้สอน

กิตติพันธ์ นาคมงคล (2562) ได้กล่าวสรุปไว้ว่า การวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีสามารถใช้แบบทดสอบที่เป็นแบบหลายตัวเลือก แบบข้อเขียน และแบบประเมินแบบรูบริกส์ (Rubric Assessment) เพื่อให้ครอบคลุมการวัดความสามารถในการแก้ปัญหได้ทั้งความรู้และการแสดงออกทางการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งแนวทางในการสร้างแบบทดสอบจะสามารถอาศัยหลักการแก้ปัญหา 5 ขั้น คือ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นการวิเคราะห์สาเหตุปัญหา 3) ขั้นศึกษารวบรวมข้อมูลเพื่อแก้ปัญหา 4) ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาได้ 5) ขั้นตรวจสอบผลการแก้ปัญหาได้ ซึ่งในการวัดผลประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหานั้น ก็จะต้องมีเนื้อหาที่เกี่ยวข้องกับกับมาตรฐาน สาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

ศศิธร ศรีวงษ์ญาติดี (2560, อ้างอิงใน ธัญพร เนียมจันทร์, 2566, น.19) ได้ใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์เป็น แบบทดสอบแบบข้อเขียน โดยการกำหนดสถานการณ์แล้วให้นักเรียนตอบคำถามจำนวน 3 ข้อ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหา ให้นักเรียนอ่านเนื้อเรื่องแล้วแสดงความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ได้แก่

1. เข้าใจปัญหาสามารถระบุปัญหาได้
2. จำลองความคิดในการแก้ปัญหา
3. ตัดสินใจเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาได้
4. สนับสนุนคำตอบ

จากการศึกษาแนวทางการวัดและประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยกำหนดการวัดและประเมินผลความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน โดยจะมีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ สามารถใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา ที่ครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทั้ง 4 ด้านของ Weir (1974) คือ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

1. ความหมายของประสิทธิภาพ

1.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงาน เพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค่าน้อยที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำสิ่งใดๆ อย่างถูกวิธี (Doing the thing right) คำว่าประสิทธิภาพ มักสับสนกับ คำว่า ประสิทธิภาพ (Effectiveness) ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้น การทำสิ่งที่ถูกที่ควร (Doing the right thing) ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพและประสิทธิผล

1.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จึงหมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้น ตรงกับภาษาอังกฤษว่า “Developmental Testing” คือ การทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้นเพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่าน

กระบวนการเรียนและทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

1. การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น เป็นการนำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นเป็นต้นแบบ (Prototype) แล้วไปทดลองประสิทธิภาพใช้ตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ในแต่ละระบบ เพื่อปรับปรุงประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนให้เท่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้และปรับปรุงจนถึงเกณฑ์

2. การทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนที่ได้ทดสอบประสิทธิภาพใช้และปรับปรุงจนได้คุณภาพถึงเกณฑ์แล้วของแต่ละหน่วย ทุกหน่วยในแต่ละวิชาไปสอนจริงในชั้นเรียนหรือในสถานการณ์การเรียนรู้ที่แท้จริงในช่วงเวลาหนึ่ง อาทิ 1 ภาคการศึกษา เป็นอย่างน้อยเพื่อตรวจสอบคุณภาพเป็นครั้งสุดท้ายก่อนนำไปเผยแพร่และผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การทดสอบประสิทธิภาพทั้งสองขั้นตอนจะต้องผ่านการวิจัยเชิงวิจัยและพัฒนา (Research and Development-R&D) โดยต้องดำเนินการวิจัยในขั้นทดสอบประสิทธิภาพเบื้องต้น และอาจทดสอบประสิทธิภาพซ้ำในขั้นทดสอบประสิทธิภาพใช้จริงด้วยก็ได้เพื่อประกันคุณภาพของสถาบันการศึกษาทางไกลนานาชาติ

2. ความจำเป็นที่จะต้องหาประสิทธิภาพ

การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมีความจำเป็นด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ

2.1 สำหรับหน่วยงานผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพช่วยประกันคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนว่าอยู่ในขั้นสูง เหมาะสมที่จะลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก หากไม่มีการทดสอบประสิทธิภาพเสียก่อนแล้วเมื่อผลิตออกมาใช้ประโยชน์ไม่ได้ดีก็จะต้องผลิตหรือทำขึ้นใหม่ เป็นการสิ้นเปลืองทั้งเวลา แรงงานและเงินทอง

2.2 สำหรับผู้ใช้สื่อหรือชุดการสอน สื่อหรือชุดการสอนที่ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพ จะทำหน้าที่เป็นเครื่องมือช่วยสอนได้ดีในการสร้างสภาพการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมตามที่มุ่งหวัง บางครั้งชุดการสอนต้องช่วยครูสอนบางครั้งต้องสอนแทนครู (อาทิในโรงเรียนครูคนเดียว) ดังนั้น ก่อนนำสื่อหรือชุดการสอนไปใช้ ครูจึงควรมั่นใจว่า ชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนจริงการทดสอบประสิทธิภาพตามลำดับขั้นจะช่วยให้เราได้สื่อหรือชุดการสอนที่มีคุณค่าทางการสอนจริงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2.3 สำหรับผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอน การทดสอบประสิทธิภาพจะทำให้ผู้ผลิตมั่นใจได้ว่าเนื้อหาสาระที่บรรจุลงในสื่อหรือชุดการสอนมีความเหมาะสม ง่ายต่อการเข้าใจ อันจะช่วยให้ผู้ผลิตมีความชำนาญสูงขึ้น เป็นการประหยัดแรงสมองแรงงาน เวลาและเงินทองในการเตรียมต้นแบบ

3. เกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

ความหมายของเกณฑ์ (Criterion)

เกณฑ์ (Criterion) หมายถึง เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่า สิ่งใดหรือพฤติกรรมใด มีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้

การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้ จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้เช่นเมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว ตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่ม ตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนาม ตั้งไว้ 80/80 ถือว่า เป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้อง

อนึ่งเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น แต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2531, หน้า 490-492) อธิบายถึงเกณฑ์และการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอน ไว้ดังนี้

เกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ เป็นระดับที่ผู้ผลิตชุดการสอนพึงพอใจ หากชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าชุดการสอนนั้นมีคุณค่าที่จะนำไปสอน และคุ้มค่ากับการลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ ทำโดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน ซึ่งประเมินออกเป็น 2 ลักษณะ คือ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้าย (ผลลัพธ์) การประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องจะเป็นการกำหนดค่าของประสิทธิภาพ E_1 ซึ่งเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการ และประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายจะกำหนดค่าเป็น E_2 คือประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่องเป็นการประเมินผลพฤติกรรมย่อยหลายพฤติกรรมอย่างต่อเนื่อง เรียกว่า กระบวนการ (Process) ของผู้เรียนโดยสังเกตจากรายงานกลุ่ม การรายงานบุคคล หรือจากการปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย ตลอดจนทำกิจกรรมอื่นๆ ที่ครูผู้สอนได้กำหนดไว้ ประเมินพฤติกรรมขั้นสุดท้ายเป็นการประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากผลทดสอบหลังเรียน และสอบปลายปีและปลายภาค

ประสิทธิภาพของชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ครูผู้สอนคาดว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดเป็นเปอร์เซ็นต์ของผลเฉลี่ยคะแนนการทำงานและการปฏิบัติกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อเปอร์เซ็นต์ผลการทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทั้งหมด สรุปแล้วหมายถึง E_1 และ E_2 คือประสิทธิภาพของกระบวนการและประสิทธิภาพของผลลัพธ์

4. วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้ ซึ่งสามารถกระทำได้ 2 วิธีคือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา

4.1 โดยใช้สูตร กระทำได้โดยใช้สูตรต่อไปนี้

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 = \frac{\frac{\sum x_1}{N}}{A} \times 100 \text{ หรือ } \frac{\bar{x}}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\frac{\sum x_1}{N}$ แทน คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์

N แทน จำนวนนักเรียน

A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติทุกชิ้นรวมกัน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\frac{\sum F}{N}}{B} \times 10 \text{ หรือ } \frac{\bar{F}}{B} \times 10$$

เมื่อกำหนดให้ E_2 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\frac{\sum F}{N}$ แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละ

หน่วย ประกอบด้วยผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยวและคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า E_1/E_2

4.2 โดยใช้วิธีการคำนวณโดยไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า E_1 และ E_2 ได้ ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดา

สำหรับ E_1 คือ ค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติกระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรม แต่ละคนมารวมกัน แล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละ

สำหรับค่า E_2 คือ ประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอน กระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อย เพื่อหาค่าร้อยละ

5. การตีความหมายผลการคำนวณ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้วิธีการตีความหมายผลการคำนวณ หลังจากคำนวณหาค่า E_1 และ E_2 ไว้ดังนี้

ผู้หาประสิทธิภาพต้องตีความหมายของผลลัพธ์โดยยึดหลักการและแนวทางดังนี้

ความคลาดเคลื่อนของผลลัพธ์

ให้มีความคลาดเคลื่อนหรือความแปรปรวนของผลลัพธ์ได้ไม่เกิน .05 (ร้อยละ 5) จากช่วงต่ำไปสูง = ± 2.5 นั่นให้ผลลัพธ์ของค่า E_1 หรือ E_2 ที่ถือว่า เป็นไปตามเกณฑ์ มีค่าต่ำกว่าเกณฑ์ ไม่เกิน 2.5% และสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ไม่เกิน 2.5%

หากคะแนน E_1 หรือ E_2 ห่างกันเกิน 5% แสดงว่ากิจกรรมที่ให้นักเรียนทำกับการสอบหลังเรียนไม่สมดุลกันเช่น ค่า E_1 มากกว่า E_2 แสดงว่า งานที่มอบหมายอาจจะง่ายกว่าการสอบ หรือ หากค่า E_2 มากกว่าค่า E_1 แสดงว่าการสอบง่ายกว่าหรือไม่สมดุลกับงานที่มอบหมายให้ทำ จำเป็นที่จะต้องปรับแก้

หากสื่อหรือชุดการสอนได้รับการออกแบบและพัฒนาอย่างดีมีคุณภาพ ค่า E_1 หรือ E_2 ที่คำนวณได้จากการทดสอบประสิทธิภาพ จะต้องใกล้เคียงกันและห่างกันไม่เกิน 5% ซึ่งเป็นตัวชี้ที่ยืนยันได้ว่า นักเรียนได้มีการเปลี่ยนพฤติกรรมต่อเนื่องตามลำดับขั้นหรือไม่ก่อนที่จะมีการเปลี่ยนพฤติกรรมขั้นสุดท้ายหรืออีกนัยหนึ่งต้องประกันได้นักเรียนมีความรู้จริงไม่ใช่ทำกิจกรรมหรือทำสอบได้เพราะการเดาการประเมินในอนาคตจะเสนอผลการประเมินเป็นเลขสองตัว คือ E_1 คู่ E_2 เพราะจะทำให้ผู้อ่านผลการประเมินทราบลักษณะนิสัยของผู้เรียนระหว่างนิสัยในการทำงานอย่างต่อเนื่อง คงเส้นคงวาหรือไม่ (ดูจากค่า E_1 คือกระบวนการ) กับการทำงานสุดท้ายว่ามีคุณภาพมากน้อยเพียงใด (ดูจากค่า E_2 คือกระบวนการ) เพื่อประโยชน์ของการกลั่นกรองบุคลากรเข้าทำงาน

ตัวอย่าง นักเรียนสองคนคือเกษมกับปรีชาเกษมได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 78.50/82.50$ ส่วนปรีชาได้ผลลัพธ์ $82.50/78.50$ แสดงว่านักเรียนคนแรกคือ เกษม ทำงานและแบบฝึกปฏิบัติทั้งปีได้ 78% และสอบไล่ได้ 83% จะเห็นว่าจะมีลักษณะนิสัยที่เป็นกระบวนการสุ่มนักเรียนคนที่สองคือปรีชาที่ได้ผลลัพธ์ $E_1/E_2 = 82.50/78.50$ ไม่ได้

6. ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้ให้ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ ไว้ดังนี้

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้น เป็นต้นแบบแล้ว ต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตาม ขั้นตอนต่อไปนี้

6.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนี้นี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

6.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิดทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จาก กระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพหากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ E_1/E_2 ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

6.3 การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้น ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำ ปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้ชั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกัน เกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะ “ถอดใจ” หรือยอมแพ้ไม่ได้

หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

ตัวอย่าง เมื่อทดสอบหาประสิทธิภาพแล้วได้ 83.5/85.4 ก็แสดงว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ 83.5/85.4 ใกล้เคียงกับเกณฑ์ 85/85 ที่ตั้งไว้แต่ถ้าตั้งเกณฑ์ไว้ 75/75 เมื่อผลการทดสอบประสิทธิภาพเป็น 83.5/85.4 ก็อาจเลื่อนเกณฑ์ขึ้นมาเป็น 85/85 ได้

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

กรวิชัย โสภ (2566) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรม โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรมให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 และศึกษาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่จัดการเรียนการสอนด้วยชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ค่าดัชนีความสอดคล้อง ผลการวิจัยสรุปได้ว่า 1) ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีค่าประสิทธิภาพ 87.83/87.87 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) ผลการพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรมด้วยการใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ความสามารถทั้ง 6 ความสามารถ ด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรมที่เกิดขึ้นจากการใช้ชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรม มีค่าเฉลี่ยทุกด้านอยู่ที่ 2.64 อยู่ในเกณฑ์ดี ($\bar{X}=2.64$, $SD=0.50$)

วิวรรษา ภาวะไพบูลย์ (2567) ได้ศึกษา เรื่อง การศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ GENERATIVE AI ในการสร้างรูปภาพ เพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการเขียนประโยคภาษาอังกฤษ ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาชุดกิจกรรมการ

เรียนรู้ที่ใช้ Generative AI ในการสร้างภาพ เพื่อส่งเสริมทักษะการเขียนประโยคภาษาอังกฤษของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การศึกษาได้ดำเนินการที่โรงเรียนมัธยมศึกษาธมทววิทยาลัยนครสวรรค์ ในปีการศึกษา 2567 โดยมีประชากรเป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้งหมด 269 คน และกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 38 คน การวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ Generative AI ในการสร้างภาพ และได้มีการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน จากนั้นจึงได้นำกิจกรรมไปทดลองใช้เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการเขียนประโยคภาษาอังกฤษของนักเรียนก่อนและหลังการเรียนรู้ รวมถึงการประเมินความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่าง ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.71$, $S.D = 0.55$) และเมื่อนำไปทดลองใช้พบว่าความสามารถในการเขียนประโยคภาษาอังกฤษของกลุ่มตัวอย่างดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 นอกจากนี้กลุ่มตัวอย่างยังมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.21$, $S.D = 0.67$)

ธนวิษฐ์ แสงนรินทร์ (2568) ได้ศึกษา เรื่อง การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการบูรณาการการใช้ Generative AI ร่วมกับการสะท้อนคิดสำหรับพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียนความเรียงชั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ออกแบบกิจกรรมการบูรณาการการใช้ Generative AI ร่วมกับการสะท้อนคิดเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียนความเรียงชั้นสูง 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยบูรณาการ Generative AI ร่วมกับการสะท้อนคิดกับผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของผู้เรียนที่มีต่อกิจกรรมดังกล่าว ซึ่งกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนมัธยมประชานิเวศน์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 50 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แบ่งเป็นกลุ่มทดลองจำนวน 25 คน และกลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) กิจกรรมการจัดการเรียนรู้บูรณาการ Generative AI ร่วมกับการสะท้อนคิด 2) แบบประเมินความสามารถก่อนเรียน 3) แบบบันทึกการสะท้อนคิดโดยใช้ Generative AI 4) แบบวัดความสามารถหลังเรียน และ 5) แบบประเมินความพึงพอใจ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test ผลการวิจัยพบว่า (1) กิจกรรมที่พัฒนาขึ้นมี 5 กิจกรรม ตามแนวคิด ADDIE Model ได้แก่ ขั้นวิเคราะห์ ออกแบบ พัฒนา และนำไปใช้ โดยในแต่ละกิจกรรมประกอบด้วยขั้นการศึกษาค้นคว้าประกอบ การเขียน การปฏิบัติ การเขียน และการพัฒนางานเขียนด้วย Generative AI (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมดังกล่าวสูงกว่าผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และ (3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ในระดับมากที่สุด

ปัทมสร คงนิตย์ (2567) ได้ศึกษา เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพการศึกษา โดยวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) เพื่อพัฒนา

กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่กำหนดไว้และ 3) เพื่อศึกษาความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ดำเนินการวิจัยโดยใช้รูปแบบการวิจัยและพัฒนา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 2 กลุ่ม 2 วิทยาลัยอาชีวศึกษานครสวรรค์จำนวน 31 คน ได้จากการสุ่มแบบเจาะจง สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) กิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ มีลักษณะมุ่งเน้นให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา จากการจัดกิจกรรมตามขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 7 ขั้นตอน และเกมมิฟิเคชัน 8 องค์ประกอบจะสร้างบทบาทการมีส่วนร่วมให้กับผู้เรียน กระตุ้นการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจ โดยกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ 89.76/87.06 สูงกว่าเกณฑ์85/85 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาหลังการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเกมมิฟิเคชันสำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพกับ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ตามที่กำหนดไว้และ 3) ความคิดเห็นที่มีต่อการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ โดยรวมมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด

2. งานวิจัยต่างประเทศ

Novo และคณะ (2023) ได้ศึกษา เรื่อง Design Thinking in Secondary Education: Required Teacher Skills มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์สถานการณ์ปัจจุบันของการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking: DT) ไปใช้ในโรงเรียนมัธยมศึกษาใน 4 ประเทศในทวีปยุโรป ได้แก่ โปรตุเกส อิตาลี ตุรกี และบัลแกเรีย โดยเครื่องมือในการวิจัย คือ แบบสอบถามสำหรับครูและนักเรียนเป็นเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล มีผู้เข้าร่วมการศึกษาทั้งหมด 479 คน ประกอบด้วยครู 233 คน และนักเรียน 246 คน และเพื่อนำเสนอแบบจำลองการฝึกอบรมครูเพื่อพัฒนาทักษะที่จำเป็นในการจัดการเรียนการสอนด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้อย่างมีประสิทธิภาพ ในงานวิจัยระบุว่าการคิดเชิงออกแบบ เป็นกระบวนการเรียนรู้เชิงรุก (active learning) ที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาประยุกต์ใช้ในการศึกษามีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ของนักเรียน เช่น การทำงานร่วมกัน

การคิดสร้างสรรค์ การเป็นผู้นำ การนำเสนอ การจัดการโครงการ จริยธรรม การเล่าเรื่อง การเจรจาต่อรอง และความเห็นอกเห็นใจผู้อื่น นอกจากนี้ การนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบมาใช้ยังช่วยลดปัญหาการออกกลางคันของนักเรียนได้ เนื่องจากกระบวนการเรียนรู้ที่มีส่วนร่วมและเป็นแบบโครงงานช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความรู้สึกเป็นเจ้าของในการเรียนรู้ ซึ่งเน้นย้ำในเรื่องทักษะที่จำเป็นของครูด้วยว่า ครูจำเป็นต้องได้รับการฝึกอบรมเพื่อให้สามารถ ชี้นำ สนับสนุน และให้ข้อเสนอแนะ แก่นักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ บทบาทของครูจะเปลี่ยนจากผู้บรรยาย (lecturer) ไปเป็นผู้ให้คำแนะนำ (tutor) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนเปลี่ยนจากผู้รับความรู้แบบตั้งรับ (passive receiver) ไปเป็นผู้สร้างความรู้เชิงรุก (active designer of knowledge)

Sharon Guaman-Quintanilla และคณะ (2023) ได้ศึกษา เรื่อง Impact of design thinking in higher education: a multi-actor perspective on problem solving and creativity มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลกระทบของการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking: DT) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาระดับอุดมศึกษา โดยใช้กรอบแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้แบบโครงสร้างนิยม (constructivist learning theory) การวิจัยนี้เป็นการประเมินผลการเรียนการสอนในรายวิชาที่ให้นักศึกษาใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการวิเคราะห์ปัญหาจริงและนำเสนอแนวทางแก้ไข กลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยนักศึกษาชั้นปีที่ 1 จำนวน 910 คน จากหลากหลายสาขาวิชา ซึ่งทำงานเป็นทีมตลอดทั้งภาคเรียน ในการเก็บรวบรวมข้อมูลดำเนินการ 3 ครั้ง ได้แก่ ช่วงเริ่มต้น (t_0) กลาง (t_1) และสิ้นสุด (t_2) ของภาคเรียน โดยนักศึกษาแต่ละคนจะได้รับการประเมินทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์จาก 3 ฝ่าย คือ การประเมินตนเอง (self-evaluation), การประเมินจากเพื่อนร่วมทีม (peer) และ การประเมินจากอาจารย์ผู้สอน (facilitator) ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของนักศึกษาพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตลอดระยะเวลาของรายวิชา โดยการประเมินจากทั้งสามฝ่าย ได้แก่ นักศึกษา เพื่อนร่วมทีม และอาจารย์ผู้สอน แสดงให้เห็นผลในทิศทางเดียวกันว่าการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมทักษะดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ

Sreenivasan & Suresh (2024) ได้ทำการศึกษา เรื่อง Design thinking and artificial intelligence: A systematic literature review exploring synergies มีวัตถุประสงค์เพื่อสำรวจความสัมพันธ์ระหว่างกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) และปัญญาประดิษฐ์ (Artificial Intelligence: AI) และความสำคัญต่อภาคการออกแบบ ส่งเสริมนวัตกรรม และสร้างสรรค์โซลูชันที่เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลางและมีความเฉพาะบุคคลมากขึ้นได้อย่างไร โดยค้นพบแนวคิดและวิธีการที่ทับซ้อนกันระหว่างการคิดเชิงออกแบบและ AI เพื่อชี้ให้เห็นศักยภาพของ AI ในฐานะตัวเร่งให้เกิดความคิดสร้างสรรค์ และผลกระทบด้านจริยธรรมที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบที่ขับเคลื่อนด้วย AI โดยผลการวิจัย พบว่า AI สามารถส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการออกแบบ โดยช่วยลด

ขั้นตอนที่น่าเบื่อหน่าย ปรับปรุงการออกแบบให้เน้นผู้ใช้เป็นศูนย์กลางมากขึ้น และกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ AI สามารถสนับสนุนการตัดสินใจ การสร้างต้นแบบ และกระบวนการระดมสมองของนักออกแบบ ซึ่งนำไปสู่โซลูชันที่มีประสิทธิภาพและสร้างสรรค์ยิ่งขึ้น แต่ก็ยังมีข้อควรพิจารณาในทางด้านจริยธรรมที่มีการนำ AI มาใช้อย่างมีจริยธรรมจำเป็นต้องมีการจัดการประเด็นเรื่องความลำเอียงในอัลกอริทึมของ AI และความเป็นส่วนตัวของข้อมูล

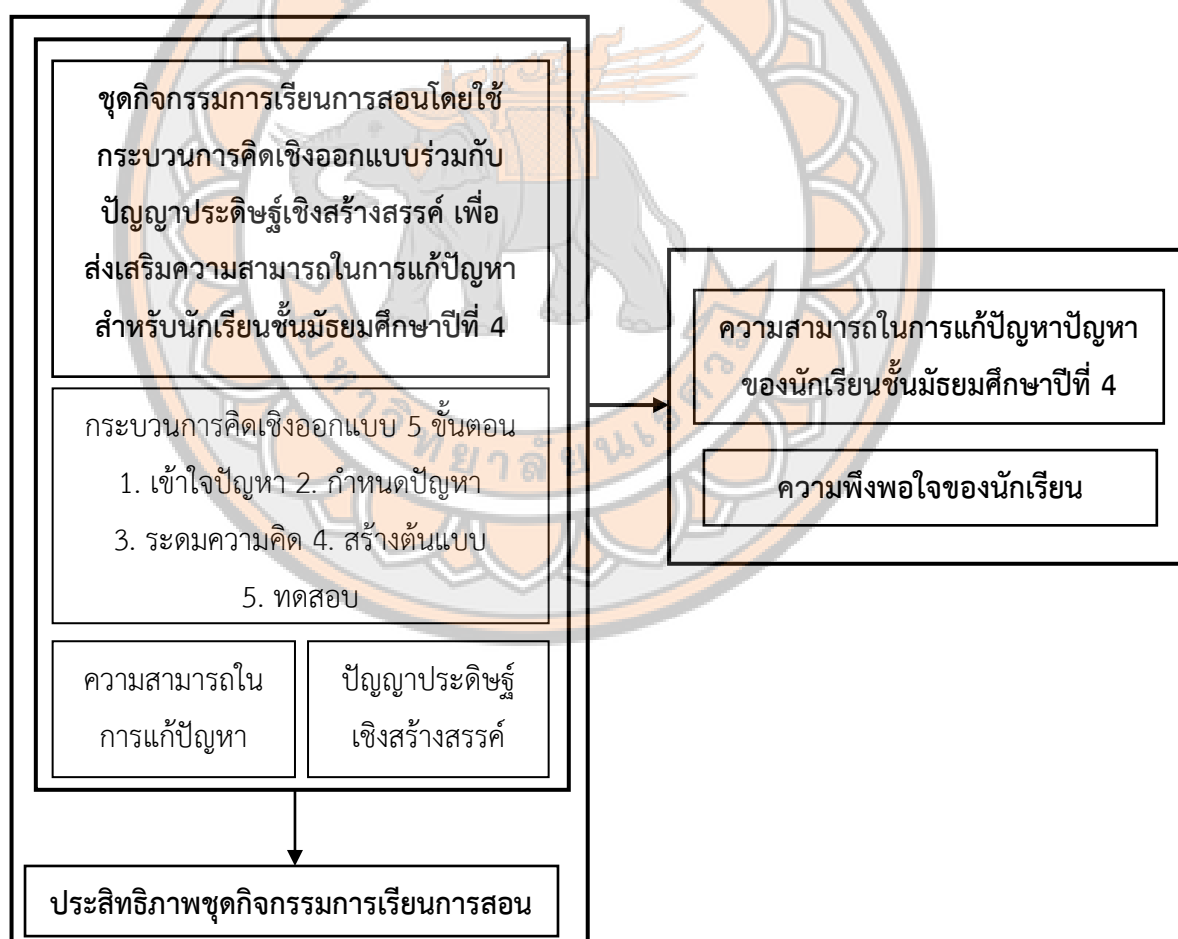
Kim และคณะ (2025) ได้ศึกษา เรื่อง The Effects of Design-Thinking-Based AI Education Programs Utilizing Generative AI on Korean Middle School Students' Creative Problem-Solving Ability ได้ศึกษาผลกระทบของการประยุกต์ใช้โปรแกรมการจัดการเรียนรู้ปัญญาประดิษฐ์ที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในประเทศเกาหลีใต้ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิผลของโปรแกรม และเปรียบเทียบผลลัพธ์ระหว่างกลุ่มที่ใช้ Generative AI กับกลุ่มที่ใช้วิธีการแบบดั้งเดิม กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นชั้นปีที่สองในประเทศเกาหลีใต้จำนวน 117 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลอง 57 คน และกลุ่มควบคุม 60 คน โดยในการศึกษาได้ให้กลุ่มทดลองใช้ Generative AI ในขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) เพื่อสร้างตัวแทนผู้ใช้ (Personas) และจำลองสถานการณ์ปัญหาผ่านการเล่าเรื่อง (Storytelling) ในขณะที่กลุ่มควบคุมทำกิจกรรมเดียวกันโดยไม่ใช้ AI ผลการวิจัยพบว่า ทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีระดับความรู้ความเข้าใจด้าน AI (AI literacy) สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative problem-solving skills) กลับพัฒนาขึ้นอย่างมีนัยสำคัญเฉพาะในกลุ่มทดลองที่ใช้ Generative AI เท่านั้น งานวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่า Generative AI มีส่วนช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในบริบทและการมีส่วนร่วมทางอารมณ์ ซึ่งนำไปสู่การกำหนดปัญหาที่ชัดเจนและการสร้างสรรค์แนวคิดที่ดีขึ้นในขั้นตอนต่อไปของการคิดเชิงออกแบบ

