



การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริม
ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริม
ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ



การค้นคว้าอิสระเสนอบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร
เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต
สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา
ปีการศึกษา 2567
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

การค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริม
ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ”
ของ กัญญาภรณ์ เพ็งปรางค์
ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินทางการศึกษา



ชื่อเรื่อง	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
ผู้วิจัย	กัญญาภรณ์ เพ็งปรางค์
ประธานที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชำนาญ ปาณาวงษ์
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา, มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2567
คำสำคัญ	กระบวนการคิดเชิงออกแบบ, ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม, ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ 2) ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 3) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม(บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ 2) หนังสือประกอบการเรียนรู้ 3) คู่มือครู 4) แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ

ผลการวิจัย พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 การตั้งกรอบปัญหา (Define) ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) ซึ่งส่งผลให้นักเรียนสามารถพัฒนาการคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ อันเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.30/80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม

มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด 2) นักเรียนมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า เกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้นักเรียนมีผลการประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด อยู่ในระดับดีถึงดีมาก ผลการประเมินระดับการคิดอย่างสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ อยู่ในระดับดี และระดับการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ อยู่ในระดับดีมาก และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก



Title	THE DEVELOPMENT OF LEARNING ACTIVITIES BASED ON DESIGN THINKING TO ENHANCE CREATIVE INNOVATION SKILLS IN GRADE 6 STUDENTS ON THE TOPIC OF EARTH PHENOMENA AND NATURAL DISASTER
Author	Kanyaporn Pengprang
Advisor	Assistant Professor Chamnan Panawong, Ph.D.
Academic Paper	M.Ed. Independent Study in Educational Research and Evaluation – (Plan B), Naresuan University, 2024
Keywords	Design Thinking Process, Innovation Skills, Earth Phenomena and Natural Disasters



ABSTRACT

This research aimed to: 1) develop and determine the effectiveness of learning activities based on the design thinking process to promote creative innovation skills among Grade 6 students on the topic of Earth phenomena and natural disasters; 2) study the effects of using learning activities based on the design thinking process in promoting creative innovation skills among Grade 6 students; and 3) investigate students' satisfaction with the learning activities based on the design thinking process in enhancing their creative innovation skills. The target group consisted of 30 Grade 6 students from Anuban Thung-Saliang School (Ban Mueang Na) during the second semester of the 2024 academic year. The research instruments included: 1) a learning management plan utilizing the design thinking process on the topic of Earth phenomena and natural disasters, 2) a learning handbook, 3) a teacher's manual, 4) a creative innovation skills assessment form, and 5) a student satisfaction questionnaire.

The research findings revealed that: 1) the learning activities developed through the five-step design thinking process—Step 1: Empathize, Step 2: Define, Step 3: Ideate, Step 4: Prototype, and Step 5: Test—enabled students to enhance their creative thinking, collaborative skills, and successful innovation development,

which are key components of creative innovation skills. The developed learning activities demonstrated an effectiveness score of 82.30/80.00, which met the established criteria, and the overall appropriateness of the activities was rated at the highest level. 2) Students' post-learning creative innovation skills were significantly higher than their pre-learning skills at the .05 level. Furthermore, their post-learning skill scores exceeded the 80 percent threshold without statistical significance. Additionally, students' knowledge, as assessed by the learning indicators, was at a good to excellent level. Their creative thinking and successful innovation development were rated as good, while their ability to work collaboratively with others was rated as very good. 3) Students' overall satisfaction with the learning activities was at a high level



ประกาศคุณูปการ

งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลือจากบุคคลและหน่วยงานต่าง ๆ ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ซึ่งผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ชำนาญ ปาณาวงษ์ อาจารย์ที่ปรึกษางานวิจัย ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างยิ่ง จนงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. กฤตยากาญจน์ โตพิทักษ์, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วิเชียร อัมรโสติสสกุล และคุณครูอัญชลี อุตสาหานนท์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง เพื่อให้งานวิจัยมีความถูกต้อง และสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) ที่ให้ความอนุเคราะห์และอนุญาตให้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงอำนวยความสะดวกในการดำเนินงานวิจัย

ขอขอบพระคุณ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2567 ทุกคน ที่ให้ความร่วมมือในการตอบแบบสอบถามและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ซึ่งมีส่วนสำคัญในการทำให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วง

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิจัยและประเมินทางการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร ที่ให้ความรู้ คำแนะนำ และแนวทางที่เป็นประโยชน์ ซึ่งผู้วิจัยสามารถนำไปประยุกต์ใช้และต่อยอดในอนาคต

สุดท้ายนี้ ขอขอบพระคุณ คุณพ่อนิวัฒน์ เพ็งปรางค์ คุณแม่วรารักษ์ เพ็งปรางค์ และคุณยายปรานอม อุตบัววงศ์ ที่ให้การสนับสนุนและกำลังใจในการดำเนินงานวิจัยในทุก ๆ ด้าน

งานวิจัยฉบับนี้จะไม่สำเร็จลุล่วงได้ หากขาดความช่วยเหลือและการสนับสนุนจากทุกท่าน ผู้วิจัยขอขอบพระคุณอีกครั้งจากใจ และขออุทิศความสำเร็จนี้แด่ทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

กัญญาภรณ์ เพ็งปรางค์

สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาของปัญหา.....	1
	วัตถุประสงค์ของงานวิจัย.....	3
	ขอบเขตของงานวิจัย.....	4
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
	สมมติฐานการวิจัย.....	10
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
	หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	13
	การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking).....	17
	ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills).....	36
	การจัดการเรียนรู้.....	49
	การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม.....	56
	ความพึงพอใจ.....	59
	วิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	63
	กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	69
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	70
	ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพ 80/80.....	71
	ขั้นตอนที่ 2 การนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ไปทดลองใช้.....	82

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
3	ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	86
4	ผลการวิจัย	93
	ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80.....	94
	ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	100
	ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	105
5	บทสรุป	108
	สรุปผลการวิจัย.....	108
	อภิปรายผลการวิจัย.....	110
	ข้อเสนอแนะ.....	113
	บรรณานุกรม	114
	ภาคผนวก	119
	ประวัติผู้วิจัย	175

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงสาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 ตัวชี้วัด ป. 6/4-5/9 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	15
2 แสดงการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school).....	23
3 แสดงขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ.....	35
4 แสดงเกณฑ์การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน.....	44
5 แสดงเกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์.....	44
6 แสดงเกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์...	45
7 แสดงเกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ.....	45
8 แสดงการสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้.....	54
9 แสดงแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	74
10 แสดงการดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของ นักเรียน.....	83
11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดย ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	96
12 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือประกอบการ เรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและ ภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	97
13 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของคู่มือครูสำหรับจัด กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน.....	98

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
14 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียน 3 คน.....	99
15 แสดงผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียน 12 คน.....	99
16 แสดงผลการเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติ (n=30)	100
17 แสดงทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์มาตรฐาน ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 (n=30).....	101
18 ผลการประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	101
19 แสดงผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน.....	102
20 แสดงผลการประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน.....	103
21 แสดงผลการประเมินการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน.....	104
22 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ (n=30).....	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
23 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (แผนการจัดการเรียนรู้).....	145
24 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หนังสือประกอบการเรียนรู้).....	147
25 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คู่มือครู)	150
26 แสดงผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 3 คน (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)..	154
27 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 12 คน (แบบกลุ่มเล็ก).....	155
28 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	172
29 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	173

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงกิจกรรมหลัก 3 ประการของการคิดเชิงออกแบบ.....	19
2 แสดงความรู้สึกในระหว่างกระบวนการกิจกรรม.....	20
3 แสดงกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด.....	23
4 แสดงกระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council โดยศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC).....	24
5 แสดงกระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.....	25
6 แสดงการเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ สสวท.....	26
7 แสดงภาพรวมของกระบวนการและขั้นตอนคิดเชิงออกแบบของ สสวท.....	27
8 แสดงแผนภูมิการคิดเชิงออกแบบของ สสวท.....	28
9 แสดงสรุปรูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบจำนวน 3 รูปแบบหลัก.....	29
10 แสดงตัวอย่างของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน.....	43
11 แสดงตัวอย่างของแบบประเมินตามตัวชี้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics).....	47
12 แสดงตัวอย่างของแบบประเมินการคิดอย่างสร้างสรรค์ และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics).....	47
13 แสดงตัวอย่างของแบบประเมินการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics).....	48
14 แสดงตัวอย่างของแบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์ และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics).....	48
15 แสดงกรอบแนวคิดการวิจัย.....	69
16 แสดงปกหนังสือประกอบการเรียนรู้และคู่มือครู.....	95
17 แสดงคิวอาร์โค้ดแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน.....	141
18 แสดงปกหนังสือประกอบการเรียนรู้.....	142
19 แสดงคิวอาร์โค้ดหนังสือประกอบการเรียนรู้.....	142