Le Chi Nguyen และคณะ (2025) ได้ศึกษา เรื่อง Integrating design thinking into STEM education: Enhancing problem-solving skills of high school students การวิจัยเป็นวิจัยเชิงสำรวจ โดยเป็นการสำรวจการนำกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking: DT) มาบูรณาการเข้ากับการเรียนการสอนในสาขาวิชา STEM (Science, Technology, Engineering, and Mathematics) เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา ซึ่งประยุกต์ใช้โมเดลการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เข้าใจปัญหา (Empathy) 2) กำหนดปัญหา (Problem Identification) 3) สร้างแนวคิด (Ideation) 4) สร้างต้นแบบ (Prototyping) และ 5) ทดสอบ (Testing) โดยนำไปใช้ในการจัดทำบทเรียนทดลองในวิชา STEM กับนักเรียน 334 คน ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับการเรียนการสอน STEM ไม่เพียงแต่ช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ (critical thinking) แต่ยัง เพิ่มความสามารถในการนำความรู้ STEM

ไปประยุกต์ใช้ในทางปฏิบัติ ได้อย่างมีประสิทธิภาพอีกด้วย นอกจากนี้ การวิเคราะห์ปัจจัยเชิงยืนยัน (Confirmatory Factor Analysis: CFA) ยังยืนยันว่าโมเดลที่ใช้มีความเหมาะสมอย่างยิ่งสำหรับการเรียนการสอน STEM และความสัมพันธ์ที่แน่นขึ้นระหว่างแต่ละขั้นตอน โดยเฉพาะอย่างยิ่งระหว่างขั้นตอนการกำหนดปัญหาและการสร้างแนวคิด รวมถึงขั้นตอนการสร้างต้นแบบและการทดสอบ แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพของกระบวนการที่เน้นการทำซ้ำในการเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับปรุงและพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาของตนเองได้อย่างต่อเนื่อง ทำให้พวกเขาเรียนรู้จากความผิดพลาดและค้นพบแนวทางแก้ไขที่ดี

กรอบแนวคิดในการวิจัย

จากการศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยต่าง ๆ สามารถนำมากำหนดเป็นกรอบในการวิจัยดังนี้



ภาพ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการของการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) โดยมีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 3 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

การวิจัยในขั้นตอนนี้ เป็นขั้นตอนที่ผู้วิจัยทำการศึกษาออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำไปทดลองและหาประสิทธิภาพให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนิน ดังนี้

แหล่งข้อมูล

ในการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้กำหนดแหล่งข้อมูล คือ ผู้เชี่ยวชาญและนักเรียน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ในการตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย

1.1 อาจารย์สอนระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน เพื่อตรวจสอบชุดกิจกรรมการเรียนรู้และเนื้อหา จำนวน 1 คน

1.2 อาจารย์สอนระดับอุดมศึกษา สาขาวิชาคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหาและความเหมาะสมด้านเทคโนโลยี จำนวน 1 คน

1.3 ครูผู้สอนวิทยฐานะชำนาญการพิเศษหรือผู้เชี่ยวชาญ สาขาวิชาคอมพิวเตอร์หรือเทคโนโลยี เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของเนื้อหา การวัดประเมินผล และความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 คน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ จำนวน 30 คน ที่ประเมินประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2. แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย

สำหรับการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยมีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

1. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ความหมาย และองค์ประกอบที่สำคัญของการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์เป็นแนวทางในการออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ศึกษาเอกสารและข้อมูลตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอาชีพ มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ

ว 4.1 ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ว 4.1 ม.4/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อ สังคม รวบรวม วิเคราะห์ ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อน เพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

ว 4.1 ม.4/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และตัดสินใจเลือก ข้อมูลที่จำเป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่ นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วย เทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลาย โดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและ ดำเนินการแก้ปัญหา

ว 4.1 ม.4/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์ และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่อง ที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเสนอ แนวทางการพัฒนาต่อยอด

ว 4.1 ม.4/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและ อิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย

3. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์รูปแบบกระบวนการเพื่อนำมาเป็นกรอบแนวคิดหลักในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยผู้วิจัยได้ยึดตามแนวคิดของสถาบันการออกแบบ แห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด โดยมีองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize)

ขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define)

ขั้นที่ 3 การระดมความคิด (Ideate)

ขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)

ขั้นที่ 5 การทดสอบและปรับปรุง (Test)

4. ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) โดยผู้วิจัยได้วิเคราะห์และสังเคราะห์คุณสมบัติเด่นและคัดเลือกปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ อย่าง Google Gemini มาใช้เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ประกอบเสริมร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยกำหนดบทบาทให้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทำหน้าที่เสมือนเป็นผู้ช่วยอัจฉริยะสำหรับนักเรียน ช่วยสนับสนุนการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ จนนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ผู้วิจัยนำข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ในขั้นที่ 1 มากำหนดโครงสร้างและองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานดังนี้

1. กำหนดโครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ศึกษาโครงสร้างรายวิชาของหลักสูตรสถานศึกษาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี วิเคราะห์สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชา จุดประสงค์ ขอบข่ายเนื้อหาวิชา เพื่อนำมาออกแบบเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ คือ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 18 ชั่วโมง ประกอบด้วย 4 เรื่อง ดังนี้

เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา “ปัญหาตัวจริง”

เรื่อง 2 แกะรอยเบาะแส ชี้เป้าปัญหาและระดมสมองไขคดี

เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม

เรื่อง 4 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์

2. กำหนดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ศึกษาและสังเคราะห์ ออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชุดกิจกรรม โดยเชื่อมโยงขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เข้ากับบทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ โดยผู้วิจัยได้กำหนดความสอดคล้องระหว่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนกับขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ และบทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ไว้ดัง ตาราง 3

ตาราง 3 ความสอดคล้องระหว่างชุดกิจกรรม กระบวนการคิดเชิงออกแบบ และบทบาทของ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ชุดกิจกรรม	กระบวนการคิด	บทบาทของปัญญาประดิษฐ์	เวลา
การเรียนรู้	เชิงออกแบบ	เชิงสร้างสรรค์	(ชม.)
การสอน	(Design Thinking)		
เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา “ปัญหาตัวจริง”	ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize)	ใช้เป็นเครื่องมือช่วยสืบค้นข้อมูลเชิงลึก วิเคราะห์บริบทแวดล้อม และรวบรวมมุมมองที่หลากหลายจากฐานข้อมูล เพื่อขยายกรอบความเข้าใจต่อปัญหาให้กว้างยิ่งขึ้น	4
เรื่อง 2 แกะรอยเบาะแส ซึ่เป้าปัญหาและระดมสมองไขคดี	ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define) และ ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)	ใช้ช่วยสรุปใจความสำคัญ จัดหมวดหมู่ข้อมูล และเสนอแนะแนวทางการกำหนดโจทย์ปัญหาที่เหมาะสมและชัดเจน ช่วยเสนอไอเดียเพิ่มเติม เปรียบเทียบข้อดี-ข้อเสียของแต่ละแนวคิด และช่วยขยายมุมมองที่ผู้เรียนอาจนึกไม่ถึง	4
เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐานสร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม	ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype)	ใช้เป็นผู้ช่วยด้านเทคนิค เช่น ช่วยออกแบบโครงร่าง เขียนโปรแกรมเบื้องต้น หรือสร้างสื่อดิจิทัลประกอบ เพื่อให้ต้นแบบ หรือแบบร่าง (Prototype) มีความสมบูรณ์และสื่อสารแนวคิดชัดเจน	6
เรื่อง 4 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบพิสูจน์ผลงานตรวจสอบผลลัพธ์	ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)	ใช้ช่วยวิเคราะห์ผลการทดสอบ ค้นหาสาเหตุของข้อบกพร่อง และเสนอแนะแนวทางในการแก้ปัญหา หรือพัฒนาต่อยอด ให้มีประสิทธิภาพสูงสุด	4

3. สร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม จุดประสงค์การเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียน-หลังเรียน

โดยทางผู้วิจัยได้สังเคราะห์และกำหนดองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 2 ส่วนหลัก ได้แก่ ส่วนที่ 1 สำหรับครูผู้สอน และส่วนที่ 2 สำหรับนักเรียน โดยทั้งสองส่วนได้รับการออกแบบให้สามารถใช้งานร่วมกันได้อย่างสอดคล้องในชั้นเรียน รายละเอียดขององค์ประกอบมีดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม เป็นส่วนนำของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้ข้อมูลสำคัญแก่ทั้งครูผู้สอนและนักเรียน เพื่อให้สามารถใช้ชุดกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและมีประสิทธิภาพ ประกอบด้วยองค์ประกอบย่อย ดังนี้

1.1. ชื่อชุดกิจกรรม คือ หัวข้อเรื่องที่ใช้สอนในชุดกิจกรรมนั้นๆ ประกอบไปด้วย 4 ตอน ดังนี้

- เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"
- เรื่อง 2 แกะรอยเบาะแส ซึ่เข้าปัญหาและระดมสมองไขคดี
- เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม
- เรื่อง 3 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์

1.2 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับครูผู้สอน คือ ส่วนที่บอกเกี่ยวกับคำชี้แจงที่อธิบายแนวทางการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ครอบคลุมบทบาทของครู ตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ การอำนวยความสะดวกการเรียนรู้ การกำกับดูแลกิจกรรม ไปจนถึงแนวทางการวัดและประเมินผลนักเรียน รวมถึงข้อมูลเกี่ยวกับส่วนประกอบของชุดกิจกรรม และจำนวนเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

1.3 คู่มือการใช้ชุดกิจกรรมสำหรับนักเรียน คือ ส่วนที่อธิบายเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียนในการทำกิจกรรม ครอบคลุมทั้งในการศึกษาใบความรู้ การปฏิบัติกิจกรรมตามใบงาน การใช้สื่อการเรียนรู้ และการนำเสนอผลงาน รวมถึงข้อตกลงและแนวปฏิบัติในการทำกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจแนวทางการเรียนรู้ก่อนเริ่มกิจกรรม

1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้ คือ เป้าหมายของการเรียนรู้ที่เป็นภาระงานและพฤติกรรมที่ผู้เรียนแสดงออกจากการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ซึ่งระบุอยู่เป็นองค์ประกอบอยู่ในชุดกิจกรรม

1.5 ใบความรู้ คือ เอกสารเนื้อหาความรู้ของเรื่องที่ศึกษา โดยผู้วิจัยเรียบเรียงขึ้น เพื่อนำเสนอเนื้อหาความรู้ที่จำเป็นสำหรับการทำกิจกรรมในแต่ละตอน โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ ดังนี้

ลักษณะที่ 1 ใบความรู้สำหรับครูผู้สอน เป็นเอกสารที่ครูผู้สอนใช้เป็นแนวทางในการอธิบายเนื้อหาและอำนวยความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยเนื้อหาหลักของแต่ละตอน แนวทางการตั้งคำถาม และข้อเสนอแนะในการจัดกิจกรรม

ลักษณะที่ 2 ใบความรู้สำหรับนักเรียน เป็นเอกสารที่ผู้เรียนใช้ศึกษาด้วยตนเอง ประกอบด้วยเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบในแต่ละขั้นตอน รวมถึงคู่มือการใช้คำสั่ง (Prompt) สำหรับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Google Gemini) ที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประกอบการทำกิจกรรมได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

1.6 ใบงาน คือ เป็นภาระงานที่ผู้วิจัยออกแบบให้ผู้เรียนปฏิบัติร่วมกับกลุ่ม โดยกิจกรรมในแต่ละตอนที่ปรากฏภายในใบงานได้รับการออกแบบให้มีความต่อเนื่องและสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ รวมถึงบูรณาการการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Google Gemini) เป็นเครื่องมือช่วยในการเรียนรู้ตลอดกระบวนการ

1.7 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ก่อนเรียนและหลังเรียน)

1.8 เฉลยแนวคำตอบ คือ คำตอบหรือแนวทางการตอบคำถามที่ถูกต้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และใบงานในชุดกิจกรรม

1.9 บรรณานุกรม คือ แหล่งอ้างอิงที่ใช้ในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้งหมด

2. แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการเตรียมการสอนที่มีการกำหนดกิจกรรมเป็นขั้นตอน ซึ่งจะใช้ประกอบ ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 4 แผน รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบ ดังนี้

2.1 สารสำคัญ

2.2 มาตรฐานการเรียนรู้

2.3 ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

2.4 จุดประสงค์การเรียนรู้

2.5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

2.6 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

2.7 การอ่าน คติวิเคราะห์และเขียนสื่อความ

- 2.8 การบูรณาการ
- 2.9 สารการเรียนรู้
- 2.10 กระบวนการจัดการเรียนรู้
- 2.11 สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 2.12 การวัดและประเมินผล

โดยในส่วนของการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ คือ Google Gemini ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดบทบาทของครูและนักเรียนในการทำกิจกรรมร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ไว้ ดังตาราง 4

ตาราง 4 บทบาทครูและนักเรียนในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

กระบวนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
ขั้นที่ 1 ความเข้าใจ ปัญหา (Empathize)	ครูผู้สอนจะทำหน้าที่กระตุ้นการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยจัดกิจกรรมที่น่าสนใจ สถานการณ์ปัญหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาการเรียนรู้หรือเกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนตระหนักถึงและทำความเข้าใจในสภาพปัญหา ความต้องการ หรือข้อจำกัดที่เกิดขึ้นจริงในบริบทใกล้ตัว	ผู้เรียนทำการสำรวจ สังเกต และรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่างๆ เพื่อทำความเข้าใจสภาพปัญหาและความต้องการที่แท้จริง พร้อมทั้งใช้ Google Gemini มาเป็นเครื่องมือช่วยในการค้นหาข้อมูล วิเคราะห์ประเด็นที่เกี่ยวข้อง และรวบรวมมุมมองที่หลากหลาย เพื่อที่จะสร้างความเข้าใจปัญหาอย่างแท้จริง
ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหา (Define)	ครูผู้สอนทำหน้าที่ชี้แนะแนวทางในการสังเคราะห์ข้อมูล พาผู้เรียนเข้าสู่การกำหนดปัญหาอย่างชัดเจน โดยชี้แนะให้ผู้เรียนนำข้อมูลและประสบการณ์จากขั้นตอนแรกมาวิเคราะห์ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนิยามปัญหาออกมาในรูปแบบที่ชัดเจน เป็นรูปธรรม และสามารถนำไปสู่	ผู้เรียนมีการวิเคราะห์และตีความข้อมูลที่ได้รวบรวมมาเพื่อระบุขอบเขตของปัญหาและปัจจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งใช้ Google Gemini มาช่วยในการสรุปใจความสำคัญ จัดหมวดหมู่ข้อมูล และแนะนำแนวทางในการกำหนดโจทย์ที่เหมาะสม

ตาราง 4 (ต่อ)

กระบวนการจัดการเรียนรู้	บทบาทครูผู้สอน	บทบาทนักเรียน
	การพัฒนาแนวทางแก้ไขในลำดับถัดไป	
ขั้นที่ 3 ระดมความคิด (Ideate)	ครูผู้สอนสร้างบรรยากาศที่เปิดกว้างและปลอดภัยทางความคิด ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดอย่างอิสระ ส่งเสริมให้ผู้เรียนกล้าคิดนอกกรอบ และเสนอแนวทางที่หลากหลายโดยไม่ด่วนตัดสิน เพื่อให้ได้ทางเลือกในการแก้ปัญหามากที่สุด	ผู้เรียนร่วมกันระดมสมอง (Brainstorming) เพื่อแสวงหาแนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายและสร้างสรรค์ พร้อมทั้งใช้ Google Gemini เป็นเครื่องมือผู้ช่วยในการนำเสนอแนวคิดเพิ่มเติม เปรียบเทียบข้อดีข้อเสียของแต่ละแนวคิด รวมถึงช่วยให้มองเห็นความเป็นไปได้ในมุมมองที่กว้างขึ้น
ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype)	ครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษาในการคัดเลือกแนวคิดหรือวิธีการแก้ไขปัญหามีความเป็นไปได้เหมาะสมมากที่สุด ทั้งการเลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ หรือเทคนิควิธีการที่เหมาะสมในการสร้างชิ้นงาน และคอยสังเกตการณ์เพื่อให้ความช่วยเหลือเมื่อผู้เรียนพบอุปสรรค	ผู้เรียนคัดเลือกแนวคิดที่ดีที่สุดมาแปลงเป็นรูปธรรม โดยการสร้างแบบจำลองหรือชิ้นงานต้นแบบ (Prototype) พร้อมทั้งใช้ Google Gemini เป็นเครื่องมือช่วยออกแบบสร้างแบบร่าง หรือจัดทำสื่อประกอบการนำเสนอ เพื่อให้ต้นแบบมีความสมบูรณ์และสะท้อนแนวคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
ขั้นที่ 5 ทดสอบ (Test)	ครูผู้สอนร่วมรับฟังการนำเสนอ สะท้อนผลการเรียนรู้ และให้ความคิดเห็น (Feedback) เกี่ยวกับข้อดีและข้อบกพร่อง เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงและพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น	ผู้เรียนนำต้นแบบไปทดสอบประสิทธิภาพ วิเคราะห์ผลลัพธ์ และรับฟังความคิดเห็นเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข พร้อมทั้งใช้ Google Gemini ช่วยวิเคราะห์แนวทางการปรับปรุงแก้ไข เพื่อพัฒนาผลงานให้มีคุณภาพสูงขึ้น

4. นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สร้างแล้วเสร็จ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

5. เสนอชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ตรวจสอบความสอดคล้องเชิงเนื้อหา

6. นำผลการประเมินคุณภาพของชุดกิจกรรมตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมา วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เพื่อพิจารณาระดับความเหมาะสมจากค่าเฉลี่ยตาม เกณฑ์การประเมินของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งมี 5 ระดับ ได้แก่

4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการแปลความหมายค่าเฉลี่ยของชุดกิจกรรมการเรียนตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2554, น.121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และ ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่าเป็นชุดกิจกรรมที่มีความเหมาะสม ถ้าชุด กิจกรรมการเรียนการสอนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ต้องนำมาแก้ไขปรับปรุง หลังจากตรวจสอบความ เหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการ เรียนการสอน อยู่ที่ 4.69 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.47 (ภาคผนวก ค หน้า 148)

7. แก้ไขปรับปรุงชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามคำแนะนำ และข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

8. นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเวลา ความยากง่ายของบทเรียน และความเข้าใจในกระบวนการเรียนรู้

9. นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผ่านการทดลองใช้แล้วมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องที่พบ และจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

ขั้นที่ 3 สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินความเหมาะสม

2. กำหนดจุดประสงค์ ประเด็นเนื้อหาและโครงสร้างของแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

2.1 ด้านคำชี้แจง

2.2 ด้านคู่มือครูผู้สอน

2.3 ด้านคู่มือนักเรียน

2.4 ด้านแผนการจัดการเรียนรู้

2.5 ด้านสื่อและการเรียนรู้

2.6 ด้านการวัดและประเมินผล

3. สร้างแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert) และส่วนท้ายของแบบประเมินความเหมาะสมมีแบบปลายเปิดเพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่างๆ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ระดับ 5 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ระดับ 3 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ระดับ 2 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ระดับ 1 คะแนน หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

การแปลผลของแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมเป็นรายข้อ โดยถือเกณฑ์ในการแปลความหมายของคะแนนเฉลี่ย ตามแนวคิดของ บุญชม ศรีสะอาด (2554, น.121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

4. นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อให้คำแนะนำและนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5. เสนอแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องของข้อคำถามและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้

6. จัดทำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 4 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบวัดทักษะที่ทางผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ซึ่งครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้านของ Weir (1974) ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์ปัญหา 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลลัพธ์ มีลักษณะเป็นข้อสอบอัตนัย จำนวน 3 ข้อ ให้เวลา 1 ชั่วโมง ผู้วิจัยขึ้นขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและข้อมูลคู่มือครู หนังสือเรียน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ในสาระที่ 4 เทคโนโลยี (การออกแบบและเทคโนโลยี) เพื่อวิเคราะห์สาระมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้

2. ศึกษาเอกสาร ตำรา ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหา ในแง่ของความหมายและองค์ประกอบต่าง ๆ เพื่อนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดการวัดและประเมินผลทักษะการแก้ปัญหาของผู้เรียน

3. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแนวทางการประเมินผลจากเอกสารที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1.1 PISA 2015 Assessment and Analytical Framework (OECD, 2017)

1.2 Problem solving is everybody's problem (Weir, 1974) เพื่อศึกษาองค์ประกอบของกระบวนการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน

1.3 Educational Assessment of Students (Nitko & Brookhart, 2011) เพื่อศึกษาหลักการสร้างข้อสอบอัตนัยและการเขียนเกณฑ์การให้คะแนน

1.4 ตัวอย่างข้อสอบการประเมินผลนักเรียนร่วมกับนานาชาติ PISA : วิทยาศาสตร์ (สสวท., 2557)

4. นำข้อมูลและแนวคิดต่าง ๆ ที่ได้ศึกษามาวิเคราะห์และเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการของความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการระบุ ทำความเข้าใจ วิเคราะห์สถานการณ์หรือปัญหา เพื่อหาวิธีการและแนวทางที่เหมาะสมในการแก้ไขปัญหาโดยมีการใช้ความรู้ ความคิดอย่างมีเหตุผล การสร้างสรรค์ และการตัดสินใจอย่างรอบคอบ โดยผู้วิจัยกำหนดเป็นโครงสร้างข้อสอบและตัวชี้วัดพฤติกรรมให้ครอบคลุมทักษะทั้ง 4 ด้าน ดังรายละเอียดในตาราง 5

ตาราง 5 โครงสร้างและตัวชี้วัดพฤติกรรมในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

องค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหา	ตัวชี้วัด/พฤติกรรมที่วัด
1. การระบุปัญหา	นักเรียนสามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง
2.การวิเคราะห์ปัญหา	นักเรียนสามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้
3.การเสนอวิธีการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน
4.การตรวจสอบผลลัพธ์	นักเรียนสามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีการได้

5. สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและเกณฑ์การให้คะแนน ผู้วิจัยดำเนินการร่างข้อสอบเป็นแบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ โดยข้อคำถามจะครอบคลุมสามารถวัดกระบวนการคิดตามขั้นตอนของ Weir (1974) ครบทั้ง 4 ด้าน พร้อมทั้งสร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบ

แยกองค์ประกอบ (Analytic Rubrics) แบ่งระดับคะแนนเป็น 5 ระดับ (0-5 คะแนน) กำหนดเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ตามแนวทางของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, น.103)

6. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ เพื่อพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ว่าข้อสอบแต่ละข้อครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร และจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ ถ้าไม่ถูกต้องก็นำมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ไว้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 35 - 63) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

+1 แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 ไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 แน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

นำแบบวัดความสามารถแต่ละข้อมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ถ้าดัชนีความสอดคล้องมีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป แสดงว่าข้อสอบมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ทั้งนี้จากผลการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) โดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 0.67 และ 1.00 ตามลำดับ ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป (ภาคผนวก ค หน้า 157)

7. คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จำนวน 3 ข้อ จากข้อสอบทั้งหมด 10 ข้อ พร้อมทั้งดำเนินการปรับปรุงแก้ไขภาษาและสถานการณ์ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้มีความชัดเจนและเหมาะสมกับผู้เรียน (ภาคผนวก ค หน้า 157)

8. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ผ่านการคัดเลือก โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน เพื่อคำนวณหาความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ซึ่งหลังจากการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73 สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้ (ภาคผนวก ค หน้า 160)

9. จัดทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาลบสมบูรณ เพื่อเตรียมนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป โดยเป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ แล้วนำไปใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัยกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างต่อไป (ภาคผนวก ง หน้า 195)

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 1 ออกแบบและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อขอความอนุเคราะห์ในการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

1.2 ดำเนินการขอหนังสือขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขเครื่องมือจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร

1.3 นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ส่งให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน (Rating Scale) 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ยร้อยละและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

1.4 นำชุดกิจกรรมการเรียนการสอน พร้อมกับแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำมาปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนการสอนตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินประสิทธิภาพก่อนนำไปใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอน

2. การประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

2.1 ติดต่อทางบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2 ดำเนินการทดลอง ทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 คน คละระดับความสามารถทางการเรียน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 1 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง

จำนวน 1 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษา เนื้อหา อุปกรณ์ที่ใช้และเวลาที่ใช้ในกิจกรรม

ซึ่งพบว่า ในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีข้อความบรรยายค่อนข้างมาก มีการใช้คำศัพท์เฉพาะทางหรือคำศัพท์ทางวิชาการ เช่น Input Process Output ทำให้นักเรียนบางส่วนไม่เข้าใจและหลุดความสนใจได้ นักเรียนเชื่อมโยงความรู้ไม่ทัน และมีความเสี่ยงที่นักเรียนจะคัดลอกคำตอบจาก AI ควรมีการลดข้อความบรรยาย เพิ่มภาพประกอบ และปรับคำศัพท์ให้เข้าใจง่ายขึ้น รวมถึงด้านสัญญาณอินเทอร์เน็ตล่าช้า และอุปกรณ์ส่วนตัวของนักเรียนมีไม่เท่ากัน ควรปรับความยืดหยุ่นของผลลัพธ์ อนุญาตให้สร้างแบบจำลองแทนชิ้นงานจริง และเตรียมอุปกรณ์ส่วนกลางสำรองไว้

2.3 นำข้อบกพร่องที่เจอมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 9 คน คละระดับความสามารถทางการเรียน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูง จำนวน 3 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 3 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 3 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพสูงขึ้นตามเกณฑ์ ซึ่งผลปรากฏว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.78/81.94$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก ค หน้า 154)

2.4 นำข้อบกพร่องที่เจอมาปรับปรุงแก้ไข แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม โดยนำไปทดลองใช้ (Try Out) กับนักเรียนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง แต่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน คละระดับความสามารถทางการเรียน แบ่งเป็นนักเรียนที่มีคุณลักษณะสูงจำนวน 10 คน นักเรียนที่มีคุณลักษณะปานกลาง จำนวน 10 คน และนักเรียนที่มีคุณลักษณะต่ำกว่าปานกลาง จำนวน 10 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพให้สูงขึ้นตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งผลปรากฏว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่นำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบภาคสนาม มีค่าประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 82.78/83.16$ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ที่กำหนดไว้ (ภาคผนวก ค หน้า 155)

2.5 ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนการสอน และจัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง โดยมีการอธิบายวัตถุประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ชิ้นงานการวัดและประเมินผล

2.6 นำผลคะแนนระหว่างเรียนที่มาจากงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละที่ได้ระหว่างใช้กิจกรรม (E_1)

2.7 นำผลคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ (E_2)

2.8 นำค่าคะแนนที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วทำการวิเคราะห์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้คือ ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. นำแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญ 3 คน มาคำนวณหาค่าเฉลี่ยและค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน มีเกณฑ์ในการแปลความหมายตามแนวของ บุญชม ศรีสะอาด (2554, น.121) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 4.51-5.00 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 3.51-4.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.51-3.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.51-2.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.50 หมายถึง มีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด

โดยกำหนดเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาความเหมาะสมของแบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยต้องมีค่าเฉลี่ยมากกว่าหรือเท่ากับ 3.51 และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานน้อยกว่าหรือเท่ากับ 1.00 ถือว่ามีความเหมาะสม

2. การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ตามสูตร E_1/E_2 โดยพิจารณา ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้มาจากของคะแนนรวมเฉลี่ยจากงานที่ได้รับมอบหมายระหว่างการใช้ชุดกิจกรรม ได้แก่ ใบงาน ชิ้นงาน โดยต้องได้คะแนนรวมเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้มาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งหมด โดยต้องได้คะแนนรวมเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

ขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

แหล่งข้อมูล

ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขต แสนตอ ทั้งหมด 8 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนชาณุวิทยา โรงเรียนโค้งไผ่วิทยา โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา โรงเรียนระหานวิทยา โรงเรียนปางมะค่าวิทยาคม โรงเรียนปางศิลาทองศึกษาโรงเรียนสลกบาตรวิทยา และโรงเรียนวังแฉกวิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 1,311 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยมีเกณฑ์การคัดเลือก คือ เป็นนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีความพร้อมในการใช้งานระบบอินเทอร์เน็ตและมีพื้นฐานการใช้งานเทคโนโลยีสารสนเทศและโปรแกรมคอมพิวเตอร์เบื้องต้นรวมทั้งเรียนตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งมีเนื้อหาสอดคล้องกับชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น นอกจากนี้ เนื่องจากผู้วิจัยปฏิบัติหน้าที่เป็นครูผู้สอนในโรงเรียนดังกล่าว จึงสามารถเข้าถึงกลุ่มตัวอย่าง กำกับติดตาม และสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้รวมถึงความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนได้อย่างต่อเนื่องและใกล้ชิดตลอดระยะเวลาการทดลอง

ตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยการทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest–posttest Design) (ซวลิต ชูกำแพง, 2561) ซึ่งมีแบบแผนการวิจัยดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงแบบแผนการวิจัยการทดลองกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนหลัง (One Group Pretest– posttest Design)

ทดสอบก่อน	ทดลอง	ทดสอบหลัง
O_1	X	O_2

เมื่อ O_1 หมายถึง การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

X หมายถึง การจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

O_2 หมายถึง การทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้วิจัยอธิบายไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 3 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้อธิบายวิธีการสร้างและพัฒนาไว้แล้วในขั้นตอนที่ 1

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูลในขั้นตอนที่ 2 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

1. ติดต่อทางบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร เพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนทุ่งทรายวิทยา เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

2. ดำเนินการทดลอง โดยนำชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมาใช้สอนพร้อมทั้งชี้แจงรายละเอียดและวัตถุประสงค์เบื้องต้นของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้กลุ่มตัวอย่างได้เข้าใจถึงกระบวนการและขั้นตอนของกิจกรรม

3. ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 3 ข้อ เป็นเวลา 1 ชั่วโมง ก่อนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนตามชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วย 1 ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนใช้เวลาเรียนจำนวน 18 ชั่วโมง

5. หลังการดำเนินการสอนตามชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา (ชุดเดิม) เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วบันทึกผล

การวิเคราะห์ข้อมูล

เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียน และหลังเรียน โดยนำคะแนนของนักเรียนมาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

แหล่งข้อมูล

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนทุ่งทรายวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 40 คน ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive sampling)

ตัวแปร

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) มีขั้นตอนการพัฒนา ดังนี้

1. ศึกษาเอกสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจหรือด้านการวัดผลและประเมินผลเพื่อกำหนดขอบข่ายเนื้อหา และรูปแบบที่จะสำรวจ
2. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาองค์ประกอบของความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ และกำหนดน้ำหนักในแบบสอบถามให้ครอบคลุมองค์ประกอบความพึงพอใจ 3 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
- 2) ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini)
- 3) ด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

3. สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ โดยครอบคลุมทั้ง 3 ด้าน รวม 16 ข้อ ลักษณะการตอบแบบมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ ดังนี้ (พิศิษพงษ์ นาคภู, 2564, หน้า 41)

ระดับความคิดเห็น 5 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

- ระดับความคิดเห็น 4 หมายถึง พึงพอใจมาก
 ระดับความคิดเห็น 3 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง
 ระดับความคิดเห็น 2 หมายถึง พึงพอใจน้อย
 ระดับความคิดเห็น 1 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

ระดับความพึงพอใจ คะแนนเกณฑ์

มากที่สุด	4.50 – 5.00
มาก	3.50 – 4.49
ปานกลาง	2.50 – 3.49
น้อย	1.50 – 2.49
น้อยที่สุด	1.00 – 1.49

4. นำแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เสนอให้อาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไข

5. นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของแบบสอบถาม เพื่อหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content validity) โดยพิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรม โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นไว้ดังนี้ (รัตนะ บัวสนธ์, 2545, น.41) ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

- +1 หมายถึง มีความเห็นด้วยว่าข้อความใช้ได้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความใช้ได้หรือไม่
- 1 หมายถึง มีความเห็นว่าข้อความใช้ไม่ได้

ซึ่งเกณฑ์ในการเลือกข้อคำถามพิจารณาจากค่า IOC ถ้ามีค่ามากกว่า 0.50 ขึ้นไป ให้นำข้อคำถามข้อนั้นมาใช้ หากข้อคำถามนั้นมีค่าต่ำกว่า 0.50 ควรพิจารณาปรับปรุงหรือตัดทิ้ง ตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ ทั้งนี้จากผลการตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

พบว่า ทุกข้อคำถามมีค่าเฉลี่ย 1.00 ผู้วิจัยสามารถนำไปใช้เก็บข้อมูลต่อไป (ภาคผนวก ค หน้า 163)

6. นำแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนที่ไม่ใช่ นักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อมาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach Alpha

Coefficient) ผลการวิเคราะห์ข้อมูล พบว่า แบบสอบถามความพึงพอใจมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.97 สามารถนำไปใช้ในงานวิจัยได้ (ภาคผนวก ค หน้า 165)

7. นำแบบสอบถามความพึงพอใจสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การเก็บรวบรวมข้อมูล

นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างหลังจากนักเรียนได้เรียนตามชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ และทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาครบแล้ว เพื่อประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนนี้ ผู้วิจัยได้นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มาตรวจให้คะแนน โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

- 5 หมายถึง ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับมาก
- 3 หมายถึง ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง ความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมในระดับน้อยที่สุด

วิเคราะห์ข้อมูลหาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) โดยกำหนดค่าในการแปลความหมายดังนี้

- คะแนนค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด
- คะแนนค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับมาก
- คะแนนค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับปานกลาง
- คะแนนค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ความพึงพอใจในระดับน้อย
- คะแนนค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลสำหรับงานวิจัยนี้ มีรายละเอียดดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 สูตรการหาค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.105)

$$\bar{x} = \frac{\sum N}{n}$$

เมื่อกำหนดให้ $\bar{x}$ แทน คะแนนเฉลี่ย
 $\sum N$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูล

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.106)

$$S.D = \sqrt{\frac{n\sum x^2 - (\sum x)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อกำหนดให้ $S.D$ แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
 $\sum x^2$ แทน ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
 $(\sum x)^2$ แทน กำลังสองของคะแนนทั้งหมด
 n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.3 ร้อยละ (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$\text{ร้อยละ (\%)} = \frac{f}{N} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ f แทน ความถี่ของรายการที่สนใจ
 N แทน จำนวนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
 $\sum x_1$ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียนของนักเรียนทุกคน
 N แทน จำนวนนักเรียน
 A แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมระหว่างเรียน

2.2 สูตรคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556)

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อกำหนดให้ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum x_2$ แทน คะแนนรวมจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

N แทน จำนวนนักเรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบวัดความสามารถ

2.3 สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแบบสอบถามความพึงพอใจ (IOC) (ยุทธ ไกยวรรณ, 2545, น.159) โดยใช้สูตร

$$IOC = \frac{\sum R}{N}$$

เมื่อกำหนดให้ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$ แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.4 สูตรการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้ตามวิธีของ Cronbach หรือค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (α -Coefficient) (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, น.99) โดยใช้สูตร

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right]$$

เมื่อกำหนดให้ α แทน ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา

k แทน จำนวนข้อของเครื่องมือวัด

$\sum S_i^2$ แทน ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ

S_t^2 แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือฉบับนั้น

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สูตรเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้สถิติทดสอบ t-test แบบ Dependent ใช้สูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, น.239)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{n-1}}} ; df = n - 1$$

เมื่อกำหนดให้ t แทน ค่าสถิติทดสอบที่
 $\sum D$ แทน ผลรวมของความแตกต่างระหว่างคะแนนสอบ
 ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนแต่ละคน
 n แทน จำนวนข้อมูล (จำนวนผู้เรียนทั้งหมดในกลุ่ม)



บทที่ 4

ผลการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ทางผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิจัยแบ่งเป็น 3 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาคำพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ตอนที่ 1 ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการออกแบบและพัฒนาขึ้นมาเป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจำนวน 1 ชุดกิจกรรม โดยนำแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 5 ขั้นตอนของสถาบันการออกแบบแห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) มาเป็นโครงสร้างหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้ให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบและครบวงจร ตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหา การกำหนดปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบปรับปรุง พร้อมทั้งบูรณาการ Google Gemini ซึ่งเป็นปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) เข้ามาทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยอัจฉริยะสำหรับนักเรียนในทุกขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้ ทั้งในด้านการสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสังเคราะห์แนวคิด การระดมสมอง การ

ออกแบบและสร้างต้นแบบ ตลอดจนการประเมินผล เพื่อเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้และเปิดมุมมองใหม่ในการแก้ไขปัญหาให้นักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนามีความสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดตามหลักสูตร ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยกำหนดระยะเวลาในการจัดการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง (ไม่รวมระยะเวลาการทดสอบ) ประกอบด้วย 4 เรื่องหลัก ดังนี้

เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา “ปัญหาตัวจริง” เป็นกิจกรรมในตอนแรกที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสำรวจ ได้ทำความเข้าใจบริบทของปัญหา และกำหนดปัญหาที่ชัดเจน ผ่านการสำรวจสังเกตการณ์ และการระบุความต้องการของผู้ใช้งาน เพื่อให้เห็นภาพรวมของปัญหาที่แท้จริง

เรื่อง 2 แกะรอยเบาะแส ชี้เป้าปัญหาและระดมสมองไขคดี มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการวิเคราะห์ปัญหาอย่างเป็นระบบหลังจากที่ระบุปัญหาได้แล้ว หาสาเหตุและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา พร้อมทั้งมีการระดมสมองเพื่อสร้างแนวทางแก้ไขปัญหาที่หลากหลายและสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา นั้น

เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ต้นแบบนวัตกรรม มุ่งเน้นให้นักเรียนนำแนวทางแก้ไขปัญหาที่ได้คัดเลือกจากการระดมสมองมาพัฒนาเป็นต้นแบบ ที่สามารถจับต้องได้ หรือสามารถนำเสนอแนวคิดได้อย่างเป็นรูปธรรม เพื่อให้เห็นถึงความเป็นไปได้ในการนำไปใช้งานจริง

เรื่อง 4 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์ เป็นกิจกรรมในขั้นตอนสุดท้ายที่นักเรียนจะได้ทดสอบต้นแบบ พร้อมทั้งประเมิน และปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้ได้นวัตกรรมที่สมบูรณ์แบบและตอบโจทย์ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ซึ่งภายในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่สำคัญ ซึ่งแต่ละองค์ประกอบมีความเชื่อมโยงและสนับสนุนการเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ดังนี้

1. คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม จัดทำขึ้นเพื่ออำนวยความสะดวกในการใช้งานสำหรับทั้งครูผู้สอนและนักเรียน โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลักตามบทบาทของผู้ใช้งาน ได้แก่

1.1 คู่มือสำหรับครูผู้สอน ประกอบด้วยชื่อชุดกิจกรรม และคำชี้แจงที่อธิบายแนวทางการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนอย่างละเอียด ครอบคลุมบทบาทของครูตั้งแต่การเตรียมความพร้อมก่อนการจัดการเรียนรู้ การอำนวยการเรียนรู้ การกำกับดูแลกิจกรรม ไปจนถึงแนวทางการวัดและประเมินผลนักเรียนอย่างเป็นระบบ

1.2 คู่มือสำหรับนักเรียน ประกอบด้วยคำชี้แจงที่อธิบายแนวทางการปฏิบัติกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนสำหรับนักเรียน ครอบคลุมบทบาทของนักเรียนในการศึกษาใบความรู้ การปฏิบัติกิจกรรมตามใบกิจกรรม การใช้สื่อการเรียนรู้ และการนำเสนอผลงาน

2. แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ให้สอดคล้องกับ 4 ตอนหลักในชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยแต่ละแผนครอบคลุมองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ สารสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน กระบวนการจัดการเรียนรู้ที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบและปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผลอย่างชัดเจน

3. ใบความรู้ ใบความรู้มีบทบาทสำคัญในการนำเสนอเนื้อหาสาระที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในแต่ละตอน เพื่อสนับสนุนความเข้าใจของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการดำเนินกิจกรรม จุดเด่นของใบความรู้นี้ คือ มีการสอดแทรก คู่มือการใช้คำสั่ง (Prompt) สำหรับการสื่อสารกับ Google Gemini ซึ่งออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนสามารถนำข้อความเหล่านี้ไปปรับใช้เป็นคำถามนำทาง (Guide Prompt) เพื่อใช้ประโยชน์จากปัญญาประดิษฐ์ในการค้นคว้า รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างสรรค์ไอเดียได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ใบงาน ใบงานภายในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนได้รับการออกแบบอย่างเป็นระบบ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนรู้ ภายในใบกิจกรรมประกอบด้วยคำถามและภารกิจที่ท้าทาย ซึ่งทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิด วิเคราะห์ การสังเคราะห์ข้อมูล และการแก้ไขปัญหาอย่างเป็นระบบตามแนวทางของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

5. สื่อการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ในชุดกิจกรรมนี้เน้นการนำเทคโนโลยีดิจิทัลเข้ามาเป็นเครื่องมือหลัก ประกอบด้วย Google Gemini ที่เป็นเครื่องมือหลักสำคัญที่นักเรียนใช้เป็นผู้ช่วยในการค้นคว้า วิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลงาน และเว็บไซต์ Canva เป็นแพลตฟอร์มสำหรับการออกแบบและจัดทำสื่อนำเสนอผลงานนวัตกรรมของกลุ่มตนเองช่วยให้นักเรียนสามารถนำเสนอแนวคิดและต้นแบบได้อย่างน่าสนใจและเป็นรูปธรรม

6. เครื่องมือวัดและประเมินผล เครื่องมือวัดและประเมินผลในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ออกแบบมาเพื่อประเมินพัฒนาการของนักเรียน โดยผู้วิจัยได้กำหนดเครื่องมือวัดและประเมินผลที่ครอบคลุม ได้แก่ แบบตรวจใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม แบบประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์คุณภาพ (Rubrics) และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งใช้ประเมินทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน เพื่อเปรียบเทียบและสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการด้านความสามารถในการแก้ปัญหาหลังจากการใช้ชุดกิจกรรม

ซึ่งรายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ทางผู้วิจัยสร้างขึ้นทั้งหมด ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม แผนการจัดการเรียนรู้ ใบความรู้ ใบกิจกรรม และเครื่องมือวัดและประเมินผล ปรากฏอยู่ในภาคผนวก ง หน้า 166

2. ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แสดงดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1. ด้านคำชี้แจง	4.83	0.52	มากที่สุด
2. ด้านคู่มือครูผู้สอน	4.53	0.52	มากที่สุด
3. ด้านคู่มือนักเรียน	4.60	0.51	มากที่สุด
4. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้	4.88	0.34	มากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้	4.60	0.51	มากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล	4.60	0.51	มากที่สุด
เฉลี่ยรวม	4.69	0.47	มากที่สุด

จากตาราง 7 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.47) เมื่อพิจารณาผลการประเมินโดยแยกออกเป็นรายด้าน พบว่า ทุกด้านมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด โดยสามารถเรียงลำดับตามค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ ด้านที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ด้านแผนการจัดการเรียนรู้ ($\bar{X}$ = 4.88, S.D. = 0.34) รองลงมาคือ ด้านคำชี้แจง ($\bar{X}$ = 4.83, S.D. = 0.52) ส่วนด้านคู่มือนักเรียน ด้านสื่อการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผล มีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับเดียวกัน ($\bar{X}$ = 4.60, S.D. = 0.51) และด้านคู่มือครู มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด ($\bar{X}$ = 4.53, S.D. = 0.52) ตามลำดับ

และพบข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญ สามารถสรุปใจความสำคัญได้ดังนี้

1. ควรเพิ่มคำถามชี้แนะหรือแนวทางการให้ข้อเสนอแนะในบางขั้นตอนของกิจกรรม เพื่อช่วยกระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และการแก้ไขปัญหาของนักเรียนให้เป็นระบบมากยิ่งขึ้น

2. ควรมีการส่งเสริมการสะท้อนผลการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างต่อเนื่อง ทั้งในระดับรายบุคคลและรายกลุ่ม เพื่อช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงกระบวนการคิดและสามารถนำไปปรับปรุงแนวทางการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. ควรมีแนวทางหรือข้อควรระวังในการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมการใช้งานอย่างเหมาะสม มีจริยธรรม และป้องกันไม่ให้นักเรียนพึ่งพาเทคโนโลยีมากเกินไป

4. ควรมีการเขียนแนะนำหรืออธิบายเพิ่มเติมในชุดกิจกรรมว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) คืออะไร เพื่อเป็นการปูพื้นฐานความเข้าใจให้กับคุณครูผู้สอนและนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรม

ซึ่งทางผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญและนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อประเมินประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมต่อไป

3. ผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามเกณฑ์ 80/80

ตาราง 8 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบภาคสนาม

คะแนนงานระหว่างเรียน			คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา			ประสิทธิภาพ
คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_1	คะแนนเต็ม	ค่าเฉลี่ย	E_2	E_1/E_2
60	49.67	82.78	50	41.58	83.16	82.78/83.16

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนมีคะแนนงานที่ได้รับจากการมอบหมายระหว่างเรียนอยู่ที่ 49.67 คะแนน จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 82.78 และคะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหามีคะแนนเฉลี่ย 41.58 คะแนน จากคะแนนเต็ม 50 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.16 ดังนั้น ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ (E_1) เท่ากับร้อยละ 82.78 และค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E_2) เท่ากับร้อยละ 83.16 ซึ่งเมื่อพิจารณาค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.78/83.16 ซึ่งเป็นไปตาม

เกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ที่ 80/80 แสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพเพียงพอที่จะนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ตาราง 9 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t-test	p
ก่อนเรียน	40	50	26.13	5.69	16.90	.000
หลังเรียน	40	50	41.72	2.50		

* $p < .05$

จากตาราง 9 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนเท่ากับ 26.13 (S.D.= 5.69) และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 41.72 (S.D.= 2.50) และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่าง พบว่าคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 16.90, p < .05$) สะท้อนให้เห็นว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ ตั้งแต่การเริ่มทำความเข้าใจปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบแนวทางแก้ไขปัญหา ในขณะที่ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นและขยายศักยภาพการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถของการแก้ปัญหาได้อย่างเป็นรูปธรรมมากขึ้น

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ตาราง 10 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ด้าน	ค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$)	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน (S.D.)	ระดับ ความพึงพอใจ
ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน	4.03	0.69	มาก
ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini)	4.08	0.69	มาก
ด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.96	0.66	มาก
เฉลี่ยรวม	4.02	0.68	มาก

จากตาราง 10 ในการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ พบว่า ในด้านเฉลี่ยของภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.02$ S.D. = 0.68) เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าความพึงพอใจสูงสุด คือ ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini) ($\bar{x} = 4.08$ S.D. = 0.69) รองลงมา คือ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ($\bar{x} = 4.03$ S.D. = 0.69) และด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ($\bar{x} = 3.96$ S.D. = 0.66) ตามลำดับ

บทที่ 5

บทสรุป

สรุปผลการวิจัย

การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ มีผลปรากฏ ดังนี้

1. ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1.1 ผลการออกแบบและสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนจำนวน 1 ชุดกิจกรรม ซึ่งได้มีการบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 5 ขั้นตอน ตามแนวคิดของ สถาบันการออกแบบแห่งมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ร่วมกับ Google Gemini ในฐานะปัญญาประดิษฐ์ เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและเสริมประสิทธิภาพการเรียนรู้ของ นักเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสห วิทยาเขตแสนตอ รวมระยะเวลาจัดการเรียนรู้ทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนดังกล่าว แบ่งโครงสร้างเนื้อหาออกเป็น 4 ตอนหลัก ได้แก่ เรื่อง 1 เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัว จริง" สอดคล้องกับขั้นที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ใช้เวลา 4 ชั่วโมง เรื่อง 2 แกะรอย เบาะแส ชี้นำปัญหาและระดมสมองไขคดี สอดคล้องกับขั้นที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) และ ขั้นที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) ใช้เวลา 4 ชั่วโมง เรื่อง 3 ประกอบร่างหลักฐาน สร้างสรรค์ ต้นแบบนวัตกรรม สอดคล้องกับขั้นที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) ใช้เวลา 6 ชั่วโมง และเรื่อง 4 ปิดคดีอันสมบูรณ์แบบ พิสูจน์ผลงาน ตรวจสอบผลลัพธ์ สอดคล้องกับขั้นที่ 5 การทดสอบและปรับปรุง (Test) ใช้เวลา 4 ชั่วโมง โดยในแต่ละตอนมีบทบาทของปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เข้ามาสนับสนุน กระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ

โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่พัฒนาขึ้นประกอบด้วยองค์ประกอบย่อยที่สำคัญ 6 ส่วน ดังนี้ 1) คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม ทั้งสำหรับครูผู้สอนและนักเรียน เพื่ออำนวยความสะดวกใน การดำเนินกิจกรรม 2) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

และปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อย่างครบถ้วน 3) ใบความรู้ ที่สอดแทรกคู่มือการใช้คำสั่ง (Prompt) สำหรับการสื่อสารกับ Google Gemini เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จาก ปัญญาประดิษฐ์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 4) ใบงาน ที่ออกแบบให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง (Active Learning) กระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ 5) สื่อการเรียนรู้ ที่เน้น เทคโนโลยีดิจิทัล ประกอบด้วย Google Gemini และเว็บไซต์ Canva และ 6) เครื่องมือวัดและ ประเมินผล ที่ครอบคลุมทั้งแบบตรวจใบงาน แบบสังเกตพฤติกรรม แบบประเมินชิ้นงานตามเกณฑ์ คุณภาพ (Rubrics) และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งใช้ประเมินทั้งก่อนและหลังเรียน

1.2 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ 3 คน พบว่า ชุดกิจกรรม การเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ในภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X}$ = 4.69, S.D. = 0.47) ทั้งนี้ ผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน การสอนให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ได้แก่ การเพิ่มคำถามชี้แนะเพื่อกระตุ้นกระบวนการคิดวิเคราะห์ การ ส่งเสริมการสะท้อนผลการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การกำหนดแนวทางและข้อควรระวังในการใช้ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อย่างมีจริยธรรม ตลอดจนการเพิ่มเติมคำอธิบายพื้นฐานเกี่ยวกับ กระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อปูพื้นฐานความเข้าใจให้แก่ครูผู้สอนและนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรม

1.3. ผลการหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียน การสอน ผลการวิเคราะห์พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 มีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.78/83.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุด กิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนเรียนเท่ากับ 26.13 และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย

เท่ากับ 41.72 และเมื่อเปรียบเทียบความแตกต่างพบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{X} = 4.02$ S.D.=0.67) เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์จำแนกเป็นรายด้าน พบว่า ด้านที่มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด คือ ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini) รองลงมา คือ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน และสุดท้ายด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ผู้วิจัยอภิปรายผลการวิจัยตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพ E_1/E_2 เท่ากับ 82.78/83.16 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์กำหนดไว้ 80/80 โดยเมื่อพิจารณาความสัมพันธ์ระหว่างค่า E_1 และ E_2 พบว่า E_2 มีค่าสูงกว่า E_1 ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนสามารถนำความรู้และทักษะความสามารถที่สะสมระหว่างกระบวนการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในการทดสอบหลังเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่สามารถส่งเสริมการเรียนรู้ได้อย่างแท้จริง ทั้งนี้อาจเกิดจากการที่ผู้วิจัยได้ออกแบบชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบทั้ง 5 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การระบุปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ รวมเข้ากับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือสนับสนุนในแต่ละขั้นตอนอย่างสอดคล้องกัน ตัวอย่างเช่น ในขั้นการระดมความคิดผู้เรียนสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อสืบค้น วิเคราะห์ และขยายแนวคิดได้อย่างหลากหลายและรวดเร็ว ในขณะที่ขั้นการสร้างต้นแบบ ผู้เรียนสามารถใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการจำลองและประเมินแนวทางการแก้ไขปัญหาจนนำไปปฏิบัติจริง ส่งผลให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการคิดและแก้ไขปัญหาผ่านสถานการณ์จริงอย่างเป็นระบบ รวมทั้งชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

สอนได้ผ่านกระบวนการตรวจสอบคุณภาพและให้ข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ซึ่งประเมินความเหมาะสมในภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\bar{X} = 4.69$, S.D. = 0.47) และผู้วิจัยได้นำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพกับกลุ่มนักเรียนที่มีคุณลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างอย่างเป็นขั้นตอน ตั้งแต่การทดสอบแบบเดี่ยว ($n=3$) จากนั้นนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนนำไปทดสอบแบบกลุ่ม ($n=10$) และภาคสนาม ($n=30$) ซึ่งพบว่ามีค่าประสิทธิภาพ E_1/E_2 เป็นไปตามเกณฑ์ 80/80 ในทุกขั้นตอน กระบวนการพัฒนาอย่างเป็นขั้นตอนดังกล่าวช่วยให้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสมกับผู้เรียน มีลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่ชัดเจน และสอดคล้องกับบริบทของผู้เรียนอย่างแท้จริง

ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ กรวิชัย โสภกา (2566) ที่พัฒนาชุดกิจกรรมกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อพัฒนาความสามารถด้านการออกแบบเชิงวิศวกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยพบว่าการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นกรอบการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนชัดเจนและเป็นระบบ ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สะท้อนให้เห็นว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบมีศักยภาพในการส่งเสริมการเรียนรู้ได้ในหลากหลายบริบทและระดับชั้น นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sreenivasan และ Suresh (2024) ที่พบว่า AI สามารถส่งผลกระทบอย่างมีนัยสำคัญต่อกระบวนการออกแบบ โดยช่วยสนับสนุนการตัดสินใจ การสร้างต้นแบบ และกระบวนการระดมสมอง ซึ่งนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลงานวิจัยนี้ที่ผู้เรียนได้ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เป็นเครื่องมือสนับสนุนในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาได้ลึกซึ้งขึ้น สามารถสร้างแนวทางการแก้ไขปัญหาได้หลากหลาย และประเมินความเป็นไปได้ของแนวทางต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของความสามารถในการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Novo และคณะ (2023) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) ทำให้ผู้เรียนได้ลงมือคิด วิเคราะห์ และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ไม่ใช่เพียงรับความรู้แบบเฉื่อยชา ซึ่งเป็นหลักฐานงานวิจัยที่ยืนยันได้ว่า การบูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบเข้ากับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อย่างเป็นระบบ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

สอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนได้อย่างเป็นรูปธรรม สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ครบทั้ง 4 องค์ประกอบตามแนวคิดของ Weir (1974) คือ ด้านการระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และการตรวจสอบผลลัพธ์ เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนการสอนได้มีการออกแบบกระบวนการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ โดยให้นักเรียนเริ่มต้นตั้งแต่การฝึกสังเกต รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา ระดมความคิดเพื่อออกแบบแนวทางแก้ไข และประเมินผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ทำหน้าที่เป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถสืบค้นและประมวลผลข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและครอบคลุม มองปัญหาได้อย่างรอบด้านและลึกซึ้ง รวมถึงเปิดโลกทัศน์ในการออกแบบแนวทางแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์และมีเหตุผล ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปภัสสร คงนิจ (2567) ที่พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ไขปัญหาของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ สอดคล้องกับ Guaman-Quintanilla et al. (2023) ที่พบว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียน และสอดคล้องกับ Hoa et al. (2025) ที่พบว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ และการประยุกต์ใช้ความรู้ของผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ การบูรณาการปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อขับเคลื่อนกระบวนการดังกล่าวยังสอดคล้องกับงานวิจัยล่าสุดของ Kim et al. (2025) ที่พบว่าการใช้ GenAI ในชั้น Empathize ช่วยยกระดับทักษะการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative Problem-Solving) ได้อย่างมีนัยสำคัญ ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถพัฒนาแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างหลากหลาย และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ได้ สถานการณ์จริงในชีวิตประจำวันได้