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพ	หน้า
20 แสดงปฏิกิริยาครูสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ.....	142
21 แสดงคิวอาร์โค้ดคู่มือครูสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	143
22 แสดงนักเรียนกำลังระดมความคิดโดยร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม.....	158
23 แสดงนักเรียนกำลังสร้างต้นแบบในคอมพิวเตอร์.....	158
24 แสดงตัวอย่างการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนลงในใบงาน.....	159
25 แสดงตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลที่ต้องใช้ในการสร้างต้นแบบ.....	159
26 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น (1).....	160
27 แสดงตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น (2).....	160
28 แสดงตัวอย่างการสร้างความคิดของนักเรียน.....	161
29 แสดงตัวอย่างการวางแผนสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 1.....	162
30 แสดงตัวอย่างการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนลงในใบงานกิจกรรมที่ 2.....	163
31 แสดงตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลที่ต้องใช้ในการสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 2.....	164
32 แสดงตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นในกิจกรรมที่ 2.....	165
33 แสดงตัวอย่างการตั้งกรอบปัญหาในกิจกรรมที่ 2.....	165
34 แสดงตัวอย่างการสร้างความคิดในกิจกรรมที่ 2.....	166
35 แสดงตัวอย่างการวางแผนในการสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 2.....	167
36 แสดงตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 1.....	168
37 แสดงตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 2.....	169
38 แสดงตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 3.....	170
39 แสดงตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 4.....	171

บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาของปัญหา

ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วจากการพัฒนาเทคโนโลยีและการสื่อสารที่ก้าวหน้า ทำให้ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับบุคคลเพื่อใช้ในการดำเนินชีวิตและทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพในยุคปัจจุบันและอนาคต (Partnership for 21st Century Skills, 2009) ซึ่งทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) เป็นสิ่งที่มีความสำคัญในยุคปัจจุบัน เนื่องจากช่วยพัฒนาความสามารถ การใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และความร่วมมือ ทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน อาจใหม่ในบริบทหนึ่ง หรือ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง (วิชัย วงษ์ใหญ่ และ มารุต พัฒนา, 2562)

นอกจากนี้ ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมช่วยให้บุคคลสามารถคิดค้นและพัฒนานวัตกรรมที่ตอบสนองต่อความต้องการใหม่ ๆ แก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ และยังเป็นตัวขับเคลื่อนสำคัญของการเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาสังคม โดยสามารถสร้างผลิตภัณฑ์และบริการที่มีคุณค่าและสร้างความแตกต่างในตลาด (European Commission, 2009) อีกทั้งนโยบายและจุดเน้นของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (สพฐ.) ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2567-2568 มีการเน้นการปรับกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้ทันสมัยและหลากหลาย โดยมีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้มีการต่อยอดแนวคิดการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active Learning) เพื่อพัฒนาสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และพัฒนาศักยภาพและคุณลักษณะของผู้เรียนตามความถนัดและความสนใจ การเรียนรู้เชิงรุกจึงเน้นการมีส่วนร่วมและการประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์จริง ช่วยให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น ความคิดสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน

ในสภาพการเปลี่ยนแปลงของโลกจากการพัฒนาเทคโนโลยีที่มีในอดีตจนถึงปัจจุบัน ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของโลกอย่างรวดเร็ว และเป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญที่โลกต้องเผชิญอยู่ในปัจจุบันเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติที่มีผลกระทบรุนแรงต่อสิ่งแวดล้อม เศรษฐกิจ และสังคมโดยตรง ประเทศไทยได้กำหนดทิศทางของแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 พ.ศ.2566-2570 มิติด้านทรัพยากรธรรมชาติ มุ่งเน้นการปรับโครงสร้างภาคการผลิตและบริการสู่เศรษฐกิจฐานนวัตกรรม เพื่อยกระดับขีดความสามารถในการแข่งขันที่สูงขึ้น

ด้วยการใช้องค์ความรู้ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม รวมถึงนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ประจำปี 2567 มีเป้าประสงค์ในการพัฒนาผู้เรียนให้ได้รับการพัฒนาให้มีความรู้ ความเข้าใจที่ถูกต้อง มีความตระหนักในการดำเนินชีวิตที่เกี่ยวข้องกับการสร้างคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ซึ่งแนวทางดังกล่าวสอดคล้องกับวิสัยทัศน์ของ PISA 2025 ที่ให้ความสำคัญกับการเตรียมความพร้อมของผู้เรียนให้สามารถเผชิญกับความท้าทายในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะอย่างยิ่งการสร้างความรู้ความตระหนัก ความห่วงใย และความเป็นผู้นำในการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อม ดังนั้น ในการจัดการเรียนรู้เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เกี่ยวกับปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้น ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก และสามารถหาทางแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ การจัดการเรียนรู้ในเรื่องนี้ ไม่เพียงจะช่วยเสริมสร้างความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ แต่ยังช่วยปลูกฝังจิตสำนึกในการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและสร้างพฤติกรรมที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

ในระดับชั้นประถมศึกษา นักเรียนมักขาดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เนื่องจากการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมที่มุ่งเน้นการท่องจำและการตอบคำถามแบบตรงไปตรงมา ทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสพัฒนาทักษะการคิดเชิงสร้างสรรค์ การคิดวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหาเชิงนวัตกรรมอย่างเต็มที่ ซึ่งสอดคล้องกับ ญัตติกานต์ ภูมิคอนสาร (2564) ที่ได้ศึกษาทักษะความคิดสร้างสรรค์ที่หล่นหายไปของผู้เรียนกับการศึกษาในศตวรรษที่ 21 พบว่า ผู้เรียนยุคนี้ต้องปรับตัวต่อสถานการณ์ใหม่ เรียนรู้และแก้ไขปัญหาได้รวดเร็ว เชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ พัฒนาต่อยอดเป็นวิธีการหรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้ต่อเนื่อง ครูและโรงเรียนสามารถส่งเสริมได้ โดยเปิดพื้นที่ให้แสดงความคิดสร้างสรรค์อย่างอิสระผ่านกิจกรรมที่ฝึกแก้ปัญหาหลากหลายรูปแบบที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน ครูสนับสนุนและสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการแสดงความคิดสร้างสรรค์อย่างเสรี จะช่วยให้ผู้เรียนฝึกทักษะการคิดอย่างคล่องแคล่ว มีความคิดยืดหยุ่น คิดละเอียดลออ คิดริเริ่ม และแก้ไขปัญหาได้ดี ซึ่งนำไปสู่การคิดสร้างสรรค์ เชื่อมโยงสิ่งต่าง ๆ และประดิษฐ์นวัตกรรมที่เป็นประโยชน์ต่อตนเองและสังคม อย่างไรก็ตาม วัฒนธรรมการศึกษาไทยยังคงเน้นเนื้อหาวิชาการมากกว่าทักษะ มุ่งเน้นการสอบและจัดอันดับ และปลูกฝังความกลัวต่อความผิดพลาด กฎระเบียบและหลักสูตรที่จำกัดกรอบการเรียนรู้ โดยไม่สอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน ชุมชน และสังคม ล้วนเป็นปัจจัยที่ทำให้ทักษะความคิดสร้างสรรค์ของผู้เรียนลดลงและอาจสูญหาย เนื่องจากการขาดการส่งเสริมอย่างต่อเนื่อง ดังนั้น การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจึงเป็นสิ่งที่ท้าทายต่อระบบการศึกษาไทย รวมถึงพ่อแม่ผู้ปกครอง ครูผู้สอน และโรงเรียนที่จะเป็นกำลังสำคัญในการขับเคลื่อนให้เกิดการพัฒนาและส่งเสริมทักษะความคิดสร้างสรรค์กับผู้เรียนอย่างจริงจัง โดยใช้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติด้วยตนเอง มีการฝึกฝน ทำซ้ำ ๆ จนชำนาญ และเกิดเป็นทักษะติดตัวผู้เรียนไปตลอดชีวิต เพื่อให้ผู้เรียนนำไปปรับใช้ในการทำงานและสามารถดำเนินชีวิตในศตวรรษที่ 21 ได้ต่อไปในอนาคต

ผู้วิจัยได้ศึกษาและเลือกใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในการส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เนื่องจากเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ใช้ในการแก้ไขปัญหาที่ซับซ้อนและการพัฒนานวัตกรรมในหลายด้าน การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งของปัญหาที่ต้องการแก้ไข และส่งเสริมให้เกิดความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมจากการวิเคราะห์ปัญหาอย่างรอบด้าน (Kelley, D., & Kelley, T., 2013) ซึ่งกระบวนการคิดเชิงออกแบบประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) 2) การกำหนดกรอบปัญหา (Define) 3) การสร้างแนวคิด (Ideate) 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) การทดสอบ (Test) ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างเป็นระบบ และมีโอกาสฝึกฝนทักษะต่าง ๆ ที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ไขปัญหา การทำงานเป็นทีม และการสื่อสาร นอกจากนี้ การเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติจริง (hands-on learning) ในกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ยังช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ลึกซึ้ง และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์จริงได้ตามงานวิจัยของ นภาพรณี เจริมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข (2566) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา พบว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวคิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรม เนื่องจากการคิดเชิงออกแบบเป็นเครื่องมือสำหรับนวัตกรรมในการสร้างนวัตกรรมใหม่ ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนในโลกนี้ ดังนั้นแล้วการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่ง การนำแนวคิดเชิงออกแบบมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ พงศ์วัชร พงศ์กันทา และคณะ (2566) ได้ศึกษาการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา พบว่า สมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรมสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อรูปแบบกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และด้านลักษณะกิจกรรมและด้านประโยชน์ของกิจกรรมมีความพึงพอใจในระดับมาก