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ พบว่า โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก และด้านที่มีค่าความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุดคือ ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini) รองลงมาคือ ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ตามลำดับ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นได้บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ที่นำมาเป็นเครื่องมือสนับสนุนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายนอกเหนือจากครูผู้สอน เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติ

จริงผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนเกิด ความสนุกสนาน กระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการเรียนรู้มากยิ่งขึ้น ผลดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัย ของ วิวรรณ ภาวะไพบูลย์ (2567) ที่ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ Generative AI ในการสร้างรูปภาพเพื่อส่งเสริมการเขียนประโยคภาษาอังกฤษของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับมาก และผู้เรียนมีความคิดเห็นเชิงบวกต่อ การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ในการเรียนรู้ และสอดคล้องกับ ธนวิษณุ แสงนรินทร์ (2568) ที่ ศึกษาการบูรณาการการใช้ Generative AI ร่วมกับการสะท้อนคิดสำหรับพัฒนาผลสัมฤทธิ์การเขียน ความเรียงชั้นสูงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่าผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ที่ ใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าการนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ มาบูรณาการในชั้นเรียนมีแนวโน้มที่จะช่วยส่งผลเชิงบวกต่อทัศนคติและความพึงพอใจของผู้เรียนได้ เช่นกัน นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Novo และคณะ (2023) ที่พบว่ากระบวนการคิดเชิง ออกแบบ เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบมีส่วนร่วม ในการเรียนรู้รูปแบบของโครงการ ช่วยเพิ่มแรงจูงใจ และความรู้สึกเป็นเจ้าของในการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ เนื่องจากผู้เรียนได้เกิดการสร้างองค์ความรู้ด้วย ตนเอง ผลการวิจัยเหล่านี้สะท้อนให้เห็นว่าการบูรณาการปัญญาประดิษฐ์กับกระบวนการคิดเชิง ออกแบบมีศักยภาพในการยกระดับคุณภาพการจัดการเรียนการสอน และส่งผลเชิงบวกต่อความพึงพอใจของผู้เรียน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะ ดังนี้

ข้อเสนอแนะทั่วไป

ครูผู้สอนควรชี้แจงรายละเอียดและขั้นตอนของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจนก่อน เริ่มปฏิบัติกิจกรรม เพื่อให้ นักเรียนสามารถเตรียมความพร้อมและดำเนินกิจกรรมได้อย่างถูกต้อง ต่อเนื่อง และไม่เกิดความล่าช้าในระหว่างการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1 ควรศึกษาผลของการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้ใน รูปแบบอื่น เช่น การเรียนรู้แบบโครงงาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หรือการเรียนรู้เชิงรุก เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา หรือการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน

2. ควรศึกษาปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการยอมรับและการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ของผู้เรียนและครูผู้สอน เพื่อพัฒนาแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับบริบทการศึกษาในอนาคต





บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์* (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กฤษฎี กาศโอสถ. (2566). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้โครงงานเป็นฐานร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์* (การศึกษาค้นคว้าอิสระ). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- กิตติ ละออกุล. (2562). *การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการรู้ดิจิทัลที่ใช้เทคนิคผสมองด้วยการออกแบบอินโฟกราฟิกส์แบบมีปฏิสัมพันธ์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา* วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (บัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เกศินี ทองอำ. (2558). *การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง "มหัศจรรย์ยางพารา" โดยใช้แนวการสอน STEM กับการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา* ตอนปลาย (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (บัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- แคทรียา แสงใส. (2566). *ปัญญาประดิษฐ์กับการพัฒนาทางการศึกษา*. วารสารศึกษาศาสตร์ประยุกต์, 1(3), 49-60.
- จารุวรรณ โคตรเหง้า. (2569). *การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์* ร่วมกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งผลต่อความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม และ การยึดมั่นผูกพันในการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศ สตรีวิทยา พุทธมณฑล. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (บัณฑิต). นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จุติมา เมทธิธร. (2567). *ปัญญาประดิษฐ์แบบรู้สร้างในการศึกษา: ChatGPT และ Gemini ในบทบาทของเครื่องมือทางการศึกษา*. วารสารเทคโนโลยีสารสนเทศและนวัตกรรม, 23(1), 85-91.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). *การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน*. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 5(1), 7-20.
- นพดล รุ่งเรืองธนาผล. (2563). *รูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาการคำนวณโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบใน สภาพแวดล้อมเสมือนเพื่อเสริมสร้างสมรรถนะเชิงคำนวณและการสร้างคุณค่าร่วมกันสำหรับนักเรียน มัธยมศึกษาตอนปลายที่มีระดับความสามารถต่างกัน* (วิทยานิพนธ์ปริญญาโท (บัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นฤพร ดาวเรือง. (2566). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริม* ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 (การค้นคว้าอิสระ). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.

- นฤมล ชันเบา. (2565). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ด้วยตนเองเรื่องการใช้โปรแกรม Microsoft PowerPoint เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์ชิ้นงาน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). เชียงใหม่: มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- นิกร โภคอุดม. (2568). ปัญหาประติสัมพันธ์แบบรู้สร้างเพื่อการเรียนรู้ในสาขาเทคโนโลยีสารสนเทศ. วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย ฉบับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 19(1), 47-56.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ปฐวิมา คำแก้ว. (2564). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดเกมมิฟิเคชัน เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนประถมศึกษา (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ปัทมสร คงนิตย์. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับเกมมิฟิเคชันเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปณณดา แจ่มพลอย. (2564). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). จันทบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- ผุสดี กลิ่นเกสร. (2566). การประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบสำหรับส่งเสริมการเรียนรู้ตลอดชีวิต. ใน อนิรุทธิ์ สติมัน (บ.ก.), พลิกโฉมอุดมศึกษาไทย: การเปลี่ยนแปลงที่ไม่หยุดยั้ง *Reinventing Thai Higher Education: 'Forever' changes*. (น.173-181). สมาคมเครือข่ายการพัฒนาวิชาชีพอาจารย์และองค์กรระดับอุดมศึกษาแห่งประเทศไทย (ควอท) สำนักงานปลัดกระทรวงการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม (สป.อว.).
- พรณิสรา จันแยม. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมด้วยกลยุทธ์เกมมิฟิเคชันและผังความคิดกราฟิกแบบร่วมมือออนไลน์ในการเรียน โดยใช้โครงงานเป็นฐานเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เชิงธุรกิจและ จริยธรรมของนักศึกษาปริญญาตรีสาขาบริหารธุรกิจ (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารศึกษาดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พัชรา วงศ์ตาผา. (2561). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบผสมผสานด้วยการคิดเชิงออกแบบร่วมกับหลักการสอนแบบทริช เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาทางวิศวกรรมของนิสิตนักศึกษา

- วิศวกรรมศาสตร์ระดับปริญญาบัณฑิต (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนตรี แยมกสิกร. (2550). “เกณฑ์ประสิทธิภาพในงานวิจัยและพัฒนาสื่อการสอน: ความแตกต่าง 90/90 Standard และ E_1/E_2 ” วารสารศึกษาศาสตร์. 19(1) 1-16.
- มะยุรีย์ พิทยาเสนีย์. (2564). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยกระบวนการคิด เชิงออกแบบบูรณาการกับการฝึกประสบการณ์วิชาชีพเพื่อส่งเสริมความเป็นนวัตกรรมของนักศึกษา ครู (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- มหาวิทยาลัยขอนแก่น. (ม.ป.ป.). What is Generative AI?. สืบค้นจาก <https://ltic.kku.ac.th/what-is-generative-ai/>
- วนันันท์ ชูรัตน์. (2564). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ร่วมกับอินโฟกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่องกรด-เบส (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ศรีรัตน์ เจียรนัย. (2568). ผลการใช้ Generative AI เพื่อส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์ สื่อดิจิทัล. วารสารดิจิทัลและนวัตกรรมการเรียนรู้, 24(1), 112-125.
- ศินัฐตา ธรรมนันท์ และอุทิศ บำรุงชีพ. (2568). มหัศจรรย์แชทจีพีทีที่สร้างสรรค์เนื้อหาเพื่อการสื่อสาร ของผู้เรียนในยุคเอไอ. วารสารสังคมศึกษาปริทรรศน์, 1(3), 96-106.
- ศิริชัย สันนงค์. (2567). การพัฒนากิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 5 Res โมเดล ร่วมกับ Active learning เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง คณิตศาสตร์สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 (การศึกษาค้นคว้าอิสระ). พะเยา: มหาวิทยาลัย พะเยา.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. ๒๕๖๐) ตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช ๒๕๕๑. กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการ การศึกษาขั้นพื้นฐานกระทรวงศึกษาธิการ.
- สมกมล บุญมี, ปิยะนุช สังคมกำแหง, ศศิเทพ ปิติพรเทพิน, และ วชิร ศรีคุ้ม. (2568, 17 เมษายน). การเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในบริบทชั้นเรียน ปฐมวัย. เว็บไซต์บ้านและสวน. สืบค้นจาก <https://www.scimath.org/article-stem/item/18361-17-04-2025>
- สิริลักษณ์ ดาณพันธ์. (2558). ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สังคมศึกษาโดยใช้กระบวนการ การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ที่มีต่อ ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และการคิดอย่างมี

- วิจารณ์ของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา).
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สุวธิดา ล้านสา. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อ
ส่งเสริมความสามารถในการคิดวิเคราะห์และจิตวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 4 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อรอนงค์ ยิ่งกว่าชาติ. (2558). การพัฒนาชุดการสอนแบบศูนย์การเรียนรู้ทางอิเล็กทรอนิกส์กลุ่มสาระ
การเรียนรู้การงานอาชีพและเทคโนโลยี เรื่องการสื่อสารข้อมูลและเครือข่ายคอมพิวเตอร์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในโรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 7 (การศึกษาค้นคว้าอิสระ). นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- อรุณรัตน์ วิไลรัตนกุล. (2568). แนวทางการใช้ปัญญาประดิษฐ์ Gemini ในการสร้างสรรค์สื่อการเรียน
การสอนในศตวรรษที่ 21. วารสารวิรุฬห์ศาสตร์ปริทัศน์, 1(1) , 23-33.
- Baytas, C., & Ruediger, D. (2024). *Generative AI in Higher Education*. สืบค้นจาก
<https://sr.ithaka.org/publications/generative-ai-in-higher-education/>
- Bordas, A., Le Masson, P., Thomas, M., & Weil, B. (2024). What is generative in
generative artificial intelligence? A design-based perspective. *Research in
Engineering Design*, 35, 427-443.
- Brookhart, S. M. (2013). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and
Grading*. ASCD.
- Coalition, V. (ม.ป.ป.). *As AI begins to create, what will humans create next?*. สืบค้นจาก
[https://vulcancoalition.com/as-ai-begins-to-create-what-will-humans-create-
next/](https://vulcancoalition.com/as-ai-begins-to-create-what-will-humans-create-next/)
- Elastic. (ม.ป.ป.). *What is generative AI?*. สืบค้นจาก [https://www.elastic.co/what-
is/generative-ai](https://www.elastic.co/what-is/generative-ai)
- Hartmann, J., Feurriegel, S., Janiesch, C., & Zschech, P. (2024). Generative AI. *Business
& Information Systems Engineering*, 66(1), 111-126.
- Kim, S.-W., Limb, S., Hong, S.-J., & Lee, Y. (2025). The effects of design-thinking-based
AI education programs utilizing generative AI on Korean middle school
students' creative problem-solving ability. *JOIV: International Journal on
Informatics Visualization*, 9(4), 1553–1562.
- Likert, R. (1932). A Technique for the Measurement of Attitudes. *Archives of
Psychology*, 140, 1-55.

Liu, Q. & Chew, R. S. Y. (2025). Generative AI and Creative Thinking in Art Education: A TPACK-Based Theoretical Framework. *Journal of China-ASEAN Studies (JCAS)*, 5(2), 37-44.

NerdOptimize. (ม.ป.ป.). *Generative AI คืออะไร*. สืบค้นจาก <https://nerdoptimize.com/seo/generative-ai/#h-generative-ai-คืออะไร>

OECD (2017). *PISA 2015 Assessment and Analytical Framework*. OECD Publishing, Paris.

Razzouk, R., & Shute, V. (2012). What is design thinking and why is it important? *Review of Educational Research*, 82(3), 330–348.

<https://doi.org/10.3102/0034654312457429>

Techsauce. (2566). *Generative AI คืออะไร ทำไมถึงโดดเด่นกว่า AI ทั่วไป มุมมองความเป็นไปได้ในอนาคต*. สืบค้น 18 ตุลาคม 2566, จาก <https://techsauce.co/saucy-thoughts/what-is-generative-ai-and-how-it-changing-possibility>





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายงานผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กอบสุข คงมนัส

กรรมการประจำคณะศึกษาศาสตร์

และอาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี

อาจารย์ภาควิชาการศึกษา

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

3. นางสาวสมิตานันต์ สุขมาก

ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ

โรงเรียนวัชรวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่ การศึกษามัธยมศึกษากำแพงเพชร



ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย (ประเมินคุณภาพ)

1. แบบประเมินความสอดคล้ององค์ประกอบต่างของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ
2. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



แบบประเมินความสอดคล้ององค์ประกอบต่างๆของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนกลุ่มสหวิทยาเขตแสนตอ

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญ ช่วยพิจารณาองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนว่ามีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และเนื้อหา หรือมีความเหมาะสมหรือไม่ โดยการเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็นมี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

มีความเหมาะสมมากที่สุด ให้ 5 คะแนน

มีความเหมาะสม มาก ให้ 4 คะแนน

มีความเหมาะสมปานกลาง ให้ 3 คะแนน

มีความเหมาะสมน้อย ให้ 2 คะแนน

มีความเหมาะสมน้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
	5	4	3	2	1
1.ด้านคำชี้แจง					
1.1 องค์ประกอบมีความชัดเจน ครบถ้วนเพียงพอ					
1.2 จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนการสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้					
1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.4 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน เข้าใจง่าย ชัดเจน					
2. ด้านคู่มือครูผู้สอน					
2.1 บทบาทของครูผู้สอน สามารถกระตุ้นนักเรียนเกิดความสนใจ อยากเรียนรู้					
2.2 ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการจัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน					
2.3 สามารถชี้แนะแนวทางให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและสรุปผลได้บรรลุตามจุดประสงค์การเรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น				
	5	4	3	2	1
2.4 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนได้ ละเอียดครบถ้วน					
2.5 มีคำแนะนำสำหรับครูในการกำกับดูแลและให้คำปรึกษาการใช้งาน เทคโนโลยี ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI)					
3. ด้านคู่มือนักเรียน					
3.1 คำชี้แจงและลำดับขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสอดคล้องกับจุดประสงค์					
3.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับระดับชั้นของผู้เรียน					
3.3 การวัดและการประเมินผลวัดได้ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์					
3.4 ระบุวิธีการหรือขั้นตอนการใช้งานเครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เชิง สร้างสรรค์ ในการทำกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน					
3.5 กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติมีความสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการ การคิดเชิงออกแบบ					
4. ด้านสื่อการเรียนรู้					
4.1 คำแนะนำในการใช้สื่อมีความชัดเจน เข้าใจง่าย					
4.2 สื่อและเทคโนโลยีที่เลือกใช้เข้าถึงง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน					
4.3 สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัยและสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้					
4.4 สื่อการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหา อย่างเป็นระบบ					
4.5 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอด สรุปลองค์ความรู้ได้ด้วย ตนเอง					
5. ด้านการวัดและประเมินผล					
5.1 วิธีการวัดและประเมินผลสอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การ เรียนรู้					

รายการประเมิน	ระดับความ คิดเห็น				
	5	4	3	2	1
5.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผล สามารถประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม					
5.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผลครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อน และการประเมินโดยครู					
5.5 การวัดและประเมินผลเน้นการประเมินผลตามสภาพจริงจากชิ้นงานและกระบวนการทำงาน					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน
(.....)

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

**แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

คำชี้แจง

ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญ ช่วยพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อมีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กับพฤติกรรม การเรียนรู้ แล้วลงความเห็น ว่า ข้อคำถามมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังต่อไปนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่วัด
0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่วัด
-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและพฤติกรรมที่วัด

สถานการณ์	ข้อคำถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
ข้อที่ 1 สถานการณ์ : โรงเรียนไร่ไชเคิลขวด โรงอาหารของโรงเรียนมี ขยะพลาสติก (ขวดน้ำ) เป็นจำนวนมากในแต่ละวัน ถึงขยะที่โรงเรียนมีอยู่เป็น ถึงขยะในรูปแบบลักษณะ การทิ้งขยะรวม ทำให้ยาก ต่อการคัดแยกขวดเพื่อ นำไปรีไซเคิล นักเรียนกลุ่ม หนึ่งจึงมีความต้องการ สร้าง 'ถังขยะอัจฉริยะ' ที่ สามารถดึงดูดใจให้เพื่อน นักเรียนอยากทิ้งขวดน้ำ และมีกลไกพิเศษเพิ่มเติมที่	คำถาม 1.1 : จงวิเคราะห์สถานการณ์ที่ กำหนดให้ แล้วระบุ สาเหตุหลักของปัญหา ขยะล้นโรงอาหาร	2) การวิเคราะห์ ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูล และ เชื่อมโยงความสัมพันธ์ ของปัจจัยต่างๆ ได้			
	คำถาม 1.2 : นักเรียน ช่วยออกแบบ กลไกทาง วิศวกรรมที่จะใช้ในการ "บีบอัดขวดน้ำ" พร้อมทั้ง เขียนอธิบายองค์ประกอบ หลักของกลไก และ หลักการทำงานของกลไก ดังกล่าวโดยสังเขป	3) การเสนอวิธีการ แก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ เป็นไปได้สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอน ชัดเจน			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
จะช่วยลดพื้นที่จัดเก็บ โดยการที่จะบีบอัดขวดให้มีขนาดเล็กลงก่อนนำไปทิ้ง เพื่อให้เก็บขยะได้ปริมาณมากขึ้น โดยมีข้อแม้ว่าในการสร้างถังขยะอัจฉริยะนั้น จะต้องใช้วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่นมาเป็นส่วนประกอบโครงสร้างหลัก	คำถาม 1.3 : จากข้อจำกัดที่โจทย์ที่ระบุว่าต้องใช้ "วัสดุเหลือใช้ในท้องถิ่น" นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุใดมาทำโครงสร้างหลัก ของถังขยะอัจฉริยะนี้ พร้อมอธิบายเหตุผล ในการเลือก	2) การวิเคราะห์ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้			
ข้อที่ 2 สถานการณ์ : ผักสลัดออร์แกนิกของชุมชน กลุ่มแม่บ้านในชุมชนปลูกผักสลัดออร์แกนิกคุณภาพดีเพื่อจำหน่าย แต่ประสบปัญหาสำคัญ คือ ผักเหี่ยวเฉาเร็วระหว่างการขนส่งไปยังตัวเมือง ซึ่งใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 ชั่วโมง ทำให้ลูกค้าคิดว่าผักไม่สดกรอบเหมือนตอนเก็บใหม่ๆ ส่งผลให้ยอดขายลดลงอย่างมาก ปัจจุบัน กลุ่ม	คำถาม 2.1 : ปัญหาหลักที่ทำให้ยอดขายตกต่ำคืออะไร และปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชุมชนอย่างไรบ้าง จงอธิบาย	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
แม่บ้านใช้บรรจุภัณฑ์เป็น เพียงถุงพลาสติกเจาะรู ธรรมดา และบรรจุใส่ ตะกร้าไว้ที่ท้ายรถกระบะ ในการขนส่ง	คำถาม 2.2 : จาก สถานการณ์ปัจจัยที่ทำให้ ผักเหี่ยวเฉา คือ อุณหภูมิ ความชื้น การกระแทก นักเรียนนำเสนอวิธีการ แก้ไขปัญหา โดยออกแบบ เป็น "บรรจุภัณฑ์" หรือ "ระบบการขนส่ง" แบบ ใหม่ (เลือกเพียงอย่างเดียว) เพื่อแก้ปัญหานี้ โดยมี ข้อจำกัดว่า วัสดุที่ใช้จะต้อง เหมาะสมและเป็นมิตรต่อ สิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเขียน อธิบายหลักการทำงานของ แนวคิดที่ออกแบบมาว่าจะ ช่วย รักษาความสดใหม่ ของผักตลอด 2 ชั่วโมงของ การขนส่งได้อย่างไร	3) การเสนอวิธีการ แก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ เป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอน ชัดเจน			
	คำถาม 2.3 : จากวิธีการ แก้ปัญหาที่นักเรียน ออกแบบในข้อความ 2.2 ให้นักเรียนลงเขียน เกณฑ์การวัดผลมา 3 ข้อ เพื่อใช้ตรวจสอบและ ประเมินว่าแนวทางที่ เสนอนักเรียนมานั้น ประสบความสำเร็จในการ แก้ปัญหาได้	4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความสม เหตุ สมผลของวิธีการได้			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
ข้อที่ 3 สถานการณ์ : ระบบรดน้ำต้นไม้สำหรับผู้สูงอายุ คุณยายป้าอายุ 75 ปี เป็น คุณยายสุดที่รักของ เด็กหญิงฟ้า ซึ่งตัวคุณยาย รักในการปลูกต้นไม้ กระถางบริเวณระเบียงชั้น 2 ของบ้านมา แต่ปัจจุบัน ท่านเริ่มมีอาการปวดเข่า เดินขึ้นลงบันไดลำบาก จน ทำให้บางครั้งท่านก็ลืมรด น้ำต้นไม้จนต้นไม้ตาย หรือ บางครั้งก็รดน้ำมากเกินไป จนรากเน่า เด็กหญิงฟ้าจึง ต้องการสร้างเครื่องมือช่วย คุณยายดูแลต้นไม้โดยที่ไม่ ต้องเดินขึ้นไปดูบ่อยๆ คือ ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ	คำถาม 3.1 : จาก สถานการณ์เด็กหญิงฟ้า ต้องการต้องการสร้าง ระบบรดน้ำต้นไม้ อัตโนมัติ จงระบุ ปัญหา หลักที่สุด 2 ประการ ที่ ระบบรดน้ำอัตโนมัติ จะต้องแก้ไข โดยจะต้อง ครอบคลุมทั้งปัญหาที่ เกี่ยวข้องกับ ด้าน สุขภาพผู้ใช้ และปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับ การดูแลต้นไม้	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็น ปัญหาที่แท้จริงจาก สถานการณ์ที่ซับซ้อน ได้ถูกต้อง			
	คำถาม 3.2 : จงระบุ ข้อมูลสำคัญ 3 ชนิด ที่ ระบบรดน้ำต้นไม้อัตโนมัติ จำเป็นต้องรวบรวมเพื่อใช้ ในการตัดสินใจเปิดหรือปิด ระบบรดน้ำ คือ การที่ ระบบไม่รดน้ำน้อยหรือ มากเกินไป	2) การวิเคราะห์ ปัญหา สามารถจำแนก สาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัจจัย ต่างๆ ได้			
	คำถาม 3.3 : นักเรียนจะ มีวิธีการตรวจสอบหรือ แจ้งเตือนคุณยายอย่างไร เพื่อให้การใช้งานระบบรด น้ำต้นไม้อัตโนมัติได้ ปลอดภัยและใช้งานง่าย ที่สุด เขียนอธิบายมา 1 วิธี	3) การเสนอวิธีการ แก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ เป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอน ชัดเจน			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
ข้อที่ 4 สถานการณ์ : ที่วางมือถือจากวัสดุเหลือใช้ (D.I.Y. Phone Stand) นารีชอบดูคลิปวิดีโอสอนทำอาหารในมือถือขณะทำครัว แต่เจอปัญหาคือ ไม่มีมือจับโทรศัพท์ เพราะมือเปื้อนทำอาหารอยู่ พอวางพียงกับขวดน้ำเครื่องก็มักจะล้มตกลงมาเปื้อนเศษอาหาร นารีจึงต้องการที่อยากจะทำที่วางโทรศัพท์มือถือที่ทำงานๆ จากกระดาษลังหรือขวดพลาสติกเหลือใช้ โดยมีความต้องการคือต้องวางได้มั่นคง สามารถปรับองศาได้เล็กน้อย และสูงพอที่จะไม่โดนน้ำบนโต๊ะกระเด็นใส่	คำถาม 4.1 : จากสถานการณ์ นักเรียนจงระบุ ปัญหาที่แท้จริงที่ทำให้การใช้งานมือถือของนาริลำบากและความต้องการของสิ่งประดิษฐ์นี้คืออะไร	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง			
	คำถาม 4.2 จงวาดภาพร่าง (Sketch) ที่วางมือถือ ที่ออกแบบโดยใช้วัสดุเหลือใช้ พร้อมชี้บอกตำแหน่งว่าส่วนไหนช่วยกันล้ม หรือส่วนไหนช่วยรับน้ำหนัก	3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน			
	คำถาม 4.3 : นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบความแข็งแรงของที่วางมือถือนี้อย่างไร ก่อนจะให้นำไปใช้งานจริงในครัว จงยกตัวอย่างวิธีการทดสอบมา 2 วิธี	4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นและประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีการได้			
ข้อที่ 5 สถานการณ์ : กล่องแยกเหรียญ ก้องทุบกระปุกออมสินที่มีเหรียญบาท เหรียญห้าบาท และเหรียญสิบบาท ปนกันอยู่จำนวนมากเพื่อนับไปฝากธนาคาร แต่เขาเบื่อที่	คำถาม 5.1: ปัญหาของก้องคืออะไร และสิ่งที่ต้องการสร้างต้องทำหน้าที่หลักคืออะไร จงเขียนอธิบาย	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
	คำถาม 5.2 : เหยื่อแต่ละชนิดมี "สมบัติทางกายภาพ" ไດที่แตกต่างกันอย่างชัดเจนที่สุด ซึ่งเป็นสิ่งที่สามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการคัดแยกได้ คืออะไร	2) การวิเคราะห์ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้			
จะต้องมานั่งคัดแยกเหยื่อทีละเหยื่อด้วยมือ ก้องต้องการสร้าง 'กล่องแยกเหยื่อ' จากกระดาษลัง ที่แค่เทเหยื่อรวมๆ ลงไป แล้วให้กล่องช่วยคัดแยกเหยื่อแต่ละขนาดลงช่องของตัวเองได้เองโดยอาศัยแรงโน้มถ่วง	คำถาม 5.3 : หากก้องทดลองใช้ กล่องแยกเหยื่อ แล้วพบว่า "เหยื่อสิบาทไหลตกลงไปในช่องของเหยื่อบาท" แสดงว่าเกิดข้อผิดพลาดในการออกแบบตรงจุดใด และจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร	4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้นและประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีการได้			
ข้อที่ 6 สถานการณ์ : การจัดการปริมาณขยะของหอพักนักเรียน หอพักนักเรียนแห่งหนึ่งมีผู้พักอาศัยประมาณ 200 คน (ทั้งชายและหญิง) ซึ่งพบปัญหาการจัดการขยะที่	คำถาม 6.1 : จากการติดตั้งถังขยะอัจฉริยะที่สามารถบันทึกข้อมูลปริมาณและเวลาการทิ้งแล้ว แต่ขยะยังคงล้นและไม่ได้ถูกคัดแยก ปัญหาที่แท้จริง ที่ส่งผลต่อค่าใช้จ่ายที่สูงและขยะล้นหอพักคืออะไร	2) การวิเคราะห์ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูลและเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้			
ซับซ้อนและมีค่าใช้จ่ายสูง ปัญหาหลักคือ ปริมาณขยะที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว	คำถาม 6.2 : จงเสนอ วิธีสร้างแรงจูงใจ เช่น การให้รางวัลหรือการ	3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ			

สถานการณ์	ข้อความ	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
โดยเฉพาะขยะพลาสติก และเศษอาหาร ซึ่งทำให้ต้องจ้างบริษัทเอกชนมาเก็บขยะบ่อยครั้งขึ้น และต้องจ่ายค่าธรรมเนียมสูงขึ้นตามปริมาณ คณะกรรมการหอพัก ตัดสินใจติดตั้ง ถังขยะอัจฉริยะ (Smart Bins) ที่มีเซนเซอร์วัดปริมาณขยะในแต่ละถัง และบันทึกข้อมูลเวลาการทิ้งขยะ แต่หลังจากติดตั้งแล้ว ขยะก็ยังคงล้นและไม่ได้ถูกคัดแยกอย่างถูกวิธีเหมือนเดิม	ลงโทษ ที่ใช้เทคโนโลยีมาช่วย เพื่อให้เพื่อนนักเรียนในหอพักอยากแยกขยะ ให้ถูกต้อง และทำอย่างต่อเนื่อง มา 1 วิธี พร้อมเขียนอธิบาย	แก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน			
ข้อที่ 7 สถานการณ์ : สถานการณ์อุทกภัยในพื้นที่เสี่ยงภัยภาคใต้ หมู่บ้านคีรีวงกต ตั้งอยู่ในพื้นที่หุบเขาของจังหวัดนครศรีธรรมราช ซึ่งมีลักษณะภูมิประเทศเป็นแอ่งกระทะและมีลำธารไหลผ่านกลางหมู่บ้าน ในช่วงฤดูมรสุม (พฤศจิกายน - ธันวาคม) ของทุกปี จะเกิดฝนตกหนักสะสมติดต่อกันหลายวัน	คำถาม 7.1 : จากการสำรวจสถานการณ์ข้างต้นให้นักเรียนระบุว่า "ปัญหาที่วิกฤตที่สุด" คืออะไร และวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาว่าเกิดจากปัจจัยสภาพแวดล้อมหรือปัจจัยมนุษย์อย่างไรบ้าง	1) การระบุปัญหาสามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง 2) การวิเคราะห์ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
เมื่อสัปดาห์ที่ผ่านมา เกิดเหตุการณ์น้ำป่าไหล หลากเข้าท่วมหมู่บ้านใน เวลากลางคืน (เวลา 02.00 น.) ระดับน้ำสูงขึ้นอย่าง รวดเร็วถึง 1.5 เมตร ภายในเวลาเพียง 30 นาที ชาวบ้านส่วนใหญ่กำลัง นอนหลับ ทำให้ไม่สามารถ ขนย้ายทรัพย์สินหนีน้ำได้ ทัน โดยเฉพาะ เครื่องใช้ไฟฟ้าและ รถจักรยานยนต์เสียหาย จำนวนมาก นอกจากนี้ ระบบสื่อสารมักถูกตัดขาด เมื่อน้ำท่วมสูง	คำถาม 7.2 : จง ออกแบบหรือเสนอ วิธีการแก้ปัญหา ที่ช่วย ให้ชาวบ้านสามารถรับมือ กับน้ำป่าได้ทันท่วงที โดย เขียนอธิบายขั้นตอนการ ทำงานของวิธีการนั้น หรือวาดภาพประกอบพอ สังเขป คำถาม 7.3 : หากนัก วิธีการของนักเรียนในข้อ 7.2 ไปใช้จริง นักเรียนจะ มีเกณฑ์หรือตัวชี้วัด อะไรบ้าง เพื่อยืนยันว่า วิธีการนั้น "แก้ปัญหาได้ สำเร็จจริง" เขียนมา 2 ข้อ	3) การเสนอวิธีการ แก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ เป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอน ชัดเจน 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความ สมเหตุสมผลของ วิธีการได้			
ข้อที่ 8 สถานการณ์ : จัดกระเป๋ามาเข้าค่าย 2 วัน 1 คืน โรงเรียนจัดทัศนศึกษานอก สถานที่ 2 วัน 1 คืน ให้ นักเรียนเตรียมเสื้อผ้าและ ของใช้ใส่ "กระเป๋ามาเข้า ค่าย" ไปเพียงใบเดียว แต่มี ปัญหาเกิดขึ้นก่อนขึ้นก่อน เดินทาง นักเรียนขนของทุก อย่างที่อยากเอาไปมากอง	คำถาม 8.1 : ปัญหาหลัก คือ "พื้นที่กระเป๋ามีจำกัด แต่ของมีความต้องการไม่ จำกัด" ให้นักเรียน วิเคราะห์ว่าของชิ้นไหน บ้างในกองนั้นที่เป็น "ของฟุ่มเฟือย" ที่กิน พื้นที่โดยไม่จำเป็นมาก ที่สุด	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็น ปัญหาที่แท้จริงจาก สถานการณ์ที่ซับซ้อน ได้ถูกต้อง 2) การวิเคราะห์ ปัญหา สามารถจำแนก สาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัจจัย ต่างๆ ได้			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
รวมกัน คือ เสื้อผ้า 4 ชุด ไดรเป่าผม ขนมห่ม 3 ห่อใหญ่ รองเท้าแตะ หมอนข้าง และ Ipad พกพยายามยัดใส่กระเป๋า ปรากฏว่า "กระเป๋าชิปแตก" เพราะของเยอะเกินไป และเมื่อลองสะพายก็หนักมากจนปวดไหล่	คำถาม 8.2 : นักเรียนช่วยเสนอวิธีการจัดกระเป๋าใหม่โดยใช้หลักการ "เลือกและลด" เช่น จะเอาอะไรออกบ้าง หรือ จะพับผ้าอย่างไรให้ประหยัดเนื้อที่ เพื่อให้ชิปชุดได้และน้ำหนักเบา	3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน			
	คำถาม 8.3 : ก่อนออกจากบ้านไปทัศนศึกษา นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่ากระเป๋าใบนี้ "พร้อมเดินทาง" แล้วจริงๆ	4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีการได้			
ข้อที่ 9 สถานการณ์ : เสื้อนักเรียนไม่แห้งในคืนฝนตก พรุ่งนี้เช้าต้องใส่ชุดลูกเสือ แต่นักเรียนเพิ่งนึกได้และซักชุดตอน 1 ทุ่ม แอมคีนนี้ฝนตกหนัก ทำให้ตากผ้าไว้หลังบ้านแล้วผ้าไม่แห้งสักทีจนเวลาล่วงมาถึงตอน 4 ทุ่มแล้ว นักเรียนจับดูเสื้อยังชื้นมาก ถ้าปล่อยไว้แบบ	คำถาม 9.1 : ทำไมการตากผ้าในคืนฝนตกถึงแห้งช้ากว่าปกติ	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็นปัญหาที่แท้จริงจากสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ถูกต้อง 2) การวิเคราะห์ปัญหา สามารถจำแนกสาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของปัจจัยต่างๆ ได้			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
นี้ พรุ้งนี้เข้าใส่ไม่ได้แน่นอน หรือถ้าใส่ได้ก็จะมีกลิ่นอับ รุนแรง	คำถาม 9.2 : นักเรียนจะมีวิธีการทำให้เสื้อแห้งทัน ใส่ในตอนเช้าได้อย่างไร โดยใช้อุปกรณ์ที่มีในบ้าน เช่น พัดลม เตาไรด ไดร เป่าผม โดยอธิบายวิธีการ ทำที่ปลอดภัยและผ้าไม่ ไหม้ พร้อมทั้งเสนอ วิธีการตรวจสอบว่า เสื้อ แห้งสนิทจริงๆ มาอย่าง น้อย 1 วิธี	3) การเสนอวิธีการ แก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการ แก้ปัญหาที่มีความ เป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอน ชัดเจน 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความ สมเหตุสมผลของ วิธีการได้			
ข้อที่ 10 สถานการณ์ : คลังรูปภาพในโทรศัพท์ เต็ม ถ่ายรูปส่งงานไม่ได้ ในวิชา "การออกแบบและ เทคโนโลยี" ครูมอบหมาย งานกลุ่มให้นักเรียนถ่าย วิดีโอแนะนำผลงานความ ยาว 5 นาที ให้เสร็จภายใน คาบเรียน เหลือเวลาอีก เพียง 20 นาที จะหมดเวลา ส่งงาน โดยกลุ่มของ นักเรียนตัดสินใจใช้มือถือ ของ "นาย A" ในการถ่าย ทำ เพราะกล้องชัดที่สุด แต่ เมื่อกดถ่ายไปได้เพียง 1	คำถาม 10.1 : จาก สถานการณ์ด้านบน นักเรียนช่วยวิเคราะห์ว่า อะไรน่าจะเป็นสาเหตุ หลักที่กินพื้นที่ในมือถือ ของนักเรียนมากที่สุด?	1) การระบุปัญหา สามารถระบุประเด็น ปัญหาที่แท้จริงจาก สถานการณ์ที่ซับซ้อน ได้ถูกต้อง 2) การวิเคราะห์ ปัญหา สามารถจำแนก สาเหตุ แยกแยะข้อมูล และเชื่อมโยง ความสัมพันธ์ของปัจจัย ต่างๆ ได้			

สถานการณ์	ข้อความถาม	ตัวชี้วัด /พฤติกรรมที่วัด	ระดับ ความคิดเห็น		
			+1	0	-1
นาที วิดีโอที่ตัดจบเอง พร้อมข้อความแจ้งเตือน "พื้นที่จัดเก็บข้อมูลเต็ม (Storage Full)" และมีข้อจำกัดในการแก้ไขปัญหา ดังนี้ 1. ไม่สามารถสำรองข้อมูลขึ้น Cloud ได้ เนื่องจากเน็ตโรงเรียน ล่มและเน็ตมือถือของนาย A หหมดพอดี จึงไม่สามารถอัปโหลดรูปหรือวิดีโอเก่าไปฝากไว้ที่อื่นได้	คำถาม 10.2 : หากต้องเคลียร์พื้นที่ให้ได้ 2 GB ภายใน 5 นาที นักเรียนจะเลือกทำอะไรเป็นอันดับแรกเพื่อให้ได้พื้นที่คืนมาเร็วที่สุดและเจ็บปวดน้อยที่สุด ให้นักเรียนเลือกจากตัวเลือกด้านล่าง พร้อมให้เหตุผล ตัวเลือก A. ลบเกม ROV B. โลบรูปที่ละลายรูป C. ลบวิดีโอเก่าๆ D. ล้างไฟล์ขยะในแอป	3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา สามารถนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่มีความเป็นไปได้ สร้างสรรค์ และมีลำดับขั้นตอนชัดเจน			
2. ความเสียหาย ในเครื่องมือทั้ง รูปถ่ายทริป เทียวกับครอบครีว เกม ROV ที่ไฟล์ใหญ่มากแต่ไม่ยอมลบเพราะซีเกียจโหลดใหม่ และ คลิปวิดีโอไว้สาระ/มีมตลกๆ ที่เซฟมาจากโซเชียลจำนวนมาก 3. ความกดดัน เพื่อนในกลุ่มเริ่มกังวล เพราะถ้าถ่ายไม่เสร็จ จะไม่มีงานส่ง และโดนหักคะแนนทั้งกลุ่ม	คำถาม 10.3 : หลังจากลบไฟล์แล้ว นักเรียนจะเช็คตรงไหนของมือถือเพื่อให้มั่นใจว่า จะมีพื้นที่ว่างจะเพียงพอสำหรับวิดีโอ 5 นาที	4) ตรวจสอบผลลัพธ์ สามารถคาดการณ์ผลลัพธ์ที่จะเกิดขึ้น และประเมินความสมเหตุสมผลของวิธีการได้			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

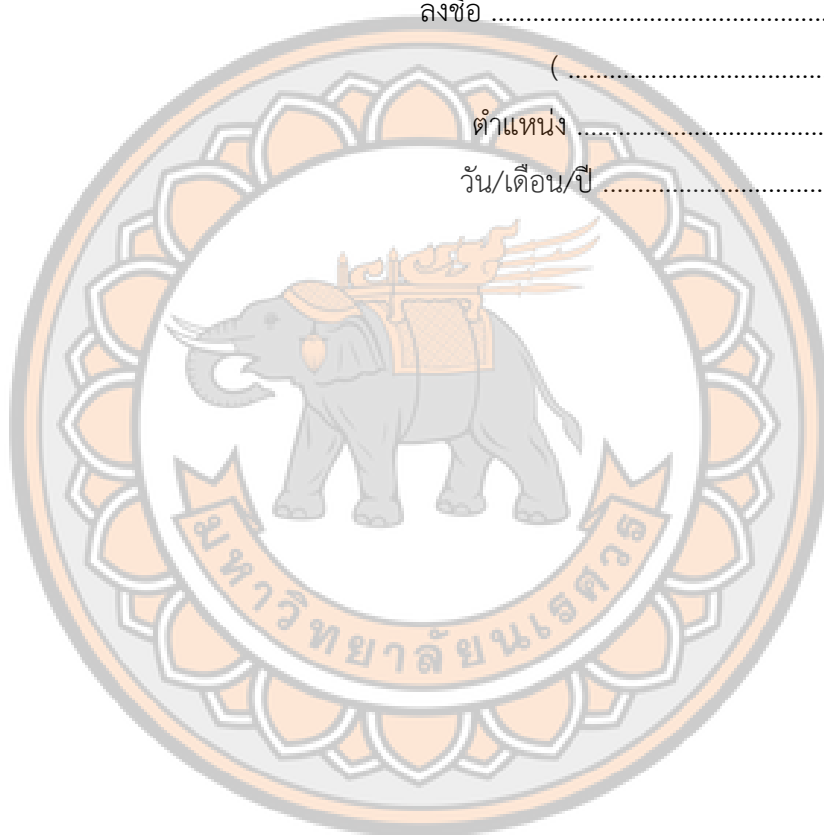
.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี



แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง ขอความกรุณาท่านผู้เชี่ยวชาญ ช่วยพิจารณาข้อความว่าข้อความมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัดหรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความคิดเห็น ดังต่อไปนี้

- +1 เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
 0 เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการนั้นมีความสอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด
 -1 เมื่อแน่ใจว่ารายการนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะที่ต้องการวัด

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1.ด้านชุดกิจกรรมการเรียนการสอน			
1.1 เนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความน่าสนใจ ทันสมัย และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน			
1.2 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมมีความต่อเนื่อง เข้าใจง่าย ไม่สับสน			
1.3 การนำปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มาประกอบกิจกรรม ช่วยให้การเรียนรู้สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น			
1.4 รูปแบบสื่อและใบงานที่แนะนำในชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น			
1.5 คำชี้แจงในการทำกิจกรรมและการใช้คำสั่ง (Prompt) ที่ประกอบในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย			
1.6 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนมีความเหมาะสม			
2. ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini)			
2.1 Gemini ช่วยให้สืบค้นข้อมูลและหาคำตอบได้รวดเร็วกว่าการค้นหาทั่วไป			
2.2 การสวมบทบาทของ Gemini ในแต่ละตอนของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน ช่วยเปิดมุมมองใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาของนักเรียน			

รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น		
	+1	0	-1
2.3 ชุดคำสั่ง (Prompt) ที่ครูเตรียมให้ ช่วยให้นักเรียนใช้งาน Gemini ได้ ง่ายและมีประสิทธิภาพ			
3.ด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา			
3.1 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น			
3.2 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอนอย่างกระตือรือร้น			
3.3 นักเรียนได้สนุกกับการระดมสมองและออกแบบวิธีการแก้ปัญหา ร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม			
3.4 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนการสอนช่วยฝึกให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจ ในการเผชิญและแก้ไขปัญหที่ซับซ้อนมากขึ้น			
3.5 นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			
3.6 นักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มาช่วย ในการแก้ปัญห สร้างสรรค์ชิ้นงานได้เป็นอย่างดี			
3.7 ในภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรม การเรียนการสอน			

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้ประเมิน

(.....)

ตำแหน่ง

วัน/เดือน/ปี

ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน

- 1.1 ผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 1.2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบเดี่ยว
- 1.3 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบกลุ่ม
- 1.4 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบภาคสนาม

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- 2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 2.3 คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

3. แบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

- 3.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
- 3.2 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตารางภาคผนวก 1 แสดงผลการตรวจสอบความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ความเห็น			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3			
1.ด้านคำชี้แจง						
1.1 องค์ประกอบมีความชัดเจน ครบถ้วนเพียงพอ	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.2 จำนวนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนครอบคลุมสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
1.3 สาระการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
1.4 ข้อปฏิบัติในการใช้ชุดกิจกรรม การเรียนการสอน เข้าใจง่าย ชัดเจน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.83	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
2. ด้านคู่มือครู						
2.1 บทบาทของครูผู้สอน สามารถ กระตุ้นนักเรียนเกิดความสนใจ อยากเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.2 ระบุหน้าที่ของครูผู้สอนได้ ละเอียดครบถ้วนเพียงพอสำหรับการ จัดกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถ ในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
2.3 สามารถชี้แนะแนวทางให้ นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายและ สรุปผล ได้บรรลุตามจุดประสงค์การ เรียนรู้	4	5	4	4.33	0.58	เหมาะสมมาก

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ (คน)			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3			
2.4 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมใน การใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนได้ ละเอียดครบถ้วน	5	5	4	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.5 มีคำแนะนำสำหรับครูในการ กำกับดูแลและให้คำปรึกษาการใช้งาน เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิง สร้างสรรค์ (Generative AI)	5	5	4	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.53	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
3. ด้านคู่มือนักเรียน						
3.1 คำชี้แจงและลำดับขั้นตอนการ ปฏิบัติกิจกรรมมีความชัดเจน เข้าใจง่าย และสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
3.2 ภาษาที่ใช้มีความเหมาะสมกับ ระดับชั้นของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.3 การวัดและการประเมินผลวัดได้ ครอบคลุมและสอดคล้องกับจุดประสงค์	4	5	4	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.4 ระบุวิธีการหรือขั้นตอนการใช้งาน เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ ในการทำกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน	5	4	4	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
3.5 กิจกรรมที่ให้นักเรียนปฏิบัติมี ความสอดคล้องกับขั้นตอนของกระบวนการ การคิดเชิงออกแบบ	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น			$\bar{x}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3			
2.4 ระบุสิ่งที่ครูผู้สอนต้องเตรียมในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้สอนได้ละเอียดครบถ้วน	5	5	4	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
2.5 มีคำแนะนำสำหรับครูในการกำกับดูแลและให้คำปรึกษาการใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI)	5	5	4	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.53	0.52	เหมาะสมมากที่สุด
4. ด้านแผนการจัดการเรียนรู้						
4.1 มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้ ตรงตามหลักสูตรสถานศึกษาและหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.2 สาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ สอดคล้องกับตัวชี้วัด	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับจุดประสงค์และสาระการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.4 เนื้อหาเหมาะสมกับวัยและความสนใจของผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องตามขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น			$\bar{x}$	S.D	ระดับความ เหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3			
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการ ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์ เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ได้ อย่างเหมาะสม	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
4.7 กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้ ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ ส่งเสริมการ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา	5	4	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
4.8 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมมี ความเหมาะสมกับเนื้อหาและภาระ งาน	5	4	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.88	0.34	เหมาะสมมากที่สุด
5. ด้านสื่อการเรียนรู้						
5.1 คำแนะนำในการใช้สื่อมีความ ชัดเจน เข้าใจง่าย	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
5.2 สื่อและเทคโนโลยีที่เลือกใช้ เข้าถึงง่ายและเหมาะสมกับผู้เรียน	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.3 สื่อการเรียนรู้มีความทันสมัย และสอดคล้องกับจุดประสงค์การ เรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5.00	0.00	เหมาะสมมากที่สุด
5.4 สื่อการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดความสามารถในการ แก้ปัญหายอย่างเป็นระบบ	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก

ตารางภาคผนวก 1 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น			$\bar{x}$	S.D	ระดับความเหมาะสม
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
	1	2	3			
5.5 ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจ และเกิดความคิดรวบยอด สรุปลองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง	4	4	5	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยรวม				4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
6. ด้านการวัดและประเมินผล						
6.1 วิธีการวัดและประเมินผล สอดคล้องและครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.2 เกณฑ์การวัดและประเมินผล สามารถประเมิน ความสามารถในการแก้ปัญหา ได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปธรรม	4	5	4	4.33	0.58	เหมาะสมมาก
6.3 เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.4 มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยเพื่อน และการประเมินโดยครู	5	5	4	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
6.5 การวัดและประเมินผลเน้น การประเมินผลตามสภาพจริงจาก ชิ้นงานและกระบวนการทำงาน	4	5	5	4.67	0.58	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม				4.60	0.51	เหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวมทุกด้าน				4.69	0.47	เหมาะสมมากที่สุด

ตารางภาคผนวก 4 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แบบภาคสนาม

คนที่	คะแนนงานระหว่างการใช้ชุดกิจกรรม (E_1)				รวม 60 คะแนน	คะแนนแบบวัด ความสามารถใน การแก้ปัญหา (E_2) (50 คะแนน)
	ชุดที่ 1 (10 คะแนน)	ชุดที่ 2 (15 คะแนน)	ชุดที่ 3 (15 คะแนน)	ชุดที่ 4 (20 คะแนน)		
1	9	13	12	15	49	47.50
2	8	14	12	16	50	42.50
3	9	12	12	16	49	40
4	7	14	14	15	50	37.50
5	8	12	13	15	48	40
6	9	12	13	14	48	45
7	8	14	13	14	49	40
8	9	13	14	14	50	42.50
9	10	13	14	14	51	38.75
10	9	14	13	16	52	45
11	8	13	12	15	48	40
12	9	14	13	15	51	42.50
13	7	12	14	16	49	37.50
14	8	13	13	14	48	41.25
15	10	12	12	15	49	40
16	9	15	13	16	53	45
17	8	14	14	15	51	42.50
18	7	12	12	14	45	35

ตารางภาคผนวก 5 แสดงผลการพิจารณาความสอดคล้องของข้อสอบในแบบวัดความสามารถใน
การแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

สถานการณ์	ข้อ คำถาม	ตัวชี้วัด/ พฤติกรรมที่วัด	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล	ข้อสอบ ที่เลือก
			ผู้เชี่ยวชาญ (คน)					
			1	2	3			
ข้อที่ 1 สถานการณ์ : โรงเรียนรีไซเคิล ขวด	1.1	การวิเคราะห์ ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	ตัดทิ้ง
	1.2	การเสนอวิธีการ แก้ไขปัญหา	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง	
	1.3	การวิเคราะห์ ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ข้อที่ 2 สถานการณ์ : ผักสลัดออร์- แกนิกของชุมชน	2.1	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	เลือก
	2.2	การเสนอวิธีการ แก้ไขปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
	2.3	ตรวจสอบ ผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ข้อที่ 3 สถานการณ์ : ระบบรดน้ำต้นไม้ สำหรับผู้สูงอายุ	3.1	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	ตัดทิ้ง
	3.2	การวิเคราะห์ ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
	3.3	การเสนอวิธีการ แก้ไขปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ข้อที่ 4 สถานการณ์ : ที่วางมือถือจาก วัสดุเหลือใช้ (D.I.Y. Phone Stand)	4.1	การระบุปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	เลือก
	4.2	การเสนอวิธีการ แก้ไขปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
	4.3	ตรวจสอบ ผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	

ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

สถานการณ์	ข้อ คำถาม	ตัวชี้วัด/ พฤติกรรมที่วัด	ความเห็น ผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล	ข้อสอบ ที่เลือก
			(คน)					
			1	2	3			
ข้อที่ 9 สถานการณ์ : เลื่อนนักเรียนไม่ แห่งในคืนฝนตก	9.1	การระบุปัญหา และการ วิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	ตัดทิ้ง
	9.2	การเสนอวิธีการ แก้ไข้ปัญหา และ ตรวจสอบ ผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
ข้อที่ 10 สถานการณ์ : คลัง รูปภาพในโทรศัพท์ เต็ม ถ่ายรูปส่งงาน ไม่ได้	10.1	การระบุปัญหา และการ วิเคราะห์ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	ตัดทิ้ง
	10.2	การเสนอวิธีการ แก้ไข้ปัญหา	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	
	10.3	ตรวจสอบ ผลลัพธ์	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง	

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ พบว่าข้อสอบในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ทุกข้อมีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 0.33 ถึง 1.00 โดยข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ถือว่ามีความสอดคล้องและสามารถนำไปใช้วัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้ ส่วนข้อสอบที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.50 ผู้วิจัยได้พิจารณาตัดทิ้ง ทั้งนี้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ทำการศึกษาตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้ปรับแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ ที่ปรึกษาเป็นที่เรียบร้อยแล้วก่อนนำไปเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง

ตารางภาคผนวก 6 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้วิเคราะห์ด้วยโปรแกรมสถิติสำเร็จรูปบนคอมพิวเตอร์ ได้ผลการวิเคราะห์ดังนี้

Scale Reliability Statistics

	Mean	S.D.	Cronbach's α
scale	4.17	0.26	0.73

ตารางภาคผนวก 7 แสดงคะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์

คนที่	คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา		D	D ²
	ก่อนเรียน 50 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน		
1	27.5	37.5	10	100
2	30	42.5	12.5	156.25
3	27.5	40	12.5	156.25
4	32.5	37.5	5	25
5	30	40	10	100
6	37.5	45	7.5	56.25
7	32.5	40	7.5	56.25
8	17.5	42.5	25	625
9	30	38.75	8.75	76.56
10	20	45	25	625

ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา		D	D ²
	ก่อนเรียน 50 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน		
11	20	45	25	625
12	25	43.75	18.75	351.56
13	22.5	45	22.5	506.25
14	20	41.25	21.25	451.56
15	30	38.75	8.75	76.56
16	25	43.75	18.75	351.56
17	20	41.25	21.25	451.56
18	27.5	37.5	10	100.00
19	30	41.25	11.25	126.56
20	32.5	45	12.50	156.25
21	22.5	41.25	18.75	351.56
22	30	42.5	12.50	156.25
23	17.5	41.25	23.75	564.06
24	22.5	40	17.50	306.25
25	25	40	15	225
26	20	37.5	17.50	306.25
27	22.5	43.75	21.25	451.56
28	32.5	45	12.50	156.25
29	25	43.75	18.75	351.56
30	25	41.25	16.25	264.06
31	35	45	10	100
32	25	43.75	18.75	351.56
33	30	41.25	11.25	126.56
34	17.5	37.50	20	400
35	32.5	42.50	10	100

ตารางภาคผนวก 5 (ต่อ)

คนที่	คะแนนแบบวัดความสามารถ		D	D ²
	ก่อนเรียน 50 คะแนน	หลังเรียน 50 คะแนน		
36	25	43.75	18.75	351.56
37	22.5	43.75	21.25	451.56
38	37.5	43.75	6.25	39.06
39	25	41.25	16.25	264.06
40	15	38.75	23.75	564.06
Σ	1045	1668.75	623.75	389064.06
$\bar{X}$	26.13	41.72		
S.D.	5.688	2.495		
t-test		16.90		