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนที่เรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์ร้อยละ 80

2.3 เพื่อศึกษาระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

3. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ขอบเขตของงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยและสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 4 เรื่องย่อย ดังนี้

เรื่องที่ 1 ลมบก ลมทะเล

เรื่องที่ 3 ภัยธรรมชาติ

เรื่องที่ 2 ลมมรสุม

เรื่องที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ประกอบด้วย

- | | |
|--|--------------|
| 1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา | จำนวน 1 ท่าน |
| 1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน | จำนวน 1 ท่าน |
| 1.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ | จำนวน 1 ท่าน |

2. กลุ่มตัวอย่าง

นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม(บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรม จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

2.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) กับนักเรียน จำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน อย่างละ 1 คน (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1)

2.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียน จำนวน 12 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน อย่างละ 4 คน (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ในอัตราส่วน 4 : 4 : 4)

ด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติ

ด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลก และภัยธรรมชาติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 4 เรื่องย่อย ดังนี้

เรื่องที่ 1 ลมบก ลมทะเล

เรื่องที่ 2 ลมมรสุม

เรื่องที่ 3 ภัยธรรมชาติ

เรื่องที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

ด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 30 คน

ด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ตัวแปรตาม ได้แก่ ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ด้านเนื้อหา

การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตการศึกษาไว้ 3 ด้าน ดังนี้

1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)
2. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)
3. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)

ด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 60 คน

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 30 คน

ด้านตัวแปร

ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ หมายถึง กระบวนการจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา การตั้งกรอบปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยเน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในทุกขั้นตอนของการเรียนรู้ กระตุ้นให้เกิดการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกัน และการเรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติจริง โดยมีครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้

2. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และความร่วมมือในการสร้างและพัฒนาแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ หรือการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น โดยอาศัยกระบวนการคิดที่ซับซ้อน การเชื่อมโยงแนวคิดที่แตกต่าง การสร้างทางเลือกที่หลากหลาย และการตัดสินใจเลือกแนวทางที่ดีที่สุด ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา 2) ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ 3) ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย 4) ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น และ 5) ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง

องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) เคารพความคิดของคนอื่น 2) เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย 3) นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ และ 5) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ

องค์ประกอบที่ 3 การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ 1) วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ 2) พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา 3) ประเมินสรุปประสิทธิภาพของนวัตกรรมที่พัฒนา 4) ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น และ 5) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

3. การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) หมายถึง เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนอย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นแนวคิดที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง มุ่งสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน และการพัฒนาแนวคิดจากการทดลองและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การคิดเชิงออกแบบ สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายบริบท ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ ไปจนถึงการแก้ไขปัญหาสังคมและการศึกษา ทำให้เป็นแนวทางที่ทรงพลังในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนอย่างแท้จริง ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize)

นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างละเอียดจากมุมมองต่าง ๆ โดยใช้การตั้งคำถามและการวิเคราะห์ จากนั้นสังเกตและสัมภาษณ์กลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ ค่านิยม และความรู้สึก ซึ่งจะช่วยให้เข้าใจปัญหาได้อย่างถูกต้องและครบถ้วน ส่วนครูมีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนสังเกตและสงสัยเกี่ยวกับปัญหาที่ต้องการแก้ไข สร้างบรรยากาศการเรียนรู้ โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำความเข้าใจปัญหาและส่งเสริมการแบ่งปันความรู้สึกและประสบการณ์ระหว่างนักเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกันและสามารถระบุคุณค่าหรือแนวคิดในการแก้ไขปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งกรอบปัญหา (Define)

นักเรียนรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำความเข้าใจเพื่อให้ได้ภาพรวมของปัญหาอย่างชัดเจน จากนั้นจัดลำดับความสำคัญของข้อมูลและสังเคราะห์ข้อมูลทั้งหมด เพื่อระบุสภาพปัญหาและกำหนดกรอบแนวทางในการแก้ไข โดยใช้การทำงานเป็นทีมเพื่อให้เกิดมุมมองที่หลากหลายและมีมุมมองใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหา ส่วนครูมีบทบาทในการกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายและเลือกมุมมองที่สามารถนำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรมที่มีประสิทธิภาพ จากนั้นสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขเพื่อให้มีทิศทางในการดำเนินการที่แน่นอน

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างความคิด (Ideate)

นักเรียนเปิดโอกาสให้แต่ละบุคคลในทีมแสดงความคิดและมุมมองที่แตกต่างออกไป จากกรอบหรือวิธีการแบบเดิม โดยใช้การตั้งคำถามเชิงวิเคราะห์ เช่น "ทำไม" และ "อย่างไร" และ รวบรวมหรือผสมผสานความคิดที่ดีเข้าด้วยกัน เพื่อสร้างทางเลือกใหม่ที่ดีที่สุด จากนั้นสรุปผลการระดมสมองเพื่อเตรียมสร้างต้นแบบในขั้นตอนต่อไป ส่วนครูมีบทบาทในการตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นการวิเคราะห์และการอภิปราย และส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้างความคิดที่มีประสิทธิภาพและสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)

นักเรียนนำข้อสรุปจากการระดมสมองในขั้นตอนที่ 3 มาสร้างเป็นนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์ต้นแบบ โดยนำเสนอเป็นภาพวาดหรือวัสดุที่สามารถปรับเปลี่ยนได้ง่าย เพื่อความสะดวกในการพัฒนาและต่อยอด จากนั้นทำการทดสอบต้นแบบเพื่อประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา และรวบรวมความคิดเห็นสะท้อนกลับจากการทดสอบเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาต้นแบบให้ดีขึ้น โดยนำเสนอแนวคิดต้นแบบที่ได้จากการพัฒนาและทบทวน ส่วนครูมีบทบาทในการจัดประกายการสนทนาและการระดมความคิดที่หลากหลาย ช่วยให้นักเรียนสามารถตรวจสอบแนวความคิดและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ สร้างความชัดเจนในการสื่อสารเกี่ยวกับสิ่งที่ควรเพิ่มเติม ปรับปรุง หรือพัฒนา เปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิดและปรับปรุงด้วยตนเองภายใต้การสนับสนุนจากครู

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test)

นักเรียนนำต้นแบบที่จะใช้งานจริงมาทดสอบในสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกับการใช้งานจริง จากนั้นพิจารณาประสิทธิภาพและผลลัพธ์ของนวัตกรรม ประเมินจุดแข็งและจุดอ่อนที่พบระหว่างการทดสอบ รวบรวมความคิดเห็นสะท้อนกลับจากผู้ใช้นักเรียนเพื่อนำมาพัฒนาและปรับแก้แนวคิดให้ดีขึ้น ปรับปรุงต้นแบบและทดลองซ้ำจนได้ต้นแบบที่สมบูรณ์ ส่วนครูมีบทบาทในการจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้ร่วมแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับแนวความคิดต้นแบบ ช่วยให้นักเรียนอธิบายและหาข้อสรุปเกี่ยวกับการทดสอบ และประเมินความเป็นไปได้ของการสร้างนวัตกรรม นำผลการทดสอบและการประเมินมาใช้ในการพัฒนานวัตกรรมให้ดีขึ้น ตรวจสอบว่าแนวคิดที่พัฒนาขึ้นสามารถแก้ปัญหาได้และได้รับการยอมรับว่าเป็นนวัตกรรมที่ตอบโจทย์

4. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ หมายถึง คุณภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนสูงขึ้นตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนระหว่างการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละ 80 ของคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนเมื่อทำแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนหลังจากการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

5. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง ระดับความรู้สึกหรือชอบใจของนักเรียนที่มีต่อประสบการณ์การเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ซึ่งเป็นการประเมินค่าของสิ่งที่นักเรียนได้รับ เมื่อเปรียบเทียบกับความคาดหวังของตนเอง หากสิ่งที่ได้รับตรงกันหรือสูงกว่าความคาดหวัง จะทำให้เกิดความพึงพอใจ ในขณะที่หากสิ่งที่ได้รับต่ำกว่าความคาดหวัง จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ สามารถวัดได้โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด การวัดผลการเรียนรู้รวมถึงการประเมินที่ครอบคลุม 3 ด้านหลัก ดังนี้

1) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) หมายถึง ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของทรัพยากรที่นำมาใช้ในการให้บริการการเรียนรู้ เช่น อุปกรณ์การเรียน

2) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) หมายถึง ประเมินวิธีการและขั้นตอนในการให้บริการการเรียนรู้ รวมถึงวิธีการสอน การจัดการเรียนการสอน และการตอบสนองของครู