ตารางภาคผนวก 8 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

รายการประเมิน	ความเห็น			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)				
	1	2	3		
1.ด้านชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน					
1.1 เนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความน่าสนใจ ทันสมัย และสอดคล้องกับสถานการณ์ปัจจุบัน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.2 ลำดับขั้นตอนของกิจกรรมมีความต่อเนื่อง เข้าใจง่าย ไม่สับสน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.3 การนำปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มาประกอบกิจกรรม ช่วยให้การเรียนรู้สนุกและน่าสนใจมากยิ่งขึ้น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.4 รูปแบบสื่อและใบงานที่แนะนำในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดียิ่งขึ้น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.5 คำชี้แจงในการทำกิจกรรมและการใช้คำสั่ง (Prompt) ที่ประกอบในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
1.6 เวลาที่ใช้ในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนมีความเหมาะสม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.ด้านการใช้เทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Gemini)					
2.1 Gemini ช่วยให้สืบค้นข้อมูลและหาคำตอบได้รวดเร็วกว่าการค้นหาทั่วไป	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวก 8 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็น			IOC	แปลผล
	ผู้เชี่ยวชาญ (คน)				
	1	2	3		
2.2 การสวมบทบาทของ Gemini ในแต่ละตอนของชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ช่วยเปิดมุมมองใหม่ๆ ในการแก้ปัญหาของนักเรียน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
2.3 ชุดคำสั่ง (Prompt) ที่ครูเตรียมให้ ช่วยให้นักเรียนใช้งาน Gemini ได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.ด้านประโยชน์ที่ได้รับและการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา					
3.1 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการแก้ปัญหาย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.2 นักเรียนได้มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมทุกขั้นตอนอย่างกระตือรือร้น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.3 นักเรียนได้สนุกกับการระดมสมองและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.4 กิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนช่วยฝึกให้นักเรียนรู้สึกมั่นใจในการเผชิญและแก้ไขปัญหที่ซับซ้อนมากขึ้น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.5 นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.6 นักเรียนสามารถนำเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์มาช่วยในการแก้ไขปัญหาสร้างสรรค์ชิ้นงานได้เป็นอย่างดี	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
3.7 ในภาพรวม นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง

ตารางภาคผนวก 9 แสดงค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

Reliability Analysis

Scale Reliability Statistics

	Mean	S.D.	Cronbach's α
scale	4.44	0.44	0.97



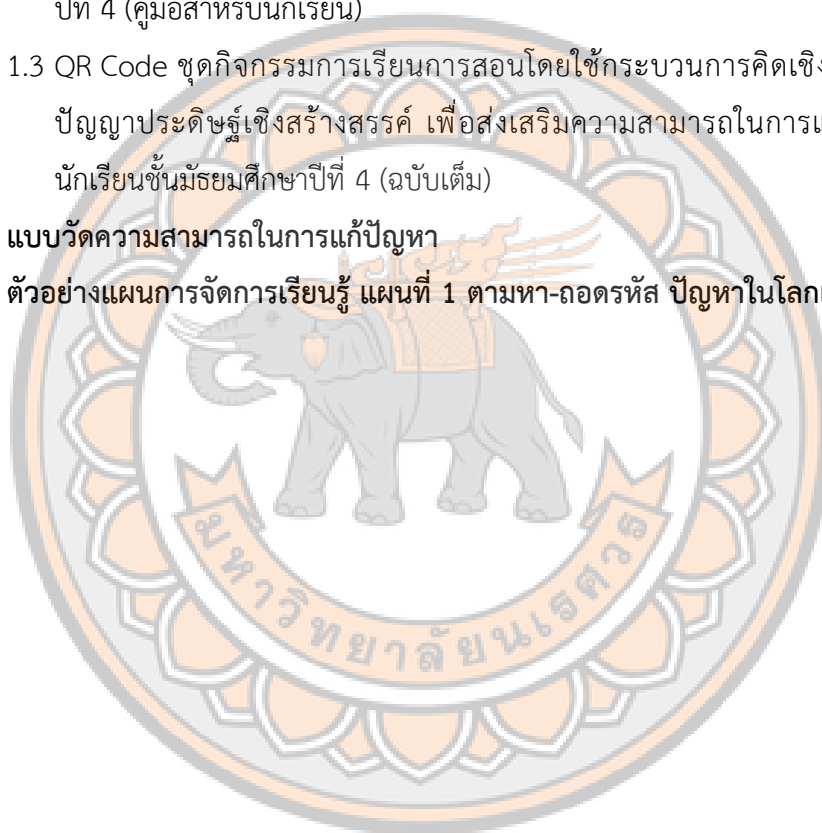
ภาคผนวก ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน

- 1.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์
เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 (คู่มือสำหรับครูผู้สอน)
- 1.2 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์
เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 4 (คู่มือสำหรับนักเรียน)
- 1.3 QR Code ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ฉบับเต็ม)

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ แผนที่ 1 ตามหา-ถอดรหัส ปัญหาในโลกเทคโนโลยี





ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ฯ

คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จัดทำขึ้นตามมาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 4 เทคโนโลยี ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ทางผู้วิจัยได้เรียบเรียงลำดับเนื้อหาจากง่ายไปยากอย่างเป็นระบบ โดยได้เริ่มต้นจากแนวคิดที่ง่ายและค่อยๆ ซับซ้อนขึ้น เพื่อให้นักเรียนสามารถทำความเข้าใจได้อย่างราบรื่นและต่อเนื่อง ทำให้นักเรียนเรียนรู้ได้ง่าย ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนนี้ มีเป้าหมายสูงสุด คือ การส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ และสามารถสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียน ทางผู้วิจัยได้บูรณาการกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) คือ Google Gemini เพื่อใช้เป็นเครื่องมือช่วยขยายกรอบความคิดและส่งเสริมทักษะการแก้ปัญหา เปิดมุมมองใหม่ในการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนไม่เพียงแต่แก้ปัญหาได้ แต่ยังสามารถคิดวิเคราะห์ได้อย่างเป็นระบบและสร้างสรรค์

ผู้วิจัยขอขอบคุณผู้มีส่วนเกี่ยวข้องทุกท่านที่ให้คำแนะนำในการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนการสอน จนทำให้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเล่มนี้ สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ทางผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่า ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเล่มนี้จะสร้างประโยชน์ต่อคุณครูที่นำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและนักเรียนในรายวิชาการออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 และจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาศักยภาพของนักเรียนทั้งในด้านวิชาการและทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตในอนาคตต่อไป



การจัดการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

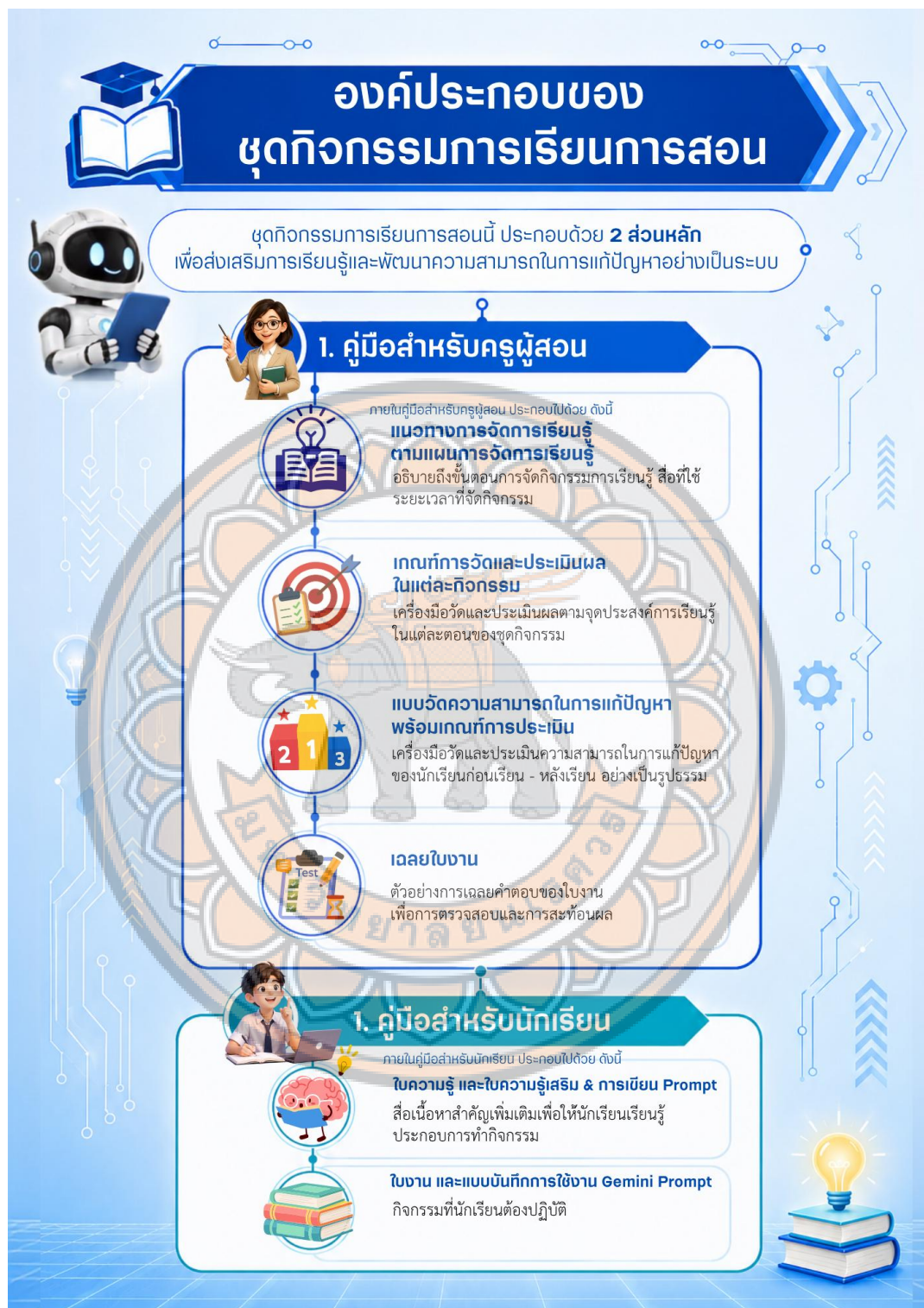


การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

คือ รูปแบบการจัดการเรียนการสอนที่นำเอา "กระบวนการแก้ปัญหาที่ยึดมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered Design) มาใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ โดยเปลี่ยนบทบาทของผู้เรียนจากผู้รับความรู้ (Passive Learner) มาเป็น ผู้สร้างสรรค์นวัตกรรมและนักแก้ปัญหา (Active Learner) ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงกับสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม

หัวใจสำคัญของการเรียนแบบนี้คือ การสอนให้ผู้เรียนเริ่มต้นเข้าใจต่อปัญหาจริงๆ จากนั้นจึงค่อยๆ คิดค้นและทดลองสร้างทางออกใหม่ๆ อย่างเป็นระบบ







คู่มือขั้นตอนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน (สำหรับครูผู้สอน)



ครูผู้สอนควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังนี้

1

การเตรียมความพร้อม



- ครูผู้สอนศึกษาคำแนะนำการใช้ชุดกิจกรรม โครงสร้างชุดกิจกรรม การจัดกิจกรรมการเรียนตามกระบวนการ และจุดประสงค์ของแต่ละตอน
- ตรวจสอบความพร้อมของอุปกรณ์คอมพิวเตอร์/แท็บเล็ต สัญญาณอินเทอร์เน็ต และบัญชี Google (Gmail) สำหรับให้นักเรียนเข้าใช้งาน Google Gemini
- จัดเตรียมใบงาน สื่อนำเสนอให้เพียงพอกับจำนวนนักเรียน

2

การปฐมนิเทศและดำเนินการจัดการเรียนรู้



- ชี้แจงวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการทำงาน และกติกา/ข้อตกลงในการใช้ชุดกิจกรรม
- ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถก่อนเรียน
- ชี้แจงกติกาการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ อธิบายวิธีการใช้งาน Google Gemini
- จัดกิจกรรมตามชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
- ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถหลังเรียน

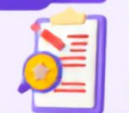
3

การวัดและประเมินผล



- สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม และทักษะ การใช้เครื่องมือตามสภาพจริง
- ตรวจสอบงานและประเมินชิ้นงานต้นแบบตามเกณฑ์คุณภาพ (Rubrics) ที่กำหนดไว้

ข้อเสนอแนะสำคัญ



- ✓ ครูผู้สอนแนะนำแนวทางการตั้งคำถาม (Prompt) เพื่อใช้กับ Gemini โดยเน้นการตั้งคำถามปลายเปิดแทนการขอคำตอบโดยตรง
- ✓ กำหนดให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและสืบค้นด้วยตนเอง



คำแนะนำสำหรับคุณครู

ในการกำกับดูแลและให้คำปรึกษานักเรียนในการใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI)

เพื่อให้การบูรณาการเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) เข้าสู่กระบวนการจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถใช้งานเทคโนโลยีปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ได้อย่างสร้างสรรค์ ปลอดภัย และถูกต้องตามหลักจริยธรรม ครูผู้สอนควรปฏิบัติตามแนวทางการให้คำแนะนำและกำกับดูแล ดังต่อไปนี้

1

ความเข้าใจเทคโนโลยี

ครูผู้สอนควรศึกษาและทดลองใช้ AI ด้วยตนเอง เช่น การใช้ Gemini เพื่อให้รู้เท่าทันศักยภาพและข้อจำกัด อาทิ ปัญหาข้อมูลคลาดเคลื่อน การมีข้อมูล เพื่อให้สามารถทำหน้าที่เป็นโค้ชที่แนะนำวิธีใช้งานที่ถูกต้องและรู้เท่าทันเทคโนโลยีแก่นักเรียนได้

2

ข้อกำหนดการใช้งาน

ครูผู้สอนต้องระบุขอบเขตการใช้งานในแต่ละรายวิชาหรือชิ้นงานให้ชัดเจน ว่าส่วนใดอนุญาตให้ใช้ AI เป็นผู้ช่วย และส่วนใดต้องใช้ทักษะของตนเอง เพื่อป้องกันความสับสนและการใช้งานผิดวัตถุประสงค์ของนักเรียน

3

การตรวจสอบข้อมูล

ครูผู้สอนต้องกำชับให้นักเรียนตระหนักเสมอว่า AI ไม่ใช่ฐานข้อมูลความจริง แต่เป็นตัวสร้างข้อความ ดังนั้นนักเรียนต้องตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล กับแหล่งอ้างอิงที่เชื่อถือได้ทุกครั้งก่อนนำมาใช้

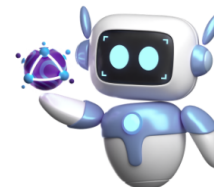
4

เทคนิคการเขียนคำสั่ง (Prompt)

ครูผู้สอนควรแนะนำวิธีการเขียนคำสั่ง (Prompt) ที่ละเอียดและสร้างสรรค์ เพื่อให้นักเรียนสามารถใช้ AI ช่วยระดมสมอง แก้ไขปัญหา วิเคราะห์ หรือสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพมากกว่าการใช้เพื่อหาคำตอบสำเร็จรูป



โครงสร้างชุดกิจกรรมการเรียนการสอน (สำหรับครูผู้สอน)



ชุดกิจกรรมการเรียนการสอนเล่มนี้มี 4 ตอน

แต่ละตอนประกอบด้วย ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้

จุดประสงค์ สำคัญ แนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อและอุปกรณ์ และการวัดและประเมินผล โดยเนื้อหาในชุดกิจกรรมการเรียนการสอน อ้างอิงไปตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หนังสือเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี เพื่อวิเคราะห์เนื้อหาตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรมเลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อมเพื่อพัฒนาอาชีพที่มีคุณธรรม และเจตคติที่ดีต่ออาชีพ



ตัวชี้วัด

- ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี
- ม.4/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพยากรปัญหา
- ม.4/3 ออกแบบวิธีการแก้ปัญหา โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์และทรัพยากรที่มีอยู่นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นเข้าใจด้วยเทคนิคหรือวิธีการที่หลากหลายโดยใช้ซอฟต์แวร์ช่วยในการออกแบบ วางแผนขั้นตอนการทำงานและดำเนินการแก้ปัญหา
- ม.4/4 ทดสอบ ประเมินผล วิเคราะห์และให้เหตุผลของปัญหาหรือข้อบกพร่องที่เกิดขึ้นภายใต้กรอบเงื่อนไขหาแนวทางการปรับปรุงแก้ไขและนำเสนอผลการแก้ปัญหาพร้อมทั้งเสนอแนวทางการพัฒนาต่อยอด
- ม.4/5 ใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ กลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหา หรือพัฒนางานได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัยใช้ความรู้และทักษะเกี่ยวกับวัสดุอุปกรณ์เครื่องมือกลไก ไฟฟ้าและอิเล็กทรอนิกส์ และเทคโนโลยีที่ซับซ้อนในการแก้ปัญหาหรือพัฒนางาน ได้อย่างถูกต้อง เหมาะสมและปลอดภัย

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญหาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



สำหรับครูผู้สอน



ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟมคติเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



4 ชั่วโมง



ตัวชี้วัด



- ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยีความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่น โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อนุชนสังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี
- ม.4/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อนสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา



สาระการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี ประกอบด้วย Input, Process, Output, Feedback
2. ความหมายและตัวอย่างของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน และระบบย่อยของเทคโนโลยี
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
4. การวิเคราะห์ผลกระทบและการป้องกันแก้ไขปัญหามาจากการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

จุดประสงค์



- ✓ 1. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีและระบบย่อยของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
- ✓ 2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ได้
- ✓ 3. นักเรียนสามารถออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่
- ✓ 4. นักเรียนเห็นความสำคัญและตระหนักถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเทคโนโลยี

ความรู้

สื่อและเอกสารประกอบการเรียน

1. ใบความรู้ เรื่อง เจาะลักระบบทางเทคโนโลยี
2. ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1
3. ใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน
4. ใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
5. ใบงาน 3 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
6. ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี
7. แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt



ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟ้มคติเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



แนวทางการจัดการเรียนรู้

ครูผู้สอนใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize)

การใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ คือ Gemini

ขั้นนำ ทบทวนและทำความเข้าใจแนวคิดระบบทางเทคโนโลยี

เวลา	กิจกรรมและบทบาทครู	บทบาทของ Gemini	สื่อ/อุปกรณ์/ใบงาน
60 นาที	1. ครูมีการนำเสนอภาพ/วิดีโอ หรือยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น เครื่องปรับอากาศ ระบบการสั่งอาหารออนไลน์ ระบบการจัดการขยะ คำถามกระตุ้นความคิดนักเรียน เทคโนโลยีนี้ทำงานอย่างไร ? มีอะไรที่เข้าไปในระบบและอะไรที่ออกมาจากระบบบ้าง ? เพื่อเป็นการเชื่อมตัวอย่างเข้ากับแนวคิดพื้นฐานของระบบทางเทคโนโลยี	ยังไม่มีการใช้	ภาพ/วิดีโอ เทคโนโลยี เช่น เครื่องปรับอากาศ ระบบการสั่งอาหารออนไลน์ ระบบการจัดการขยะ
	2. ครูทบทวนและอธิบายความหมายของระบบทางเทคโนโลยี คือ ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) โดยจะมีการอธิบายแนวคิดถึงระบบย่อย (Subsystems) และยกตัวอย่างระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน เช่น ระบบรถยนต์ หรือระบบโทรศัพท์มือถือที่ประกอบด้วยระบบย่อยหลายส่วน	ยังไม่มีการใช้	ภาพระบบทางเทคโนโลยี
	3. ให้นักเรียนลองยกตัวอย่างระบบทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของตนเอง แล้วระบุ ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ของระบบเทคโนโลยีนั้น เพื่อเป็นการทำความเข้าใจกับระบบทางเทคโนโลยี เพื่อเป็นการทำความเข้าใจกับระบบทางเทคโนโลยีแล้วจับกลุ่ม (4-5คน) เพื่อให้แต่ละกลุ่มทำกิจกรรม โดยทำลงในใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน	ยังไม่มีการใช้	- ใบความรู้ เรื่อง เจาะลึกระบบทางเทคโนโลยี - ใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

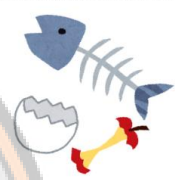


ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟ้มคติเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



ขั้นสอน การคิดเชิงออกแบบ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize)

เวลา	กิจกรรมและบทบาทครู	บทบาทของ Gemini	สื่อ/อุปกรณ์/ใบงาน
120 นาที	1. ครูกล่าวทบทวนถึงระบบทางเทคโนโลยีในคาบที่แล้ว เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ปัญหาจริง	ยังไม่ได้มีการใช้	ภาพ/วิดีโอ สถานการณ์ปัญหาขยะในโรงเรียน
	2. ครูใช้คำถามนำความคิดของนักเรียน โดยมีคำถามคำถามว่า ปัญหาขยะ (สามารถปรับเปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นได้ตามความเหมาะสม) ในโรงเรียนถือเป็น "ปัญหาที่ซับซ้อน" หรือไม่? เพราะอะไร? หากนักเรียนมองปัญหาขยะเป็น "ระบบ" ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นความล้มเหลวขององค์ประกอบใดในระบบบ้าง? (Input-Process Output Feedback) เพื่อเป็นการเชื่อมโยงและทบทวนอธิบายแนวคิด ระบบทางเทคโนโลยี และระบบย่อย ยกตัวอย่างระบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขยะ เช่น ระบบการจัดการขยะในโรงเรียน	ยังไม่ได้มีการใช้	ระบบทางเทคโนโลยี เช่น ระบบการจัดการขยะในโรงเรียน 
	3. ครูชี้แจงถึงกิจกรรมในวันนี้ อธิบายกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยเน้นย้ำว่ากิจกรรมนี้จะโฟกัสที่ ขั้นที่ 1: ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) คือ การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง พร้อมทั้งแนะนำการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ อย่าง Gemini ซึ่งนักเรียนจะใช้ Gemini เป็นเครื่องมือช่วยในการสืบค้นข้อมูล เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบตามหลักการคิดเชิงออกแบบ	 ทำหน้าที่เป็น ผู้ช่วยสืบค้น และเตรียม ข้อมูล	- คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน - อินเทอร์เน็ต - Gemini  ทดลองแชทกับ Gemini
	4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (4-5 คน) ใช้กลุ่มเดิม แล้วเลือกสำรวจประเด็นปัญหาใกล้ตัวที่กลุ่มสนใจจะศึกษา ภายใต้กรอบของระบบเทคโนโลยี (ตัวอย่างประเด็น: ความล้มเหลวของระบบขยะในโรงเรียน การจัดการขยะ การแยกขยะในโรงเรียน)	ช่วยค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ : - ข้อมูลระบบเทคโนโลยีปัจจุบัน - ปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา	- ใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี - ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1
	5. แต่ละกลุ่มเรียนรู้การทำทำความเข้าใจปัญหาโดยใช้เครื่องมือ 5 Whys (การถาม "ทำไม" 5 ครั้ง) เพื่อหาต้นตอของปัญหา		

ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟมคติเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



ขั้นสอน: การคิดเชิงออกแบบ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize)

เวลา	กิจกรรมและบทบาทครู	บทบาทของ Gemini	สื่อ/อุปกรณ์/ใบงาน
120 นาที (ต่อ)	6. นักเรียนสามารถใช้ Gemini เป็นเครื่องมือหลักในการสืบค้นข้อมูล เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับปัญหาในพื้นที่ภาคใต้ เช่น บทสัมภาษณ์ผู้ประสบภัย รายงานข่าว ข้อมูลการทำงาน ของระบบเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง โดยครูจะแจก ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1 ให้กับนักเรียน แต่ละกลุ่ม พร้อมทั้ง ใบงานที่ 2 7. แต่ละกลุ่มทำการสรุปผลการ "ทำความเข้าใจปัญหา" ลงใน ใบงานที่ 3 พร้อมทั้งทำสไลด์นำเสนอผ่านทาง Canva เพื่อใช้ในการนำเสนอในช่วงต่อไป (ควรระบุว่าข้อมูลบางส่วนได้จากการสืบค้นด้วย Gemini) โดยกำหนดหัวข้อในการนำเสนอตามที่กำหนด	Gemini ทำหน้าที่เป็น แหล่งข้อมูลเชิงลึก นักเรียนใช้ Prompt ตาม Gemini เพื่อตอบคำถาม - Persona ผู้ประสบภัย - ความรู้สึก - สาเหตุเชิงระบบและปัจจัยแทรกซ้อน	• ใบงาน 3 การออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหา • แอปพลิเคชัน Canva

ขั้นสรุป การประเมินผลกระทบท

เวลา	กิจกรรมและบทบาทครู	บทบาทของ Gemini	สื่อ/อุปกรณ์/ใบงาน
60 นาที	1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม และเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถาม 2. หลังการนำเสนอ ครูนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้น โดยให้นักเรียนคิดว่า หากมีการสร้าง/พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ ผลกระทบในเบื้องต้น จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง? 3. ให้แต่ละกลุ่มลงระบุม ผลกระทบด้านบวก และ ผลกระทบด้านลบ ในด้านมนุษย์ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และ สิ่งแวดล้อม ลงใน ใบงานที่ 4 เพื่อการประเมินความเข้าใจของนักเรียนว่าสามารถนำความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาได้หรือไม่ 4. ครูและนักเรียนร่วมสรุปความรู้เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี ระบบย่อย และ ปัจจัยการเปลี่ยนแปลง โดยเน้นย้ำความสำคัญของ การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี คือจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืนและตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริง	Gemini ทำหน้าที่เป็น ผู้ช่วยจำลองสถานการณ์ นักเรียนอาจใช้ Gemini ช่วยวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจมองข้ามไป	แอปพลิเคชัน Canva • ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี • แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt • คอมพิวเตอร์ / สมาร์ทโฟน • อินเทอร์เน็ต • Gemini

ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การให้คะแนนใบงานและชิ้นงาน (Rubric Score)

เกณฑ์ การพิจารณา	ประเมินจาก	ระดับคะแนน			
		4 คะแนน (ดีมาก)	3 คะแนน (ดี)	2 คะแนน (พอใช้)	1 คะแนน (ปรับปรุง)
ด้านที่ 1 การวิเคราะห์ ระบบทาง เทคโนโลยี	- ใบงาน 1 - การตอบคำถามในชั้นเรียน	วิเคราะห์องค์ประกอบคือ Input Process Output Feedback ของระบบย่อยและระบบใหญ่ได้ถูกต้องครบถ้วน และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของแต่ละระบบย่อยได้อย่างชัดเจน	วิเคราะห์องค์ประกอบของระบบได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่ สามารถระบุระบบย่อยได้ แต่อาจยังเชื่อมโยงความสัมพันธ์ไม่ชัดเจนในบางจุด	ระบุองค์ประกอบหลักได้ถูกต้อง แต่ขาดรายละเอียดในส่วน of Feedback	ไม่สามารถแยกแยะองค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยีได้ ขาดหลายองค์ประกอบ
ด้านที่ 2 การทำความเข้าใจปัญหาและการวิเคราะห์สาเหตุ	ใบงาน 2	ใช้เครื่องมือ 5 Whys เจาะลึกถึงต้นตอของปัญหาได้สมเหตุสมผล เข้าใจความรู้สึกผู้ใช้งานได้ลึกซึ้งและรอบด้าน	ใช้ 5 Whys ทำต้นตอของปัญหาได้ดี ระบุข้อมูลของผู้ใช้งานได้ชัดเจน แต่อาจยังขาดในบางส่วน	การใช้ 5 Whys ยังวนอยู่ที่เปลือกนอกของปัญหา ข้อมูลของผู้ใช้งานเป็นข้อมูลทั่วไป ขาดข้อมูลเชิงลึก	ไม่มีการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก หรือระบุสาเหตุของปัญหาไม่สอดคล้องกับบริบทพื้นที่จริง
ด้านที่ 3 การวิเคราะห์ผลกระทบและการเปลี่ยนแปลง	- ใบงาน 3 - การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	วิเคราะห์ผลกระทบได้ครบทุกมิติ คือ สังคม เศรษฐกิจและสิ่งแวดล้อม ทั้งทางบวกและทางลบ เชื่อมโยงปัจจัยการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้สมเหตุสมผล	วิเคราะห์ผลกระทบได้ครอบคลุมส่วนใหญ่ แต่อาจขาดไป 1 ด้าน หรือเน้นด้านใดด้านหนึ่งมากเกินไป	ระบุผลกระทบได้เพียง 1 ด้าน ไม่เชื่อมโยงกับปัจจัยการเปลี่ยนแปลง	ไม่สามารถวิเคราะห์ผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยีได้