3) ด้านผลผลิต (Product Evaluation) หมายถึง ประเมินผลลัพธ์หรือสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ เช่น ความรู้ที่เพิ่มขึ้น การบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าจากแนวคิด ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง โดยนำเสนอรายละเอียดตามลำดับหัวข้อ ดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

- 1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์
- 1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์
- 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัย
- 1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ใช้ในงานวิจัย

2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

- 2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.2 แนวคิดของการคิดเชิงออกแบบ
- 2.3 รูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ
- 2.4 การเลือกใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในงานวิจัย
- 2.5 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ

3. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills)

- 3.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21
- 3.2 ความหมายของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 3.3 ความสำคัญของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 3.4 องค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 3.5 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 3.6 แนวทางการวัดและประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

4. การจัดการเรียนรู้

- 4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้
- 4.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21
- 4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

5. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

- 5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ
- 5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ
- 5.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

6. ความพึงพอใจ

- 6.1 ความหมายของความพึงพอใจ
- 6.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ
- 6.3 องค์ประกอบของความพึงพอใจ
- 6.4 การวัดความพึงพอใจ

7. วิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 7.1 งานวิจัยในประเทศ
- 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

8. กรอบแนวคิดในการวิจัย



1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

1.1 เป้าหมายของวิทยาศาสตร์

ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1.1.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์

1.1.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขตของธรรมชาติของวิชาวิทยาศาสตร์และข้อจำกัดในการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์

1.1.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางเทคโนโลยี

1.1.4 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

1.1.5 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

1.1.6 เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

1.1.7 เพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

จากเป้าหมายดังกล่าวชี้ให้เห็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นการพัฒนาผู้เรียนในทุกด้าน ไม่เพียงแต่ในด้านความรู้ทางวิชาการ แต่ยังรวมถึงทักษะชีวิตและคุณธรรมจริยธรรมที่จำเป็นในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.2 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

1.2.1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

1.2.2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

1.2.3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการ เปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

1.2.4 เทคโนโลยี

1) การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับ เทคโนโลยี เพื่อการดำรงชีวิต ในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์ และ ศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบ เชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

2) วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับ การคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยี สารสนเทศ และการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ดังนั้น การเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไม่เพียงแต่เน้นการเรียนรู้ทางทฤษฎี แต่ยังเน้นการทํากิจกรรมและการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ นอกจากนี้ยังสามารถพัฒนาทักษะในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา

1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ที่ใช้ในงานวิจัย

เนื้อหาการเรียนรู้ที่ใช้งานวิจัยอ้างอิงตาม **สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ** เป็น การเรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

มาตรฐานการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ **มาตรฐาน ว 3.2** เข้าใจองค์ประกอบและ ความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

การเลือกใช้ มาตรฐาน ว 3.2 ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เข้ากับสถานการณ์จริง เช่น การเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศ หรือ ผลกระทบของภัยธรรมชาติ นอกจากนี้ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การออกแบบแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกี่ยวข้องกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติ และผลกระทบต่อ สิ่งแวดล้อมอย่างเป็นระบบ ซึ่งจะช่วยเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ ในชีวิตจริงได้

1.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางที่ใช้ในงานวิจัย

มาตรฐาน ว 3.2 ในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วยตัวชี้วัด จำนวน 9 ตัวชี้วัด แต่ในงานวิจัยนี้ มีตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องกับเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ จำนวน 6 ตัวชี้วัด ดังนี้

ตาราง 1 สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 ตัวชี้วัด ป. 6/4-5/9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ข้อบท	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)
บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล	ว 3.2 ป.6/4 เปรียบเทียบ การเกิดลมบก ลมทะเล และ มรสุม รวมทั้ง อธิบายผลที่มีต่อ สิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง	- ลมบก ลมทะเล และมรสุม เกิดจากพื้นดินและพื้นน้ำร้อนและเย็นไม่เท่ากันทำให้อุณหภูมิอากาศเหนือพื้นดินและพื้นน้ำแตกต่างกัน จึงเกิดการเคลื่อนที่ของอากาศจากบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง - ลมบกและลมทะเลเป็นลมประจำถิ่นที่พบบริเวณชายฝั่ง โดยลมบกเกิดในเวลากลางคืน ทำให้มีลมพัดจากชายฝั่งไปสู่ทะเล ส่วนลมทะเลเกิดในเวลากลางวัน ทำให้มีลมพัดจากทะเลเข้าสู่ชายฝั่ง	4
บทที่ 2 ลมมรสุม	ว 3.2 ป.6/5 อธิบายผลของ มรสุมต่อการเกิด ฤดูของประเทศ ไทยจากข้อมูลที่ รวบรวมได้	มรสุมเป็นลมประจำฤดูเกิดบริเวณเขตร้อนของโลก ซึ่งเป็นบริเวณกว้างระดับภูมิภาคประเทศไทยได้รับผลจากมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือในช่วงประมาณกลางเดือนตุลาคมจนถึงเดือนกุมภาพันธ์ทำให้เกิดฤดูหนาว และได้รับผลจากมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ในช่วงประมาณกลางเดือนพฤษภาคมจนถึงกลางเดือนตุลาคมทำให้เกิดฤดูฝน ส่วนช่วงประมาณกลางเดือนกุมภาพันธ์จนถึงกลางเดือนพฤษภาคมเป็นช่วงเปลี่ยนมรสุมและประเทศไทยอยู่ใกล้เส้นศูนย์สูตรแสงอาทิตย์เกือบตั้งตรงและตั้งตรงประเทศไทยในเวลาเที่ยงวัน ทำให้ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์อย่างเต็มที่อากาศจึงร้อนอบอ้าวทำให้เกิดฤดูร้อน	4

ข้อบท	มาตรฐาน/ ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง	เวลา (ชั่วโมง)
บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ	ว 3.2 ป.6/6 บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดิน-ถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ	• น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว และสึนามิมีผลกระทบต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อมแตกต่างกัน	2
	ว 3.2 ป.6/7 ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติ และ ธรณีพิบัติภัย โดย นำเสนอแนวทางในการ เฝ้าระวังและปฏิบัติตน ให้ปลอดภัยจากภัย ธรรมชาติและธรณีพิบัติ ภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น	• มนุษย์ควรเรียนรู้วิธีปฏิบัติตนให้ปลอดภัย เช่น ติดตามข่าวสารอย่างสม่ำเสมอ เตรียมถุงยังชีพให้พร้อมใช้ตลอดเวลา และปฏิบัติตามคำสั่งของผู้ปกครองและเจ้าหน้าที่ อย่างเคร่งครัดเมื่อเกิดภัยธรรมชาติและ ธรณีพิบัติภัย	2
บทที่ 4 ปรากฏการณ์ เรือนกระจก	ว 3.2 ป.6/8 สร้างแบบจำลองที่ อธิบายการเกิด ปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของปรากฏการณ์ เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต	• ปรากฏการณ์เรือนกระจกเกิดจากแก๊สเรือนกระจกในชั้นบรรยากาศของโลกกักเก็บ ความร้อนแล้วคายความร้อนบางส่วนกลับสู่ผิวโลก ทำให้อากาศบนโลกมีอุณหภูมิ เหมาะสมต่อการดำรงชีวิต	2
	ว 3.2 ป.6/9 ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือน กระจก โดยนำเสนอแนว ทางการปฏิบัติตนเพื่อ ลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิด แก๊สเรือนกระจก	• หากปรากฏการณ์เรือนกระจกรุนแรงมากขึ้น จะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศโลก มนุษย์จึงควรร่วมกันลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิด แก๊สเรือนกระจก	2
รวม			16

2. การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)

2.1 ความหมายของการคิดเชิงออกแบบ

การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการที่ได้รับการกล่าวถึงในแวดวงวิชาการและอุตสาหกรรมอย่างแพร่หลาย โดยเน้นการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง และสนับสนุนการเรียนรู้จากการลงมือทำจริง ผู้เชี่ยวชาญหลายท่านได้ให้คำจำกัดความของการคิดเชิงออกแบบ ดังนี้

ไปรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชูจิต ตรีรัตนพันธ์ (2560) ได้เขียนหนังสือ Design Thinking: Learning by Doing (การคิดเชิงออกแบบ: เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ) และได้กล่าวถึงแนวคิดของผู้ร่วมก่อตั้ง IDEO ซึ่งเป็นองค์กรชั้นนำด้านการออกแบบและนวัตกรรม โดย เดวิด เคลลี (David Kelle) ได้อธิบายว่า “การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการสร้างแนวคิดใหม่อย่างก้าวกระโดดนอกกรอบเดิม โดยเฉพาะในโครงการหรือปัญหาที่ซับซ้อน ซึ่งต้องอาศัยทีมงานจากหลากหลายสาขาพร้อมกับการสร้างและทดลองต้นแบบกับผู้ใช้” ขณะที่ ทิม บราวน์ (Tim Brown) ผู้บริหาร IDEO ได้กล่าวเสริมว่า “การคิดเชิงออกแบบเป็นกระบวนการที่นำความต้องการของมนุษย์ เทคโนโลยี และความเป็นไปได้ทางเศรษฐกิจมาหลอมรวมกัน เพื่อช่วยให้บุคคลทั่วไปสามารถใช้เครื่องมือทางความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหาและรับมือกับความท้าทายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ” และ Murray Cox (2016) ได้อธิบายว่า “การคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการทำงานที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง โดยเน้นการลงมือปฏิบัติและการทำงานร่วมกันเพื่อสร้างความเข้าใจใหม่ เปลี่ยนกรอบความคิด และแก้ปัญหา โดยให้ความสำคัญกับการตอบสนองความต้องการของลูกค้ามากกว่าการให้ความสำคัญกับรูปลักษณ์ของผลิตภัณฑ์”

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ได้สรุปความหมายของการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ไว้ว่า การคิดเชิงออกแบบ เป็นการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง เน้นการลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้จากการทดลอง มีลักษณะกระบวนการทำงานวนซ้ำ จากการสร้างความเข้าใจมนุษย์ ใช้การคิด สร้างสรรค์ และมีการทดสอบกับผู้ใช้เพื่อเรียนรู้และลดข้อผิดพลาดหลาย ๆ ครั้ง เอื้อให้สามารถพัฒนาความคิดและทางออกใหม่ที่ดีขึ้นเรื่อย ๆ เพิ่มโอกาส ความสำเร็จของโครงการ มุ่งส่งเสริมการทำงานร่วมกันของสมาชิกในทีม ซึ่งมีพื้นฐานความรู้ความชำนาญในศาสตร์ที่แตกต่างหลากหลาย และเปลี่ยนขอบเขตของการใช้การคิดเชิงออกแบบซึ่งสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาที่ซับซ้อน ไม่ว่าจะเป็นในศาสตร์ใดนอกจากการออกแบบผลิตภัณฑ์

เมษ์ ศรีพัฒนาสกุล (2564) ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ หรือ Design Thinking เป็นวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ โดยความสร้างสรรค์ที่ว่าต้องมาจากการทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ใหม่ๆ ออกมา ลดความเป็นตัวเอง และเอา 'เขา' มาใส่ในตัว 'เรา' มากขึ้น เพื่อหาทางแก้ปัญหา ทั้งนี้ กลุ่มเป้าหมายในที่นี้จะเป็นกลุ่มไหนก็ได้ ขึ้นอยู่กับบริบทที่เรากำลังพูดถึง ถ้ายกตัวอย่างง่าย ๆ คือ เมื่อเรากำลังพูดถึงปัญหาชุดนักเรียนและทรงผมนักเรียน กลุ่มเป้าหมายของเราจะหมายถึงนักเรียน ผู้ปกครอง หรือคุณครูในโรงเรียนที่เรา กำลังจะนำวิธีแบบนี้ไปใช้ทำความเข้าใจและแก้ปัญหาให้นักเรียน

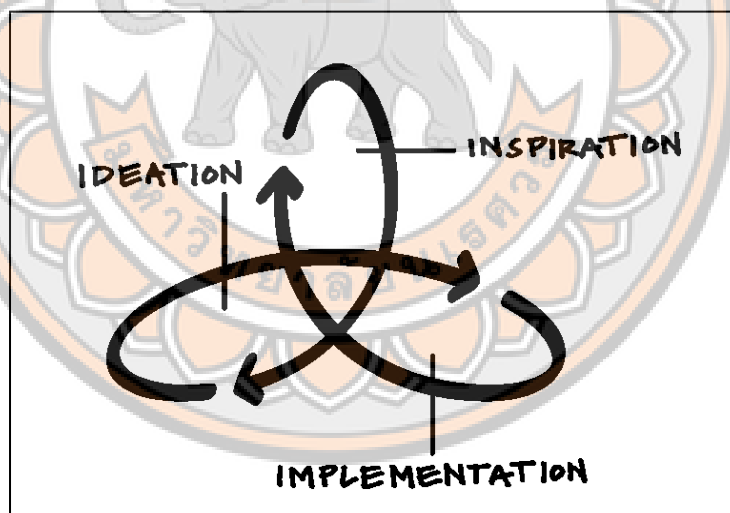
ในระดับสากล งานศึกษาของ Carroll et al. (2010) ได้ทำการศึกษาเรื่อง “Destination, Imagination and the Fires Within: Design Thinking in a Middle School Classroom” ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ว่าเป็นระเบียบวิธีที่มุ่งเน้นผู้ใช้ ส่งเสริมการเรียนรู้เชิงรุกและการมีส่วนร่วม โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน ขณะที่ Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (2011) ได้เขียนในหนังสือ "Design Thinking: Understand – Improve – Apply" ได้ให้ความหมายของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ว่าเป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่มุ่งเน้นการนำความคิดสร้างสรรค์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาผสมผสานกัน โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบนั้นประกอบด้วยหลายขั้นตอนที่เน้นการทำความเข้าใจผู้ใช้ การระบุปัญหา การระดมความคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบต้นแบบ โดยมีจุดมุ่งหมายในการพัฒนาแนวทางแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์และมีประสิทธิภาพ รวมถึง Katja Tschimmel (2012) ได้กล่าวว่า เป็นแนวทางการแก้ปัญหาที่เน้นการคิดสร้างสรรค์และการทำความเข้าใจเชิงลึกเกี่ยวกับผู้ใช้หรือผู้บริโภค กระบวนการนี้มีลักษณะการทำงานแบบร่วมมือกันระหว่างทีมงานจากหลายสาขาวิชาเพื่อสร้างแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นนวัตกรรมและเหมาะสมกับบริบทของปัญหานั้น ๆ

สรุปได้ว่า การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนอย่างสร้างสรรค์ โดยเน้นแนวคิดที่มีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง มุ่งสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ผ่านการลงมือปฏิบัติ การทำงานร่วมกัน และการพัฒนาแนวคิดจากการทดลองและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง การคิดเชิงออกแบบ สามารถประยุกต์ใช้ได้หลายบริบท ตั้งแต่การออกแบบผลิตภัณฑ์และบริการ ไปจนถึงการแก้ไขปัญหาสังคม และการศึกษา ทำให้เป็นแนวทางที่ทรงพลังในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่และยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนอย่างแท้จริง

2.2 แนวคิดของการคิดเชิงออกแบบ

ทิม บราวน์ (TIM BROWN, 2018) ประธานบริหารของไอดีโอ (IDEO) ได้กล่าวถึง การคิดเชิงออกแบบว่าเป็นแนวทางในการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ซึ่งอาศัยชุดเครื่องมือของนักออกแบบในการบูรณาการความต้องการของผู้ใช้ศักยภาพทางเทคโนโลยี และเงื่อนไขของความสำเร็จทางธุรกิจ โดยมีแนวคิดของนักออกแบบดังต่อไปนี้

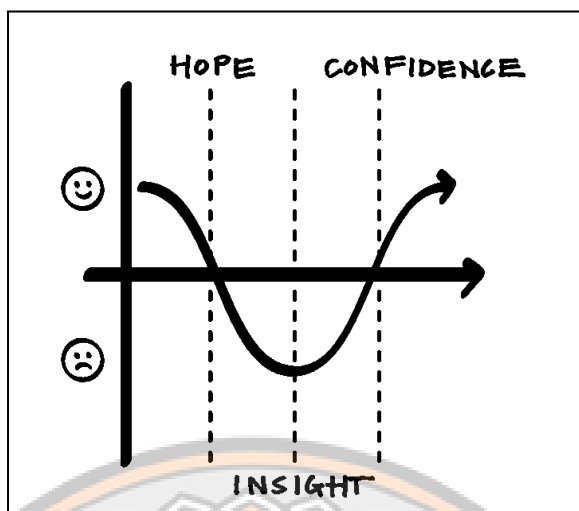
ไอดีโอ (IDEO) เป็นองค์กรที่ประกอบด้วยบุคลากรผู้มีความเชี่ยวชาญหลากหลายสาขาวิชา ซึ่งมีภูมิหลังทางการศึกษาที่แตกต่างกัน อาทิ การออกแบบอุตสาหกรรม สถาปัตยกรรมสิ่งแวดล้อม การออกแบบกราฟิก วิศวกรรมศาสตร์ นิติศาสตร์ จิตวิทยา มานุษยวิทยา และสาขาวิชาอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง องค์กรได้ร่วมกันพัฒนาแนวคิดการคิดเชิงออกแบบ เพื่อเผยแพร่และส่งเสริมการประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวในวงกว้าง โดยแนวคิดการคิดเชิงออกแบบมุ่งเน้นการใช้กิจกรรมสร้างสรรค์เพื่อส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการแก้ไขปัญหาโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง องค์กรยึดมั่นในหลักการ "จิตใจของผู้เริ่มต้น" (The Beginner's Mind) ซึ่งส่งเสริมการเปิดรับแนวคิดใหม่ การตั้งคำถาม และการมองความไม่แน่นอนว่าเป็นโอกาสในการสร้างสรรค์