ตอนที่ 1

เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



การวัดและประเมินผล

เกณฑ์การให้คะแนนใบงานและชิ้นงาน (Rubric Score)

เกณฑ์การพิจารณา	ประเมินจาก	ระดับคะแนน			
		4 คะแนน (ดีมาก)	3 คะแนน (ดี)	2 คะแนน (พอใช้)	1 คะแนน (ปรับปรุง)
ด้านที่ 4 ทักษะการใช้ การแก้ปัญหา ประดิษฐ์ (Gemini) ในการสืบค้น และรวบรวม ข้อมูล	แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt	ใช้ Gemini ค้นหาข้อมูลได้ตรงประเด็น ออกแบบคำสั่ง (Prompt) ได้ละเอียด สร้างสรรค์ ได้ข้อมูลที่หลากหลาย เจาะลึก มีการตรวจสอบความถูกต้องและอ้างอิงข้อมูลที่ได้จาก AI อย่างเป็นระบบ	ใช้ Gemini ค้นหาข้อมูลได้ตรงประเด็น ข้อมูลมีความน่าเชื่อถือแต่อาจใช้ Prompt พื้นฐาน ไม่ได้ปรับแต่งให้เจาะลึกมาก	สามารถใช้ Gemini หาคำตอบเบื้องต้นได้ แต่ข้อมูลที่ยังกว้างเกินไป หรือขาดการคัดกรองข้อมูลก่อนนำมาใช้	ไม่สามารถใช้งาน Gemini ให้เกิดประโยชน์ต่อการเรียนรู้ หรือคัดลอกข้อมูลมาโดยไม่อ่านและวิเคราะห์
ด้านที่ 5 การนำเสนอ และสื่อสาร	การนำเสนอหน้าชั้นเรียน	นำเสนอได้น่าสนใจ ข้อมูลครบถ้วน ตอบคำถามและให้เหตุผล ฉะฉาน สื่อประกอบสวยงาม	นำเสนอข้อมูลครบถ้วนตามหัวข้อ ตอบคำถามได้ดี สื่อประกอบชัดเจน	นำเสนอข้อมูลได้พอสังเขป ขาดบางประเด็น สื่อประกอบเข้าใจยาก	นำเสนอความไม่เข้าใจเนื้อหา ไม่สามารถตอบคำถามได้

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก 🏆
13 - 16	ดี 👍
9 - 12	พอใช้ 😐
0 - 8	ควรปรับปรุง 🚩

สรุปผลการประเมิน ผ่าน
ตั้งแต่ระดับ พอใช้ขึ้นไป



คู่มือสำหรับนักเรียน

ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
ร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4





นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้



1

ขั้นที่ 1 การเตรียมความพร้อมตนเอง

- นักเรียนศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ของชุดกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละตอน ให้เข้าใจ เพื่อทำความเข้าใจเป้าหมายและแนวทางการเรียนรู้ที่ต้องการบรรลุในแต่ละตอนของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
- รับฟังคำชี้แจงจากครูผู้สอน เพื่อเป็นการทำความเข้าใจ เกี่ยวกับแนวทางการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนรวมถึงแนวทางการใช้เครื่องมือปัญญาประดิษฐ์ คือ Google Gemini

2

ขั้นที่ 2 การปฏิบัติกิจกรรม

- นักเรียนทำแบบวัดความสามารถก่อนเรียน
- นักเรียนต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นของชุดกิจกรรมการเรียนการสอน
- นักเรียนสามารถศึกษาค้นคว้าและปฏิบัติกิจกรรมเพิ่มเติมนอกเวลาเรียน เพื่อให้ภาระงานสำเร็จลุล่วงตามกำหนดเวลา
- นักเรียนทำแบบวัดความสามารถหลังเรียน

3

ขั้นที่ 3 การวัดและประเมินผล

- เมื่อปฏิบัติกิจกรรมครบทุกขั้นตอน ให้ผู้เรียนร่วมสรุปองค์ความรู้ ทำแบบทดสอบหลังเรียน และประเมินตนเองเพื่อสะท้อนผลการเรียนรู้ และตรวจสอบพัฒนาการของตนเอง
- หากนักเรียนไม่ผ่านการประเมิน ให้กลับไปทบทวนเนื้อหาในใบงานอีกครั้ง ทดลองปรับปรุงแนวทางแก้ปัญหาใหม่

 **ข้อแนะนำสำคัญ**

นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยความตั้งใจ และมีความรับผิดชอบ เพื่อให้การเรียนรู้และพัฒนาศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่



ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



สำหรับนักเรียน



ตอนที่ 1

เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

จุดประสงค์

- ✓ 1. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ได้
- ✓ 2. นักเรียนสามารถออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาโดยวิเคราะห์เปรียบเทียบ และ ตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภัยได้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่
- ✓ 3. นักเรียนเห็นความสำคัญและตระหนักถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเทคโนโลยี



เวลา 4 ชั่วโมง

ข้อปฏิบัติของนักเรียน



อ่านคำชี้แจง



ศึกษาใบความรู้



ทำกิจกรรม
ในใบงาน

สื่อและเอกสารประกอบการเรียน

1. ใบความรู้ เรื่อง เจาะลึกระบบทางเทคโนโลยี
2. ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1
3. ใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน
4. ใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
5. ใบงาน 3 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
6. ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี
7. แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt

ทำไมต้องเขาเจาะระบบออย? เพื่อการซ่อมบำรุง : จุดดูแลและแก้ไขตรงจุด



เพื่อการพัฒนา : สามารถปรับปรุงเฉพาะส่วนให้ดียิ่งขึ้นได้โดยไม่ต้องรื้อทั้งระบบ



2. ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน (Complex Technological Systems)

ตัวอย่างระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน : ระบบรถยนต์

- ระบบย่อย 1 : ระบบเครื่องยนต์ (เปลี่ยนเชื้อเพลิงเป็นพลังงาน)
- ระบบย่อย 2 : ระบบเบรก (ชะลอความเร็ว)
- ระบบย่อย 3 : ระบบไฟฟ้า (จ่ายไฟให้ไฟหน้าและแอร์)
- ความสัมพันธ์ : ถ้าระบบไฟฟ้าเสีย เครื่องยนต์อาจสตาร์ทไม่ติด หรือไฟเลี้ยวไม่ทำงาน ทำให้เกิดอุบัติเหตุ



3. การเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

เทคโนโลยี (Technology) คือ สิ่งที่มนุษย์สร้างหรือพัฒนาขึ้น ไม่ว่าจะเป็นนวัตกรรมหรือวิธีการต่าง ๆ เพื่อใช้แก้ปัญหาสนองความต้องการ หรือเพิ่มความสามารถในการทำงานของมนุษย์ ซึ่งเทคโนโลยีนั้นไม่ได้หยุดนิ่ง แต่มีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาจากอดีตจนถึงปัจจุบันและจะดำเนินต่อไปในอนาคต

สาเหตุหรือปัจจัยที่ทำให้เทคโนโลยีเปลี่ยนแปลง

- ปัญหาและความต้องการของมนุษย์ การที่มนุษย์เจอปัญหาหรือมีความต้องการความสะดวกสบายมากขึ้น จึงต้องการสร้างสิ่งใหม่มาทดแทนสิ่งเก่า เช่น เปลี่ยนจากพัดลมมือถือ เป็นพัดลมไฟฟ้า และเป็นเครื่องปรับอากาศ เพราะต้องการความเย็นที่สม่ำเสมอและควบคุมได้
- ความก้าวหน้าของวิทยาการ โดยเฉพาะวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ เมื่อเรามีความรู้ใหม่ ๆ เช่น
- การค้นพบไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็ก อินเทอร์เน็ต จึงนำความรู้เหล่านั้นมาต่อยอดสร้างนวัตกรรมได้
- เศรษฐกิจ สังคมและวัฒนธรรม ค่านิยม ไลฟ์สไตล์ และโครงสร้างประชากร มีการเปลี่ยนแปลงไป จึงมีผลต่อการออกแบบเทคโนโลยี เช่น หูฟังไร้สาย ได้รับความนิยมเพราะตอบโจทย์ไลฟ์สไตล์ที่ต้องเดินทางและชอบความสะดวกสบาย
- สิ่งแวดล้อม ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติที่ลดลงและมลภาวะ ทำให้เกิดเทคโนโลยีประหยัดพลังงาน หรือเทคโนโลยีสะอาด เช่น รถยนต์ไฟฟ้า (EV) ถูกพัฒนาขึ้นเพื่อลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์จากรถยนต์น้ำมัน



ตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี

การทำความสะอาดเสื้อผ้า

ในอดีต : การซักด้วยมือ/ไม้ทุบผ้า เป็นการใช้แรงงานคนมาก และเสียเวลา

การเปลี่ยนผ่านของเทคโนโลยี : กระดานซักผ้า เครื่องซักผ้าแบบกึ่งอัตโนมัติ (2 ถัง)

ปัจจุบัน : เครื่องซักผ้าหน้า/อบผ้าในตัว ช่วยประหยัดเวลา ถนอมผ้า

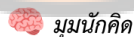
ควบคุมผ่านแอปพลิเคชันได้

สาเหตุการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี : ต้องการความสะดวกสบาย และประหยัดเวลา



4. ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี

การที่เราจะสร้างหรือเลือกใช้เทคโนโลยี จะต้องวิเคราะห์ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากเทคโนโลยีให้รอบด้าน เพื่อการพัฒนาที่ยั่งยืน



มม่นักคิด

"เทคโนโลยีที่ดีที่สุด ไม่ใช่เทคโนโลยีที่ทันสมัยที่สุด แต่คือเทคโนโลยีที่แก้ปัญหาได้ตรงจุดและสร้างผลกระทบน้อยที่สุด"

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"



ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini

ชุดที่ 1



Gemini

Gemini คืออะไร?

คือ ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ (Generative AI) ที่จะช่วยรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปประเด็นต่าง ๆ ได้อย่างรวดเร็ว



ทดลองแชทกับ Gemini



โครงสร้างการเขียนคำสั่ง (Prompt) ที่ดี สำหรับ Gemini

- ต้องมีการกำหนดบทบาท (Role) คือ บอกให้ AI เป็นใคร
- ต้องมีคำสั่ง (Task) คือ ต้องการให้ทำอะไร
- ต้องมีการบริบท (Context) คือ ให้ข้อมูลพื้นฐาน
- ต้องมีรูปแบบ (Format) คือ ต้องการคำตอบแบบไหน



ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง (Prompt) สำหรับกิจกรรม ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดคดีเทคโนโลยีตามหา "ปัญหาตัวจริง"



กำหนดบทบาทของ Gemini ในกิจกรรมนี้เปรียบเสมือน "ผู้ช่วยสัมภาษณ์" เพื่อทำความเข้าใจปัญหา

ตัวอย่าง Prompt เพื่อหาข้อมูลผู้ใช้งาน

คำสั่งที่	ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง (Prompt)
1	"ช่วยออกแบบชุดคำถามสัมภาษณ์จำนวน 5-7 ข้อ สำหรับนำไปใช้สัมภาษณ์ [ระบุกลุ่มเป้าหมาย เช่น นักเรียน ม.ปลาย / ครูผู้สอน] เกี่ยวกับประสบการณ์และปัญหาในการใช้งาน [ระบุหัวข้อ เช่น ระบบเข้าคิวซื้ออาหารในโรงเรียน] โดยเน้นคำถามเปิดเพื่อให้ได้ข้อมูลด้านพฤติกรรม ความรู้สึก และความต้องการที่แท้จริง (Needs)"
2	"จงสวมบทบาทเป็น [ระบุกลุ่มผู้ใช้ เช่น นักเรียนที่ต้องเดินทางด้วยรถโดยสารประจำทางทุกวัน] ช่วยอธิบายความรู้สึก ข้อจำกัดในการใช้ชีวิตประจำวัน ความหงุดหงิด (Pain Points) ที่ต้องเจอเมื่อพบกับปัญหา [ระบุปัญหา เช่น รถมาไม่ตรงเวลา] และสิ่งที่อยากให้มีเข้ามาช่วยแก้ไขมากที่สุด"
3	นี่คือข้อมูลสรุปจากการไปสัมภาษณ์ผู้ใช้งานจำนวน 2 คน : • ผู้ใช้คนที่ 1: [ใส่ข้อมูลสัมภาษณ์] • ผู้ใช้คนที่ 2: [ใส่ข้อมูลสัมภาษณ์] ช่วยวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้นแล้วจำแนกออกเป็น 4 ด้านของ Empathy Map คือ 1. คำพูด 2. การกระทำ 3. ความคิด 4. ความรู้สึก พร้อมสรุปข้อบกพร่องหลักที่ผู้ใช้ทุกคนเจอเหมือนกัน"

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

ตัวอย่าง Prompt เพื่อวิเคราะห์ระบบ

คำสั่งที่	ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง (Prompt)
1	"ช่วยวิเคราะห์องค์ประกอบระบบทางเทคโนโลยีของ [ใส่ชื่อเทคโนโลยี/อุปกรณ์] โดยจำแนกโครงสร้างออกมาเป็นข้อๆ ดังนี้: 1. ตัวป้อน (Input) 2. กระบวนการทำงาน (Process) 3. ผลผลิต (Output) 4. ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) 5. ระบบย่อย (Subsystems) ที่สำคัญพร้อมหน้าที่ของแต่ละระบบ"
2	"ในเทคโนโลยี [ใส่ชื่อเทคโนโลยี] มีระบบย่อย (Subsystems) อะไรบ้างที่ทำงานประสานกัน และหากระบบย่อย [ระบุระบบย่อย] เกิดขัดข้อง จะส่งผลกระทบต่อการทำงานของระบบย่อยอื่นและภาพรวมของระบบอย่างไร"
3	"ช่วยวิเคราะห์ระบบการทำงานของ [ระบุระบบหรือวิธีการเดิม] ว่ามีจุดบกพร่องในองค์ประกอบใดบ้าง (Input, Process, Output หรือ Feedback) ที่ทำให้ระบบนี้ขาดประสิทธิภาพ และไม่สามารถตอบสนองความต้องการในปัจจุบันได้"
4	"ช่วยอธิบายการทำงานของ 'ประตูด่านน้ำ' ในรูปแบบระบบทางเทคโนโลยี ตั้งแต่การเขียน Input Process Output และ Feedback ที่เจ้าหน้าที่ใช้ตัดสินใจว่าจะเปิดหรือปิดประตูน้ำ"

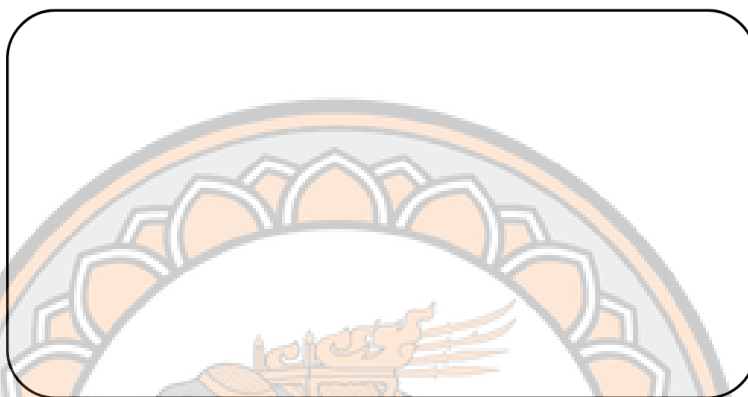
ตัวอย่าง Prompt เพื่อหาปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา

คำสั่งที่	ตัวอย่างการเขียนคำสั่ง (Prompt)
1	"ช่วยใช้เทคนิคการวิเคราะห์ 5 Whys เพื่อค้นหาสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา [ระบุปัญหาของกลุ่มนักเรียน] โดยเขียนถาม-ตอบ คำว่า 'ทำไม' ต่อเนื่องกัน 5 ระดับจากปัญหาระดับพื้นผิวไปจนถึงรากของปัญหา"
2	"ช่วยวิเคราะห์ปัจจัยภายนอก ได้แก่ ด้านสังคม/พฤติกรรมมนุษย์ ด้านเศรษฐกิจ ด้านเทคโนโลยี และด้านกฎระเบียบ/ข้อบังคับ ที่ส่งผลกระทบต่อโดยตรงและเป็นสาเหตุทำให้เกิดปัญหา [ระบุปัญหาของกลุ่มนักเรียน] พร้อมเรียงลำดับปัจจัยที่มีอิทธิพลมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด"
3	"ช่วยวิเคราะห์ปัจจัยและสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา [ระบุปัญหาของกลุ่มนักเรียน]"

???

ใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน

คำชี้แจง: ให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน และเลือก "เทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน" มา 1 ชนิด วาดภาพประกอบ และวิเคราะห์การทำงานของระบบเทคโนโลยี ตามหลักการระบบทางเทคโนโลยี



ชื่อเทคโนโลยี:

การวิเคราะห์ระบบ:

- ตัวป้อน (Input):

.....

- กระบวนการ (Process):

.....

- ผลผลิต (Output):

.....

- ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) (ถ้ามี):

.....

- ระบบย่อย (Subsystems) เทคโนโลยีนี้มีระบบย่อยอะไรบ้างที่สำคัญ?

.....

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

???

ใบงาน 2

การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

คำชี้แจง: ให้นักเรียนปฏิบัติตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

- ให้นักเรียนจับกลุ่ม กลุ่มละ 3-5 คน (กลุ่มเดิม)
- โดยแต่ละกลุ่มสืบค้นและอ่านข่าว/บทความ เกี่ยวกับสถานการณ์ "ปัญหาที่กลุ่มตนเองสนใจ" จากแหล่งข้อมูลที่พบ โรงเรียนหรือคุณครู รวมถึงสามารถค้นหาเพิ่มเติมได้จากอินเทอร์เน็ต
- ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มอ่านและวิเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด สังเกตปัญหาที่เกิดขึ้น เพื่อนำข้อมูลทั้งหมดไปวิเคราะห์และทำใบงานต่อไปจนจบกิจกรรม



นักเรียนสามารถใช้ Gemini เป็นเครื่องมือหลักในการช่วยนักเรียน สืบค้นข้อมูล เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิงลึก เกี่ยวกับปัญหา โดยแต่ละกลุ่มต้องบันทึกคำสั่ง (Prompt) ที่กลุ่มนักเรียนใช้ลงใน แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt

ประเด็นปัญหาที่กลุ่มสังเคราะห์เลือก:

ส่วนที่ 1: เจาะลึกต้นตอด้วย 5 Whys

ปัญหาที่เกิดขึ้น:

1. ทำไมถึงเกิดปัญหานี้

2. ทำไม (จากข้อ 1)

3. ทำไม (จากข้อ 2)

4. ทำไม (จากข้อ 3)

5. ทำไม (รากปัญหาที่แท้จริงคือ)

???

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

ใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

ส่วนที่ 2: เข้าใจผู้ใช้งาน (Empathy Map)

คำชี้แจง: ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. กำหนดหัวข้อ/ปัญหา ที่ต้องการศึกษา และลงพื้นที่สัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายอย่างน้อย 2-3 คน
 2. ใช้ Gemini AI เป็นเครื่องมือช่วยสืบค้น สรุปผล ตรวจสอบข้อมูล และค้นหาข้อมูลเชิงลึกที่เชื่อมโยงกับปัญหา
 3. สรุปและวิเคราะห์ผล ร่วมกันในใบงาน
- ตารางบันทึกการสัมภาษณ์ผู้ใช้งาน

รายการ	ผู้สัมภาษณ์คนที่ 1	ผู้สัมภาษณ์คนที่ 2
ข้อมูลทั่วไปของผู้ใช้ (อาชีพ, อายุ, เพศ, ศึกษาระดับ)		
ปัญหาที่พบ (สิ่งที่ทำให้รู้สึกหงุดหงิด/ลำบาก)		
ความต้องการ (สิ่งที่อยากให้เกิดขึ้น/อยากได้)		

คำชี้แจง: ให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการลงพื้นที่ มาแปลงเป็น คำสั่ง (Prompt) เพื่อสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมจากการสืบค้นผ่านทาง Google Gemini

คำสั่ง (Prompt) ที่ 1: วิเคราะห์และจัดกลุ่มปัญหา

- คำสั่งที่กลุ่มนักเรียนใช้ถาม Gemini (ที่คัดเลือกแล้ว) :
- ข้อมูลที่ได้จาก Gemini :

คำสั่ง (Prompt) ที่ 2: ค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาหรือกรณีศึกษา (Case Study)

- คำสั่งที่กลุ่มนักเรียนใช้ถาม Gemini (ที่คัดเลือกแล้ว) :
- ข้อมูลที่ได้จาก Gemini :

ให้นักเรียนสังเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบข้อมูลภาคสนามกับข้อมูลที่ได้จาก Gemini AI เพื่อระบุประเด็นที่สอดคล้องกัน
ข้อค้นพบหรือมุมมองใหม่ที่ได้รับเพิ่มเติม แล้วนำมาสรุปเป็น แนวทางการแก้ไขปัญหา (Proposed Solution) ของกลุ่ม

.....

.....

.....

.....

ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

???

ใบงาน 3 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา

คำชี้แจง: นำข้อมูลจากใบงาน 1-3 มาวิเคราะห์ในมุมมองของ "ความล้มเหลวของระบบ"

1. ระบบเทคโนโลยี/วิธีการเดิมที่มีปัญหาคือ

.....

2. วิเคราะห์ความล้มเหลวของระบบ/วิธีการ

- Input ที่มีปัญหา :

.....

.....

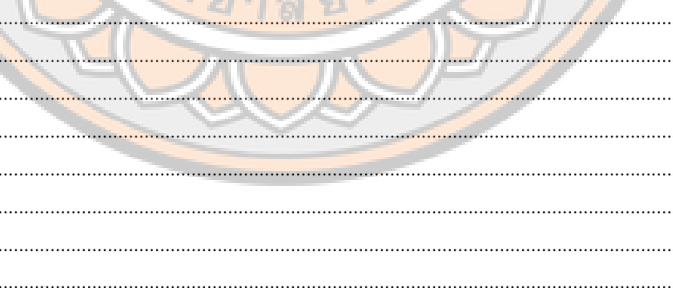
- Process ที่ล้มเหลว :

- Output ที่ไม่พึงประสงค์ :



- Feedback ที่ขาดหาย :

3. ปัจจัยภายนอกที่ทำให้เทคโนโลยีนี้ใช้ไม่ได้ผล



ตอนที่ 1 เรื่อง เปิดแฟ้มคดีเทคโนโลยี ตามหา "ปัญหาตัวจริง"

???

ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี

คำชี้แจง: หากกลุ่มของนักเรียนสร้างนวัตกรรม/เทคโนโลยีใหม่มาแก้ปัญหาข้างต้น ให้ลองจินตนาการถึงผลกระทบทั้งทางบวกและทางลบที่จะเกิดขึ้นกระทบต่อมนุษย์/สังคม ต่อเศรษฐกิจ ต่อสิ่งแวดล้อม

แนวคิดเทคโนโลยีใหม่เบื้องต้น

.....

.....

.....

ตารางวิเคราะห์ผลกระทบ

ด้านของผลกระทบ	ผลกระทบทางบวก (+)	ผลกระทบทางลบ (-)
ต่อมนุษย์/สังคม		
ต่อเศรษฐกิจ		
ต่อสิ่งแวดล้อม		

สรุป: เทคโนโลยีนี้มีความคุ้มค่าและยั่งยืนที่จะพัฒนาต่อหรือไม่? เพราะเหตุใด?

.....

.....

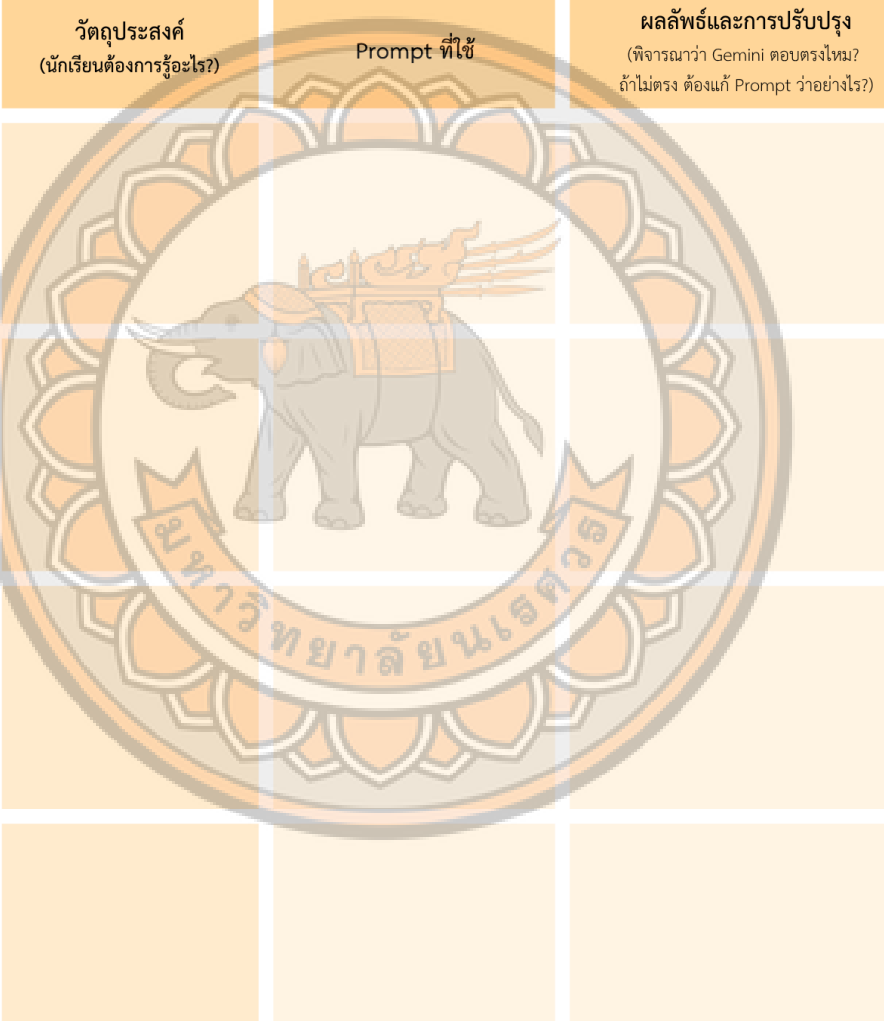
.....



แบบบันทึกการใช้งาน Gemini Prompt

คำชี้แจง: ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึก "คำสั่ง (Prompt) " ที่แต่ละกลุ่มใช้ในการสืบค้นหรือขอไอเดียสำคัญ โดยไม่จำเป็นต้องจดทุกประโยคสนทนา แต่เน้นประโยคที่ส่งผลต่อการตัดสินใจในการค้นหาคำตอบ

ตารางบันทึกการใช้คำสั่ง (Prompt)

วัตถุประสงค์ (นักเรียนต้องการรู้อะไร?)	Prompt ที่ใช้	ผลลัพธ์และการปรับปรุง (พิจารณาว่า Gemini ตอบตรงไหม? ถ้าไม่ตรง ต้องแก้ Prompt ว่าอย่างไร?)
		