ภาพ 1 กิจกรรมหลัก 3 ประการของการคิดเชิงออกแบบ

ที่มา: <https://designthinking.ideo.com/>

กระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นการดำเนินการที่อาศัยการสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ การทดลองและปรับปรุงแก้ไข รวมถึงการยอมรับความล้มเหลว กรอบความคิดของนักออกแบบประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ ได้แก่ การเอาใจใส่ผู้อื่น การมองโลกในเชิงบวก การทำซ้ำและพัฒนาการสร้างสรรค์ และการจัดการกับความไม่แน่นอน โดยมีหลักการสำคัญคือให้ความสำคัญกับผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง การรับฟังความคิดเห็นของผู้ใช้จะนำไปสู่การแก้ไขปัญหาที่เหมาะสม



ภาพ 2 ความรู้สึกในระหว่างกระบวนการกิจกรรม

ที่มา: <https://designthinking.ideo.com/>

บุคคลทั่วไปสามารถประยุกต์ใช้แนวทางการคิดเชิงออกแบบได้ อย่างไรก็ตาม การพัฒนาศักยภาพในการแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องอาศัยความเชื่อมั่นในความสามารถเชิงสร้างสรรค์ เดวิด เคลลีย์ (David Kelley) ผู้ก่อตั้งไอดีโอ (IDEO) กล่าวว่า ความเชื่อมั่นดังกล่าวคือความเชื่อว่าทุกคนมีความสามารถเชิงสร้างสรรค์ และความสามารถนั้นมิได้จำกัดอยู่เพียงทักษะทางศิลปะ แต่เป็นกระบวนการในการทำความเข้าใจโลก

กรอบความคิดการคิดเชิงออกแบบของสถาบันการออกแบบสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) มีความคล้ายคลึงกับกรอบความคิดการออกแบบโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลางของไอดีโอ (IDEO) เนื่องจากทั้งสององค์กรมีเดวิด เคลลีย์ (David Kelley) เป็นผู้ก่อตั้ง โดยผู้เขียนได้สรุปองค์ประกอบของกรอบความคิดการคิดเชิงออกแบบ ดังนี้

- 1) Empathize (การเข้าใจผู้ใช้) เน้นการทำความเข้าใจความต้องการ ความรู้สึก และปัญหาของผู้ใช้ผ่านการสังเกต การสัมภาษณ์ และการมีส่วนร่วมกับผู้ใช้
- 2) Define (การกำหนดปัญหา) การวิเคราะห์ข้อมูลที่รวบรวมมาเพื่อระบุและสรุปปัญหาที่ชัดเจน และสามารถแก้ไขได้ เป็นขั้นตอนที่สำคัญในการสร้างกรอบแนวคิดและกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา
- 3) Ideate (การระดมความคิด) การระดมความคิดและสร้างสรรค์แนวทางในการแก้ปัญหา โดยการใช้เทคนิคต่างๆ เช่น Brainstorming เพื่อสร้างแนวคิดหลากหลายและค้นหาแนวทางใหม่ ๆ
- 4) Prototype (การสร้างต้นแบบ) การสร้างต้นแบบหรือโมเดลที่สามารถทดสอบและปรับปรุงได้อย่างรวดเร็ว เป็นกระบวนการที่ช่วยให้สามารถทดลองแนวคิดและได้รับผลตอบรับจากผู้ใช้
- 5) Test (การทดสอบ) การนำต้นแบบไปทดสอบกับผู้ใช้จริงเพื่อรวบรวมข้อเสนอแนะและผลการทดสอบ จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการปรับปรุงและพัฒนาผลิตภัณฑ์หรือบริการ

โดยสรุป กระบวนการคิดเชิงออกแบบของสถาบันการออกแบบสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) และ ไอดีอีโอ (IDEO) มีขั้นตอนที่สอดคล้องกัน โดยมุ่งเน้นการพัฒนานวัตกรรมโดยมีผู้ใช้เป็นศูนย์กลาง ผ่านการทำความเข้าใจผู้ใช้ การกำหนดปัญหา การสร้างสรรค์แนวคิด การสร้างต้นแบบ และการทดสอบ ทั้งสององค์กรใช้กรอบความคิดนี้ในการพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการที่ตอบสนองความต้องการของผู้ใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ภายหลังได้มีการประยุกต์ใช้แนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในบริบททางการศึกษา เพื่อปรับปรุงวิธีการสอนและการเรียนรู้ให้ตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียน อัฐวุฒิ จ่างวิทยา (2561, น.9-10) ได้อธิบายถึงวิวัฒนาการของแนวคิดดังกล่าวจากกลยุทธ์การแก้ไขปัญหาในภาคธุรกิจสู่การเป็นองค์ความรู้ และได้กล่าวถึงการนำการคิดเชิงออกแบบเข้าสู่ระบบการศึกษา ดังนี้

ในปี พ.ศ. 2547 แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ ได้เป็นที่รู้จักในวงการธุรกิจผ่านนิตยสาร Business Week ในปีเดียวกัน David Kelley ได้พบกับ Hasso Plattner ผู้ซึ่งเห็นด้วยกับแนวทางของการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมการทำงานแบบสหวิทยาการ โดยไม่แบ่งแยกความเชี่ยวชาญ เฉพาะด้าน Hasso Plattner ได้สนับสนุนเงินทุนในการก่อตั้งสถาบันเพื่อการเรียนการสอนการคิดเชิงออกแบบภายใต้ชื่อ d.School (ย่อมาจาก design School) ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด โดยมีชื่ออย่างเป็นทางการว่า Hasso Plattner Institute of Design at Stanford การก่อตั้งสถาบันดังกล่าวถือเป็นจุดเริ่มต้นของการนำการคิดเชิงออกแบบเข้าสู่ภาคการศึกษาอย่างเต็มรูปแบบ และนำไปสู่การพัฒนากระบวนการ (Design Thinking Process) ในรูปแบบที่ได้รับความนิยม โดยมีองค์ประกอบ 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Empathize (การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมาย) 2) Define (การระบุปัญหาที่ต้องการแก้ไข) 3) Ideate (การระดมความคิดเพื่อเสนอแนวทางการแก้ไขปัญหาหรือการออกแบบ) 4) Prototype (การสร้างแบบจำลองในขนาดจริงสำหรับผลิตภัณฑ์ หรือการจัดทำแผนสำหรับบริการ) และ 5) Test (การทดสอบเพื่อประเมินผลและปรับปรุงแก้ไข)

ในปี พ.ศ. 2548 IDEO ได้เผยแพร่หนังสือ "Ten Faces of Innovation" ซึ่ง Tom Kelley ได้นำเสนอการสรุปแนวทางการสร้างสรรค์นวัตกรรมโดยใช้หลักการคิดเชิงออกแบบเป็น 10 บทบาท ดังนี้ 1) นักมานุษยวิทยา (Anthropologist) หรือหลักการที่ให้ความสำคัญกับมนุษย์เป็นศูนย์กลาง (Human-Centered) 2) นักทดลอง (Experimenter) 3) นักผสมผสาน (Cross-Pollinator) 4) นักแก้ไขปัญหา (Hurdler) 5) นักประสานงาน (Collaborator) 6) ผู้กำกับ (Director) 7) สถาปนิกประสบการณ์ (Experience Architect) 8) นักออกแบบฉาก (Set Designer) 9) นักเล่าเรื่อง (Storyteller) และ 10) ผู้ดูแล (Caregiver)

ในปี พ.ศ. 2551 แนวคิดการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ได้รับการเผยแพร่ในมหาวิทยาลัยฮาร์วาร์ด โดย ทิม บราวน์ (Tim Brown) ผ่านบทความวิชาการใน Harvard Business Review บทความนี้แสดงให้เห็นถึงความพยายามของ ทิม บราวน์ (Tim Brown) ในการปรับกระบวนการคิดเชิงออกแบบให้กระชับยิ่งขึ้น โดยลดเหลือ 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) Inspiration (แรงบันดาลใจ) 2) Ideation (การสร้างแนวคิด) และ 3) Implementation (การนำไปปฏิบัติ) ซึ่งแตกต่างจากกระบวนการของสแตนฟอร์ด ที่มี 6 ขั้นตอน แต่ยังคงมีรายละเอียดเชิงลึกเช่นเดิม