QR Code ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับ
ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (ฉบับเต็ม)



QR Code ชุดกิจกรรมการเรียนรู้การสอน ฯ

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
รายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

คำชี้แจง

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อ ประเมินและวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนตามตัวชี้วัด ม.4/1 - ม.4/5 ในรายวิชา การออกแบบและเทคโนโลยี ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหา (Problem-Solving Skills) โดยเป็นการประเมินความสามารถตามขั้นตอนการแก้ไขปัญหาตาม Weir 4 ด้าน ได้แก่

- 1) การระบุปัญหา
- 2) การวิเคราะห์ปัญหา
- 3) การเสนอวิธีการแก้ปัญหา
- 4) การตรวจสอบผลลัพธ์

รูปแบบข้อสอบ : เป็นข้อสอบแบบอัตนัย แต่ละข้อประกอบด้วย สถานการณ์จำลองที่กำหนดให้ โดยนักเรียนจะต้องวิเคราะห์สถานการณ์อย่างถี่ถ้วน และ เขียนอธิบายแนวทางการแก้ไขปัญหาตามหลักการและกระบวนการทางเทคโนโลยีและการออกแบบ

ระยะเวลาในการทำข้อสอบ 60 นาที จำนวน 3 ข้อ คะแนนเต็ม 50 คะแนน

ข้อที่ 1 สถานการณ์ : ผักสลัดออร์แกนิกของชุมชน

กลุ่มแม่บ้านในชุมชนปลูกผักสลัดออร์แกนิกคุณภาพดีเพื่อจำหน่าย แต่ประสบปัญหาสำคัญคือ ผักเหี่ยวเฉาเร็วระหว่างการขนส่งไปยังตัวเมือง ซึ่งใช้เวลาเดินทางประมาณ 2 ชั่วโมง ทำให้ลูกค้าคิดว่าผักไม่สดกรอบเหมือนตอนเก็บใหม่ ๆ ส่งผลให้ยอดขายลดลงอย่างมาก ปัจจุบัน กลุ่มแม่บ้านใช้บรรจุภัณฑ์เป็นเพียงถุงพลาสติกเจาะรูธรรมดา และบรรจุใส่ตะกร้าไว้ที่ท้ายรถกระบะในการขนส่ง

คำชี้แจง : จงวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ข้างต้น แล้วตอบคำถามตามดังต่อไปนี้

คำถาม 1.1 : ปัญหาหลักที่ทำให้ยอดขายตกต่ำคืออะไร และปัญหานี้ส่งผลกระทบต่อเศรษฐกิจของชุมชนอย่างไรบ้าง จงอธิบาย

ตอบ

คำถาม 1.2 : จากสถานการณ์ปัจจัยที่ทำให้ผักระบาด คือ อุณหภูมิ ความชื้น การกระแทก นักเรียนนำเสนอวิธีการแก้ไขปัญหานี้ โดยออกแบบเป็น "**บรรจุภัณฑ์**" หรือ "**ระบบการขนส่ง**" แบบใหม่ (เลือกเพียงอย่างเดียว) เพื่อแก้ปัญหานี้ โดยมีข้อจำกัดว่า วัสดุที่ใช้จะต้องเหมาะสมและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม พร้อมทั้งเขียนอธิบายหลักการทำงานของแนวคิดที่ออกแบบมาว่าจะช่วยรักษาความสดใหม่ของผักตลอด 2 ชั่วโมงของการขนส่งได้อย่างไร

ตอบ

คำถาม 1.3 : จากวิธีการแก้ไขปัญหที่นักเรียนออกแบบในข้อคำถาม 1.2 ให้นักเรียนจงเขียนเกณฑ์การวัดผลมา 3 ข้อ เพื่อใช้ตรวจสอบและประเมินว่าแนวทางที่เสนอนักเรียนมานั้นประสบความสำเร็จในการแก้ปัญหาได้

ตอบ

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 2 สถานการณ์ : ที่วางมือถือจากวัสดุเหลือใช้ (D.I.Y. Phone Stand)

นารีชอบดูคลิปวิดีโอสอนทำอาหารในมือถือขณะทำครัว แต่เจอปัญหาคือ ไม่มีมือจับโทรศัพท์ เพราะมือเปื้อนทำอาหารอยู่ พอวางพียงกับขวดน้ำเครื่องก็มักจะลื่นตกลงมาเปื้อนเศษอาหาร นารีจึงต้องการที่อยากจะทำที่วางโทรศัพท์มือถือที่ทำง่ายๆ จากกระดาษลังหรือขวดพลาสติกเหลือใช้ โดยมีความต้องการคือต้องวางได้มั่นคง สามารถป้องกันได้เล็กน้อย และสูงพอที่จะไม่โดนน้ำบนโต๊ะกระเด็นใส่

คำชี้แจง : จงวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ข้างต้น แล้วตอบคำถามตามดังต่อไปนี้

คำถาม 2.1 : จากสถานการณ์ นักเรียนจงระบุ ปัญหาที่แท้จริง ที่ทำให้การใช้งานมือถือของนารีลำบากและ ความต้องการของสิ่งประดิษฐ์นี้คืออะไร

ตอบ

.....

.....

คำถาม 2.2 จงวาดภาพร่าง (Sketch) ที่วางมือถือ ที่ออกแบบโดยใช้วัสดุเหลือใช้ พร้อมชี้บอกตำแหน่งว่าส่วนไหนช่วยกันลื่น หรือส่วนไหนช่วยรับน้ำหนัก

คำถาม 2.3 : นักเรียนจะมีวิธีการทดสอบความแข็งแรงของที่วางมือถือนี้อย่างไร ก่อนจะให้নারีนำไปใช้งานจริงในครัว จงยกตัวอย่างวิธีการทดสอบ มา 2 วิธี

ตอบ

.....

.....

.....

.....

.....

ข้อที่ 3 สถานการณ์ : จัดกระเป๋าไปเข้าค่าย 2 วัน 1 คืน

โรงเรียนจัดทัศนศึกษานอกสถานที่ 2 วัน 1 คืน ให้นักเรียนเตรียมเสื้อผ้าและของใช้ใส่ "กระเป๋าเป้ใบเก่ง" ไปเพียงใบเดียว แต่มีปัญหาเกิดขึ้นก่อนขึ้นก่อนเดินทาง นักเรียนขนของทุกอย่างที่อยากเอาไปมากองรวมกัน คือ เสื้อผ้า 4 ชุด ไดรฟ์เป่าผม ขนหม 3 ห่อใหญ่ รองเท้าแตะ หมอนข้าง และ iPad พอพยายามยัดใส่กระเป๋า ปรากฏว่า "กระเป๋าชิบแตก" เพราะของเยอะเกินไป และเมื่อลองสะพายก็หนักมากจนปวดไหล่

คำชี้แจง : จงวิเคราะห์ปัญหาในสถานการณ์ข้างต้น แล้วตอบคำถามตามดังต่อไปนี้

คำถาม 3.1 : ปัญหาหลักคือ "พื้นที่กระเป๋ามีจำกัด แต่ของมีความต้องการไม่จำกัด" ให้นักเรียนวิเคราะห์ว่าของชิ้นไหนบ้างในกองนั้นที่เป็น "ของฟุ่มเฟือย" ที่กินพื้นที่โดยไม่จำเป็นมากที่สุด

ตอบ

.....

.....

.....

.....

คำถาม 3.2 : นักเรียนช่วยเสนอวิธีการจัดกระเป๋าใหม่โดยใช้หลักการ "เลือกและลด" เช่น จะเอาอะไรออกบ้าง หรือ จะพับผ้าอย่างไรให้ประหยัดเนื้อที่ เพื่อให้ชิบรูตได้และน้ำหนักเบาลง

ตอบ

.....

.....

.....

.....

คำถาม 3.3 : ก่อนออกจากบ้านไปทัศนศึกษา นักเรียนจะมีวิธีทดสอบอย่างไรว่ากระเป๋าใบนี้
"พร้อมเดินทาง" แล้ว

ตอบ

.....

.....

.....

.....



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

รหัสวิชา ว31105..... รายวิชา.....การออกแบบและเทคโนโลยี 4..... ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.....
 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี..... ภาคเรียนที่ 1.....ปีการศึกษา 2569.....
 ชุดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบร่วมกับปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์
 ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ ตามหา-ถอดรหัส ปัญหาในโลกเทคโนโลยี.....เวลา.....4..... ชั่วโมง

1. สาระสำคัญ

ระบบทางเทคโนโลยีประกอบด้วย ตัวป้อน (Input), กระบวนการ (Process), และ ผลผลิต (Output) และอาจมี ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) เพื่อปรับปรุงการทำงาน ระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน คือระบบที่ประกอบด้วย ระบบย่อย (Subsystems) ตั้งแต่สองระบบขึ้นไปทำงานร่วมกัน การเข้าใจการทำงานของระบบย่อยทำให้สามารถแก้ไขปัญหา ซ่อมบำรุง และพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีได้

การสร้างและพัฒนาเทคโนโลยีเกิดจากความต้องการและปัญหาที่เปลี่ยนแปลงไป ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี ได้แก่ ปัญหา ความต้องการ ความก้าวหน้าของศาสตร์ต่าง ๆ สภาพเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม และสิ่งแวดล้อม การเลือกใช้และพัฒนาเทคโนโลยีที่ซับซ้อนต้องมีการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อการพัฒนาประเทศอย่างยั่งยืน

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

3. ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้

ตัวชี้วัด ม.4/1 วิเคราะห์แนวคิดหลักของเทคโนโลยี ความสัมพันธ์กับศาสตร์อื่นโดยเฉพาะวิทยาศาสตร์ หรือคณิตศาสตร์ รวมทั้งประเมินผลกระทบที่จะเกิดขึ้นต่อมนุษย์ สังคม เศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาเทคโนโลยี

ตัวชี้วัด ม.4/2 ระบุปัญหาหรือความต้องการที่มีผลกระทบต่อสังคม รวบรวม วิเคราะห์ข้อมูล และแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่มีความซับซ้อนเพื่อสังเคราะห์วิธีการ เทคนิคในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงความถูกต้องด้านทรัพย์สินทางปัญญา

4. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ความเข้าใจ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีและระบบย่อยของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่าง ๆ ได้

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

นักเรียนสามารถออกแบบแนวทางการแก้ปัญหาหรือพัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่ซับซ้อน โดยวิเคราะห์เปรียบเทียบและตัดสินใจเลือกข้อมูลที่เป็นภายใต้เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่

ด้านจิตพิสัย (A)

นักเรียนเห็นความสำคัญและตระหนักถึงผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงและพัฒนาเทคโนโลยี

5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

- | | |
|--|---|
| ☐ 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์ | ☐ 5) อยู่อย่างพอเพียง |
| ☐ 2) ซื่อสัตย์สุจริต | ☒ 6) มุ่งมั่นในการทำงาน |
| ☒ 3) มีวินัย | ☐ 7) รักความเป็นไทย |
| ☒ 4) ใฝ่เรียนรู้ | ☐ 8) มีจิตสาธารณะ |

6. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ☒ 1) ความสามารถในการสื่อสาร
- ☒ 2) ความสามารถในการคิด
- ☒ 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา
- ☐ 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- ☒ 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

7. การอ่าน คิดวิเคราะห์และเขียนสื่อความ

- ☒ 1. สามารถอ่านเพื่อการศึกษาค้นคว้า เพิ่มพูนความรู้ ประสบการณ์ และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน
- ☒ 2. สามารถจับประเด็นสำคัญ ลำดับเหตุการณ์จากการอ่านสื่อที่มีความซับซ้อน
- ☒ 3. สามารถวิเคราะห์สิ่งที่ผู้เขียนต้องการสื่อสารกับผู้อ่าน และสามารถวิพากษ์ ให้ข้อเสนอแนะในแง่มุมต่าง ๆ
- ☒ 4. สามารถประเมินความน่าเชื่อถือ คุณค่า แนวคิดที่ได้จากสิ่งที่อ่านอย่างหลากหลาย

□ 5. สามารถเขียนแสดงความคิดเห็น ได้แย้ง สรุป โดยมีข้อมูลอธิบายสนับสนุนอย่างเพียงพอและสมเหตุสมผล

8. การบูรณาการ

8.1 หลักแนวคิดของเศรษฐกิจพอเพียง

- **ความพอประมาณ** : เน้นให้นักเรียนใช้วัสดุอุปกรณ์และทรัพยากร (เช่น เวลา, การใช้เครื่องมือดิจิทัลอย่าง Gemini) ในการสืบค้นข้อมูลและออกแบบแนวคิดอย่างเหมาะสม ไม่ฟุ่มเฟือย
- **ความมีเหตุมีผล** : นักเรียนมีการวิเคราะห์และประเมินผลกระทบของเทคโนโลยีที่ซับซ้อนอย่างรอบด้านด้วยเหตุผล ก่อนตัดสินใจเลือกแนวทางการพัฒนาหรือแก้ไขปัญหา
- **การมีภูมิคุ้มกันในตัวที่ดี** : มีการบูรณาการพัฒนาองค์ความรู้และทักษะในการทำความเข้าใจระบบที่ซับซ้อน เพื่อเตรียมพร้อมรับมือและแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีในอนาคต
- **เงื่อนไขความรู้** : มีการบูรณาการความรู้ความเข้าใจเรื่องระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน ปัจจัยการเปลี่ยนแปลง และผลกระทบที่เกิดขึ้นกับเทคโนโลยี
- **เงื่อนไขคุณธรรม** : มีความรับผิดชอบ ซื่อสัตย์ และเคารพสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญาในการรวบรวมและอ้างอิงข้อมูล

9. สารการเรียนรู้

1. องค์ประกอบของระบบทางเทคโนโลยี ประกอบด้วย Input Process Output Feedback
2. ความหมายและตัวอย่างของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อน และระบบย่อยของเทคโนโลยี
3. ปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยี
4. การวิเคราะห์ผลกระทบและการป้องกันแก้ไขปัญหาจากการใช้เทคโนโลยีอย่างยั่งยืน

10. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ขั้นที่ 1 การเข้าใจปัญหา (Empathize) ร่วมกับการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ คือ Gemini

(ชั่วโมงที่ 1) ชี้นำ ทบทวนและทำความเข้าใจแนวคิดระบบทางเทคโนโลยี (60 นาที)

1. ครูมีการนำเสนอภาพ/วิดีโอ หรือยกตัวอย่างเทคโนโลยีที่นักเรียนคุ้นเคย เช่น เครื่องปรับอากาศ, ระบบการสั่งอาหารออนไลน์, ระบบการจัดการขยะ พร้อมทั้งถามคำถามกระตุ้นนักเรียนว่า เทคโนโลยีนี้ทำงานอย่างไร? มีอะไรที่เข้าไปในระบบและอะไรที่ออกมาจากระบบบ้าง? เพื่อเป็นการเชื่อมตัวอย่างเข้ากับแนวคิดพื้นฐานของระบบทางเทคโนโลยี
2. ครูทบทวนและอธิบายความหมายของ ระบบทางเทคโนโลยี โดยเน้นไปที่ระบบทางเทคโนโลยี ประกอบไปด้วยอะไรบ้าง คือ ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output)

ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) โดยจะมีการอธิบายแนวคิดถึง ระบบย่อย (Subsystems) และ ยกตัวอย่างระบบเทคโนโลยีที่ซับซ้อน เช่น ระบบรถยนต์ หรือระบบโทรศัพท์มือถือที่ประกอบด้วย ระบบย่อยหลายส่วน

3. ให้นักเรียนลองยกตัวอย่างระบบทางเทคโนโลยีในชีวิตประจำวันของตนเอง แล้วระบุ ตัวป้อน (Input) กระบวนการ (Process) ผลผลิต (Output) ข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ของระบบ เทคโนโลยีนั้น เพื่อเป็นการทำความเข้าใจกับระบบทางเทคโนโลยีแล้วจับกลุ่ม (4-5คน) เพื่อให้แต่ละ กลุ่มทำกิจกรรม โดยทำลงในใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบ เทคโนโลยีที่ซับซ้อน

(ชั่วโมงที่ 2-3) ขั้นสอน การคิดเชิงออกแบบ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) (120นาที)

1. ครูกล่าวทบทวนถึงระบบทางเทคโนโลยีในคาบที่แล้ว พร้อมทั้งนำเสนอภาพรวม สถานการณ์น้ำท่วมในภาคใต้ (ใช้แผนที่, ข่าว, สถิติ) โดยเน้นย้ำถึงความซับซ้อนและความเสียหายที่เกิดขึ้นซ้ำซาก เพื่อเป็นการเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ปัญหาจริง

2. ครูใช้คำถามนำความคิดของนักเรียน โดยมีการถามคำถามว่า ปัญหาขยะ (สามารถ เปลี่ยนเป็นปัญหาอื่นได้ตามความเหมาะสม) ในโรงเรียนถือเป็น "ปัญหาที่ซับซ้อน" หรือไม่?

หากนักเรียนมองปัญหาขยะเป็น "ระบบ" ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นความล้มเหลวของ องค์ประกอบใดในระบบบ้าง? (Input Process Output Feedback)

เพื่อเป็นการเชื่อมโยงและทบทวนอธิบายแนวคิด ระบบทางเทคโนโลยี และระบบย่อย ยกตัวอย่างระบบที่เกี่ยวข้องกับปัญหาขยะ เช่น ระบบการจัดการขยะในโรงเรียน

3. ครูชี้แจงถึงกิจกรรมในวันนี้ อธิบายกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยเน้นย้ำว่ากิจกรรมนี้จะ โฟกัสที่ ขั้นที่ 1: ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) คือ การทำความเข้าใจผู้ประสบปัญหาอย่างลึกซึ้ง พร้อมทั้งแนะนำการใช้ปัญญาประดิษฐ์เชิงสร้างสรรค์ อย่าง Gemini ซึ่งนักเรียนจะใช้ Gemini เป็น เครื่องมือช่วยในการสืบค้นข้อมูล เพื่อเข้าถึงข้อมูลที่หลากหลายได้อย่างรวดเร็วและเป็นระบบตาม หลักการคิดเชิงออกแบบ

บทบาทของ Gemini ในกิจกรรม : ช่วยค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับผู้ประสบภัย (Empathy data), ข้อมูลของระบบเทคโนโลยีปัจจุบันที่เกี่ยวข้อง และปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหาซ้ำซาก

4. นักเรียนแบ่งกลุ่ม (4-5 คน กลุ่มเดิม) แล้วเลือกประเด็นปัญหาใกล้ตัวที่กลุ่มสนใจจะศึกษา ภายใต้กรอบของการมองปัญหาให้เป็นระบบ

5. แต่ละกลุ่มเรียนรู้การทำความเข้าใจปัญหาโดยใช้เครื่องมือ 5 Whys (การถาม "ทำไม" 5 ครั้ง) เพื่อหาต้นตอของปัญหาที่แต่ละกลุ่มสนใจ โดยเน้นไปที่ประเด็นย่อยที่กลุ่มเลือก

6. นักเรียนสามารถใช้ Gemini เป็นเครื่องมือหลักในการ สืบค้นข้อมูล เพื่อรวบรวมข้อมูลเชิง ลึกเกี่ยวกับปัญหา เช่น บทสัมภาษณ์, รายงานข่าว, ข้อมูลการทำงานของระบบเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้อง

โดยครูจะแจกใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1 ให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม พร้อมทั้งใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี

คำถามนำในการทำความเข้าใจกับปัญหา เพื่อเป็นการเน้นการเชื่อมโยงกับระบบ

- ใครคือ "ผู้ใช้งาน/ผู้ประสบปัญหา" นี้?
- เขารู้สึกอย่างไร?
- เขากำลังทำอะไร?
- ปัจจัยใดที่ทำให้ปัญหานี้เกิดขึ้นและคงอยู่?
- ปัญหานี้เกี่ยวข้องกับ "ระบบทางเทคโนโลยี" อย่างไร? มี ระบบย่อย ไต่บ้างที่เกี่ยวข้องและเกิดข้อจำกัดในการทำงาน?

เพื่อเป็นการให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์ว่าสาเหตุหลักของปัญหามาจากการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยที่ส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงเทคโนโลยี อะไรบ้าง

7. แต่ละกลุ่มทำการสรุปผลการ "ทำความเข้าใจปัญหา" ลงในใบงาน 3 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา พร้อมทั้งทำสไลด์นำเสนอผ่านทาง canva เพื่อใช้ในการนำเสนอในชั่วโมงต่อไป (ควรระบุว่าข้อมูลบางส่วนได้จากการสืบค้นด้วย Gemini) โดยกำหนดหัวข้อในการนำเสนอ ดังนี้

- ชื่อปัญหาและขอบเขต คือ
- ผู้ประสบปัญหา (Persona) และสิ่งที่ค้นพบจากการ Empathize (ความรู้สึก, ความคิด, พฤติกรรม) คืออะไร
- ระบุความล้มเหลวของระบบเก่าที่เกี่ยวข้อง เขียน (Input, Process, Output, Feedback) และระบบย่อยที่เกี่ยวข้องในประเด็นของกลุ่มนักเรียนที่เลือกมา

(ชั่วโมงที่ 4) ขั้นสรุป – การประเมินผลกระทบ (60 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรม และเปิดโอกาสให้กลุ่มอื่นซักถาม
2. หลังการนำเสนอ ครุณำนักเรียนเข้าสู่การวิเคราะห์ผลกระทบเบื้องต้น โดยให้นักเรียนคิดว่า หากมีการสร้าง/พัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เช่น ระบบประตุน้ำอัตโนมัติ, แอปพลิเคชันแจ้งเตือนอพยพเพื่อแก้ไขปัญหา น้ำ ผลกระทบเบื้องต้น จะเกิดอะไรขึ้นบ้าง?
3. ให้แต่ละกลุ่มลองระบุ ผลกระทบด้านบวก และ ผลกระทบด้านลบ ในด้านมนุษย์ ด้านสังคม ด้านเศรษฐกิจ และสิ่งแวดล้อม ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี เพื่อการประเมินความเข้าใจของนักเรียนว่าสามารถนำความรู้ไปสู่การแก้ปัญหาได้หรือไม่
4. ครูและนักเรียนร่วมสรุปความรู้เรื่อง ระบบทางเทคโนโลยี, ระบบย่อย และ ปัจจัยการเปลี่ยนแปลง โดยจะมีการเน้นย้ำความสำคัญของ การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ในกระบวนการพัฒนาเทคโนโลยี คือจุดเริ่มต้นที่สำคัญที่สุดในการออกแบบและพัฒนาเทคโนโลยีที่ยั่งยืน

และตอบโจทย์ความต้องการที่แท้จริง และชมเชยนักเรียนที่ใช้ Gemini ได้อย่างมีประสิทธิภาพในการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อสนับสนุนการเรียนรู้

11. สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อ/อุปกรณ์การเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง เจาะลึกระบบทางเทคโนโลยี
2. ใบความรู้เสริม & การเขียน Prompt สำหรับ Gemini ชุดที่ 1
3. ตัวอย่างเทคโนโลยีในชีวิตประจำวัน
4. ใบงาน 1 การวิเคราะห์องค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบเทคโนโลยี

ที่ซับซ้อน

5. ใบงาน 2 การวิเคราะห์ปัจจัยที่มีอิทธิพลต่อการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี
6. ใบงาน 3 การออกแบบแนวทางการแก้ปัญหา
7. ใบงาน 4 การประเมินผลกระทบและความตระหนักต่อการพัฒนาเทคโนโลยี

แหล่งเรียนรู้

1. ห้องคอมพิวเตอร์
2. โปรแกรม Canva
3. อินเทอร์เน็ต
4. Google Gemini

12. การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรม/สิ่งที่มุ่งวัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านความรู้ (K) 1. นักเรียนสามารถอธิบายองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีและระบบย่อยของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้อย่างถูกต้อง 2. นักเรียนสามารถวิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่างๆ ได้	- การอธิบายถึงองค์ประกอบและหลักการทำงานของระบบทางเทคโนโลยีและระบบย่อยของระบบทางเทคโนโลยีที่ซับซ้อนได้ - การวิเคราะห์และอธิบายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของเทคโนโลยีในด้านต่างๆ	- การประเมินจากใบงานและการสังเกตการณ์ขณะปฏิบัติงาน - ตรวจสอบการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน	เกณฑ์การผ่านระดับคุณภาพ 3 (ดี) ขึ้นไป

จุดประสงค์การเรียนรู้	พฤติกรรม/สิ่งที่มุ่งวัด	วิธีการ/เครื่องมือ	เกณฑ์
ด้านทักษะ/กระบวนการ (P) นักเรียนสามารถออกแบบ แนวทางการแก้ปัญหาหรือ พัฒนาต่อยอดเทคโนโลยีที่ ซับซ้อน โดยวิเคราะห์ เปรียบเทียบและตัดสินใจ เลือกข้อมูลที่เป็นไปได้ เงื่อนไขและทรัพยากรที่มีอยู่	- การใช้กระบวนการ ออกแบบ เพื่อสร้างแนวคิดระบบใหม่ ที่ตอบโจทย์วิกฤต/ปัญหาที่ กำหนด มีความสามารถในการ ตัดสินใจเลือกแนวคิดที่ เหมาะสมและแสดงให้เห็น ถึงการใช้ความรู้ด้านวัสดุ/ เทคนิค ที่ถูกต้อง	- การประเมิน จากใบงานและ การสังเกตการณ์ ขณะปฏิบัติงาน - ตรวจสอบ นำเสนอผลงาน หน้าชั้นเรียน	เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 3 (ดี) ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะ/เจตคติ (A) นักเรียนเห็นความสำคัญและ ตระหนักถึงผลกระทบจากการ เปลี่ยนแปลงและพัฒนา เทคโนโลยี	- แสดงออกถึงการ คำนึงถึง ผลกระทบ ต่อมมนุษย์ สังคม และสิ่งแวดล้อม อย่างยั่งยืน ในระหว่างการทำงาน และนำเสนอ	การสังเกต พฤติกรรมขณะ ปฏิบัติงาน และ การประเมิน ตนเอง/ประเมิน เพื่อน	เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 3 (ดี) ขึ้นไป
ด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์ - มีวินัย - ใฝ่เรียนรู้ - มุ่งมั่นในการทำงาน	- ผลการประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	ประเมิน คุณลักษณะ อันพึงประสงค์	เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 3 (ดี) ขึ้นไป
ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน	- ผลการประเมินสมรรถนะ สำคัญ	สังเกตพฤติกรรม การทำงาน รายบุคคล	เกณฑ์การผ่าน ระดับคุณภาพ 3 (ดี) ขึ้นไป

13. กิจกรรมเสนอแนะ

.....

.....

ลงชื่อ.....ครูผู้สอน

()

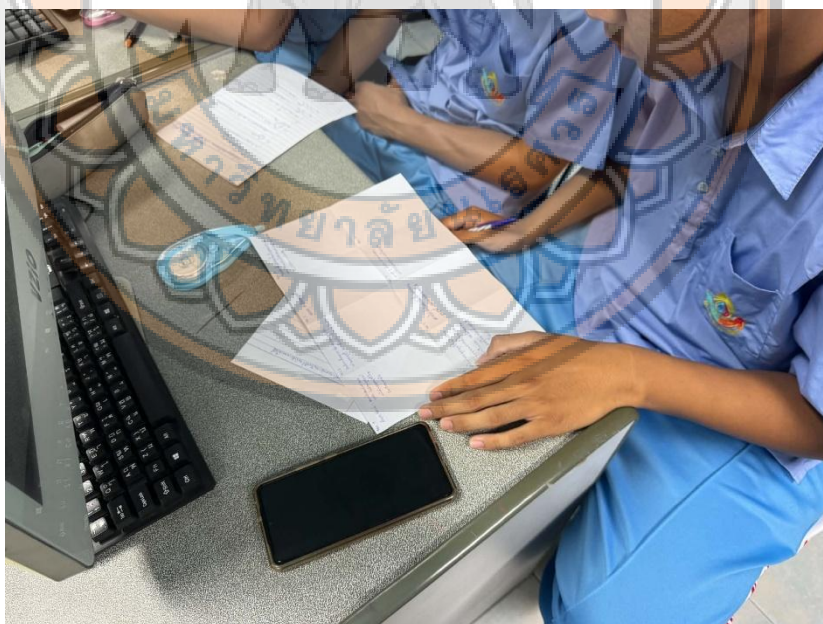
...../...../.....

ภาคผนวก จ ภาพระหว่างดำเนินกิจกรรมและตัวอย่างผลงานนักเรียน

1. ภาพระหว่างดำเนินกิจกรรม
2. ตัวอย่างผลงานนักเรียน



ภาพระหว่างดำเนินการกิจกรรม



ตัวอย่างผลงานนักเรียน



ตัวอย่างผลงานนักเรียนกลุ่มที่ 1



ตัวอย่างผลงานนักเรียนกลุ่มที่ 2