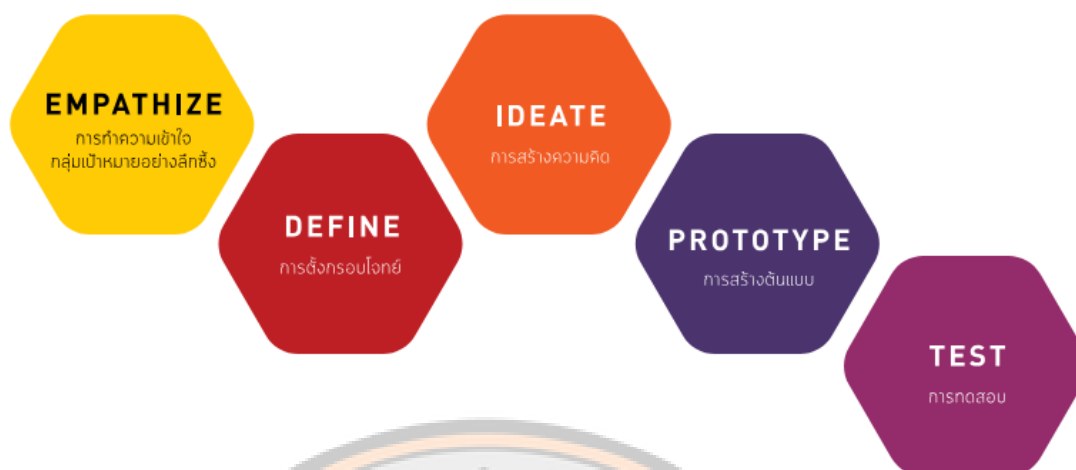
ต่อมาในปี พ.ศ. 2552 Tim Brown ได้เผยแพร่หนังสือ "Change by Design" เพื่อขยายความเข้าใจและลดความสับสนที่เกิดขึ้นจากบทความวิชาการของ Stanford และ Harvard ซึ่งเน้นการศึกษาในระดับอุดมศึกษาเป็นหลัก ด้วยเหตุนี้ IDEO จึงได้ขยายฐานการประยุกต์ใช้แนวคิดดังกล่าวไปยังระดับประถมศึกษา มัธยมศึกษา และบุคคลทั่วไป โดยในปี พ.ศ. 2556 ได้จัดทำคู่มือสำหรับครูผู้สอนภายใต้ชื่อ "The Design Thinking for Educators Toolkit" ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนคำศัพท์ให้เข้าใจง่ายขึ้น เช่น การใช้คำว่า "Discovery" แทน "Empathy" ในขั้นตอนแรก เพื่อให้สอดคล้องกับกลุ่มเป้าหมายที่หลากหลาย คู่มือดังกล่าวในฉบับแรกถือได้ว่าเป็นคู่มือที่มีความเรียบง่ายและเข้าใจง่าย แต่ต่อมาได้มีการปรับปรุงและพัฒนาอย่างต่อเนื่อง ซึ่งกลับส่งผลให้เนื้อหาที่มีความซับซ้อนมากยิ่งขึ้น

2.3 รูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

จากการศึกษาทฤษฎีการคิดเชิงออกแบบจากการอธิบายของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้อธิบายไว้ 3 รูปแบบ ดังนี้

2.3.1 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d. school)

ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC) (2560) จัดทำหนังสือ การคิดเชิงออกแบบ : เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ กล่าวว่า การคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school) ประกอบไปกับการทำงาน 5 ขั้นตอน ได้แก่ การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) การตั้งกรอบโจทย์ (Define) การสร้างความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) หากพิจารณาในภาพรวมจะเห็นได้ว่า สองขั้นตอนแรกคือการทำความเข้าใจ กลุ่มเป้าหมายอย่างลึกซึ้ง (Empathize) และการตั้งกรอบโจทย์ (Define) เป็นขั้นตอนแห่งการสร้างความเข้าใจและตีความปัญหา เพื่อตั้งเป้าหมายของโครงการ ส่วนขั้นตอนที่สามการสร้างความคิด (Ideate) คือขั้นตอนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลาย ๆ คนในทีมเพื่อสร้างคำตอบหรือทางเลือกวิธีแก้ปัญหานั้น และขั้นตอนที่สี่และห้า การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) คือขั้นตอนทดสอบแนวคิดกับตัวแทนกลุ่ม เป้าหมายในการพัฒนาต้นแบบ เพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่มีคุณภาพและมีคุณค่าต่อกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง ก่อนนำออกสู่ตลาด



ภาพ 3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอนของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด

ที่มา: DESIGN THINKING: LEARNING BY DOING

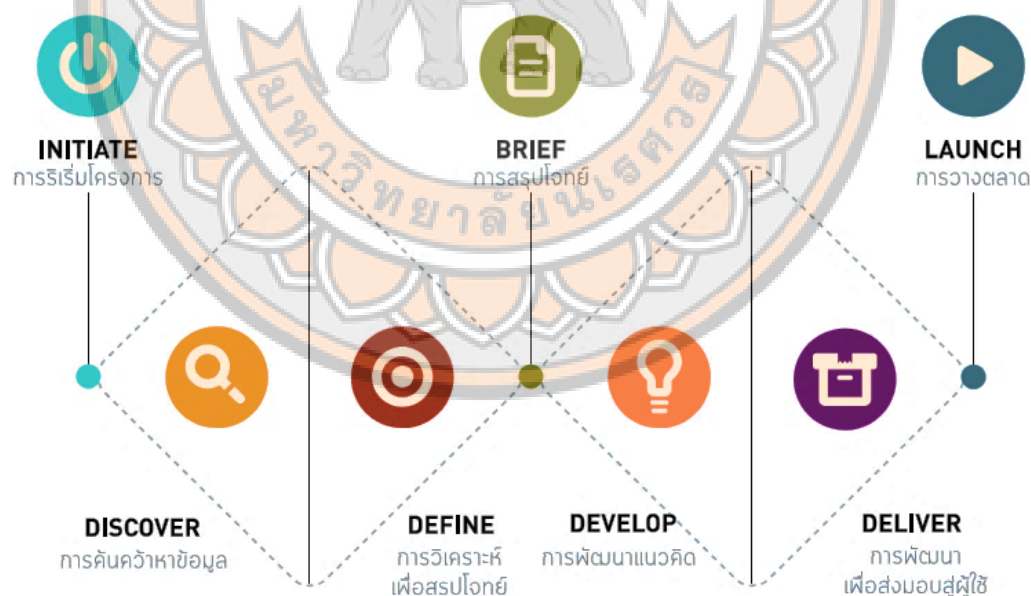
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2563) ได้อธิบายกระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d. school) ประกอบด้วยการทำงาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

- ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ (Empathize)
- ขั้นตอนที่ 2 การตั้งกรอบปัญหา (Define)
- ขั้นตอนที่ 3 การสร้างความคิด (Ideate)
- ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype)
- ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test)

ตาราง 2 การคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด (Stanford d.school)

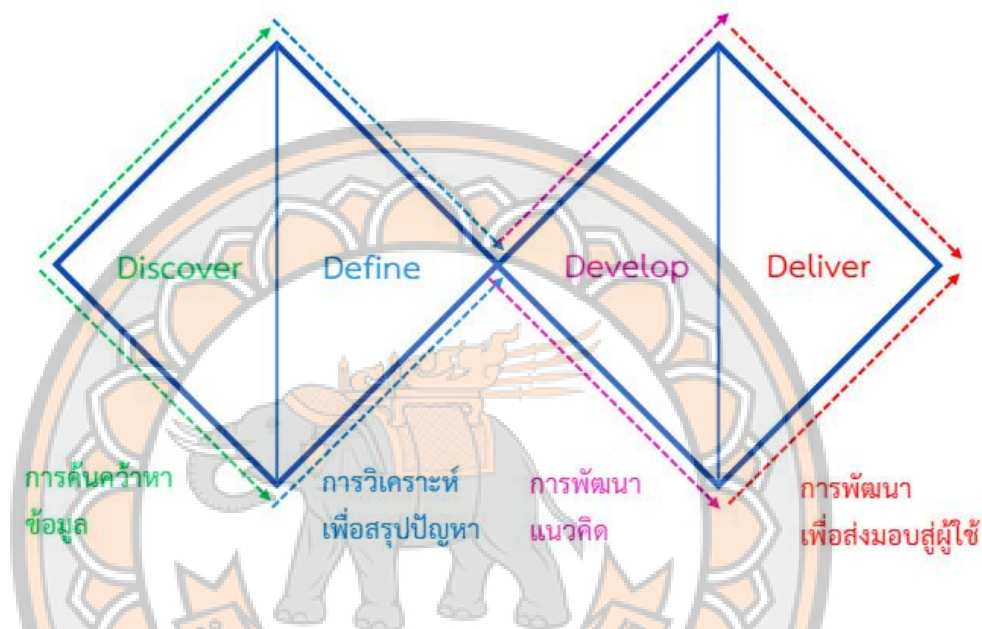
กระบวนการคิดเชิงออกแบบ	ลักษณะของแต่ละขั้นตอน
การทำความเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช้ (Empathize)	สองขั้นตอนแรกเป็นขั้นตอนแห่งการสร้างทำความเข้าใจและตีความปัญหา เพื่อดึงเป้าหมายของโครงการ
การตั้งกรอบปัญหา (Define)	
การสร้างความคิด (Ideate)	ขั้นตอนในการใช้ความคิดสร้างสรรค์และมุมมองจากหลาย ๆ คนในทีมเพื่อสร้างคำตอบหรือทางเลือกวิธีแก้ปัญหาใหม่
การสร้างต้นแบบ (Prototype)	พัฒนาต้นแบบเพื่อให้ได้แนวทางหรือนวัตกรรมที่มีคุณภาพและมีคุณค่าต่อกลุ่มเป้าหมายอย่างแท้จริง
การทดสอบ (Test)	ขั้นตอนทดสอบแนวคิดกับตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย

2.3.2 กระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC) (2560) ได้อธิบายถึงกระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council ซึ่งแบ่งขั้นตอนการทำงานออกเป็น 4 ระยะ ได้แก่ Discover, Define, Develop และ Deliver โดยกระบวนการดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ Stanford d.school อย่างมีนัยสำคัญ กล่าวคือ ระยะ Discover และ Define เป็นขั้นตอนการทำงานทำความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง เพื่อกำหนดโจทย์หรือเป้าหมายของโครงการ ระยะ Develop คือขั้นตอนการสร้างสรรค์แนวคิดที่หลากหลาย และระยะ Deliver เป็นขั้นตอนการทดสอบขั้นสุดท้ายก่อนนำนวัตกรรมออกสู่ตลาดหรือนำไปใช้งานจริง ข้อแตกต่างที่สำคัญระหว่างแผนภูมิทั้งสองคือ Double Diamond Diagram แสดงให้เห็นถึงปริมาณข้อมูลและแนวคิดที่เพิ่มขึ้นในระยะ Discover และ Develop และปริมาณข้อมูลและแนวคิดที่ลดลงอย่างมีนัยสำคัญในระยะ Define และ Deliver ซึ่งเป็นการขมวด คัดกรอง ผสาน หรือสรุปแนวคิด ในขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ Stanford d.school ไม่ได้แสดงปริมาณข้อมูลในรูปแบบแผนภูมิ แม้ว่าในทางปฏิบัติจะมีลักษณะการเพิ่มขึ้นและลดลงของข้อมูลเช่นเดียวกัน



ภาพ 4 กระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council โดยศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) (2563) ได้อธิบายกระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ซึ่งพัฒนาโดย UK Design Council โดยกระบวนการดังกล่าวประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก ได้แก่ Discover, Define, Develop และ Deliver ดังปรากฏในภาพ 5



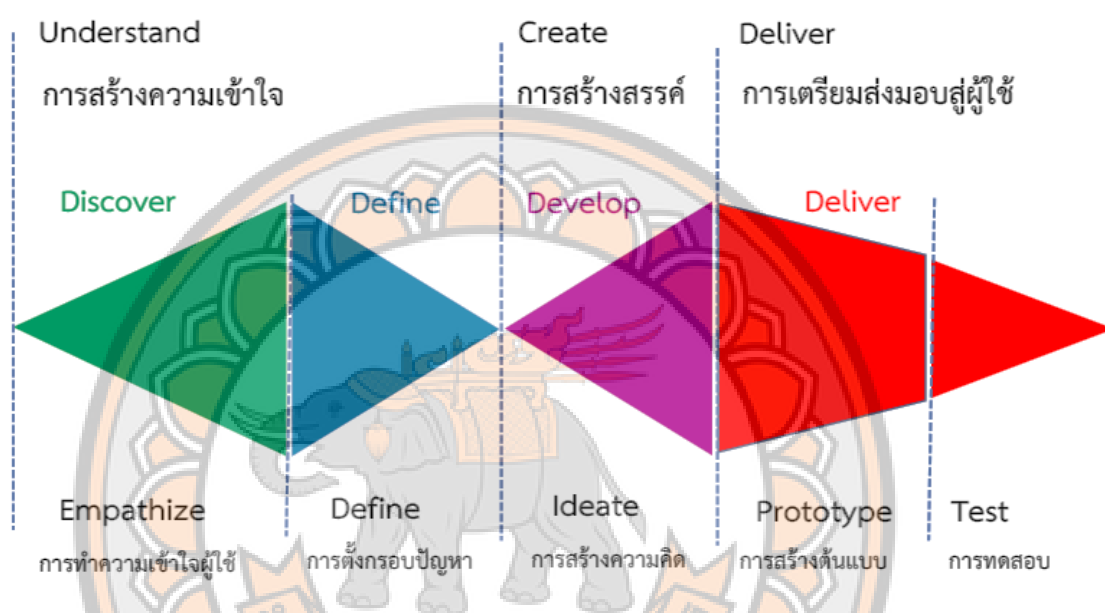
ภาพ 5 กระบวนการออกแบบ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council โดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ได้อธิบายรายละเอียดแต่ละขั้นตอน ดังนี้

- 1) Discover หรือ การค้นคว้าหาข้อมูล เป็นขั้นตอนการสร้างความเข้าใจและตีความปัญหาอย่างลึกซึ้ง
- 2) Define หรือ การวิเคราะห์เพื่อสรุปโจทย์ เป็นขั้นตอนการกำหนดโจทย์หรือตั้งเป้าหมายของโครงการ
- 3) Develop หรือ การพัฒนาแนวคิด เป็นขั้นตอนแห่งการสร้างสรรค์ความคิดใหม่อันหลากหลาย
- 4) Deliver หรือ การพัฒนาเพื่อส่งมอบสู่ผู้ใช้ เป็นขั้นตอนแห่งการทดสอบช่วงสุดท้ายก่อนที่จะนำนวัตกรรมออกสู่ตลาด หรือนำไปใช้จริง

2.3.3 กระบวนการคิดเชิงออกแบบของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ทำการเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงออกแบบและได้สร้างกระบวนการคิดเชิงออกแบบในรูปแบบของ สสวท. ที่ประกอบด้วย 3 ช่วง ดังปรากฏในภาพ 6



ภาพ 6 การเปรียบเทียบกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ สสวท.

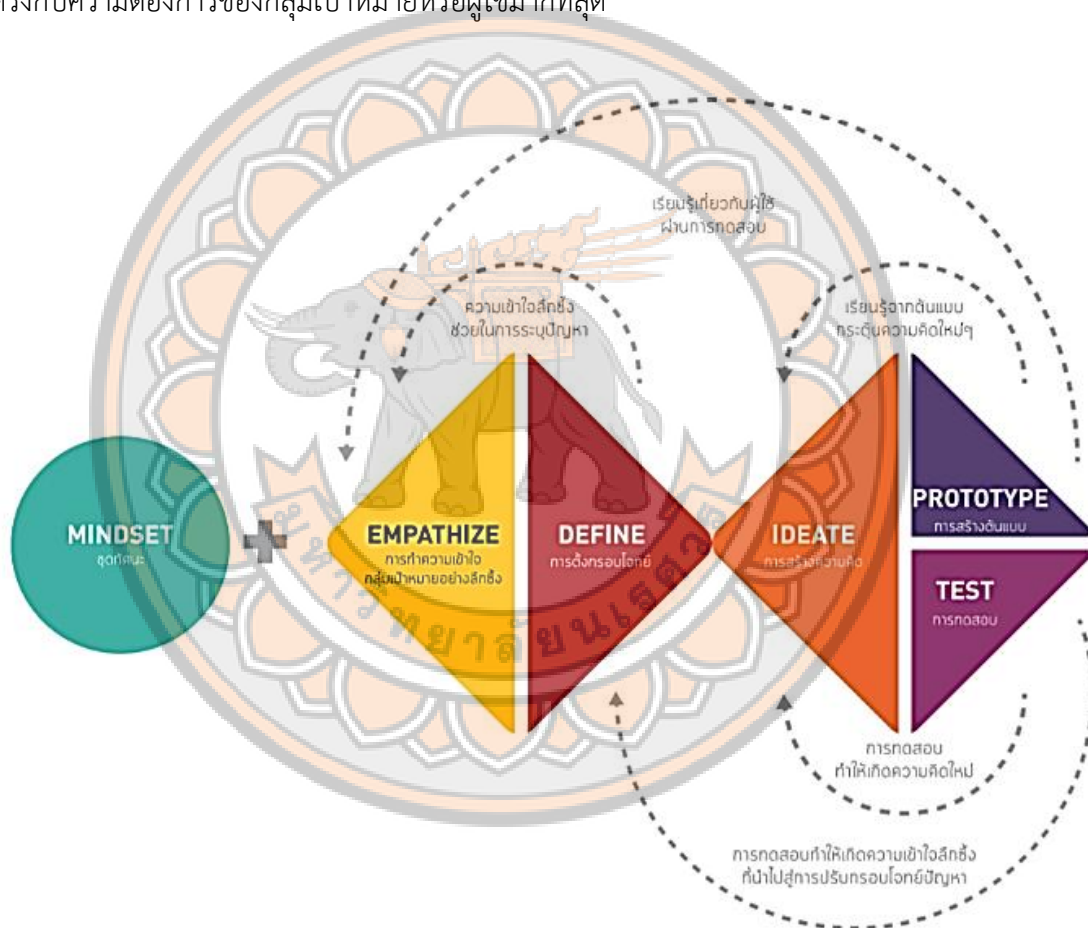
โดยสามารถแบ่งการทำงานออกเป็น 3 ช่วงใหญ่ ดังนี้

ช่วงที่หนึ่ง : การสร้างความเข้าใจ (Understand) ได้แก่ การทำความเข้าใจ กลุ่มเป้าหมาย (Empathize) หรือ Discover และ การตั้งกรอบโจทย์ (Define)

ช่วงที่สอง : การสร้างสรรค์ (Create) ได้แก่ การสร้างแนวคิด (Ideate) หรือ Develop

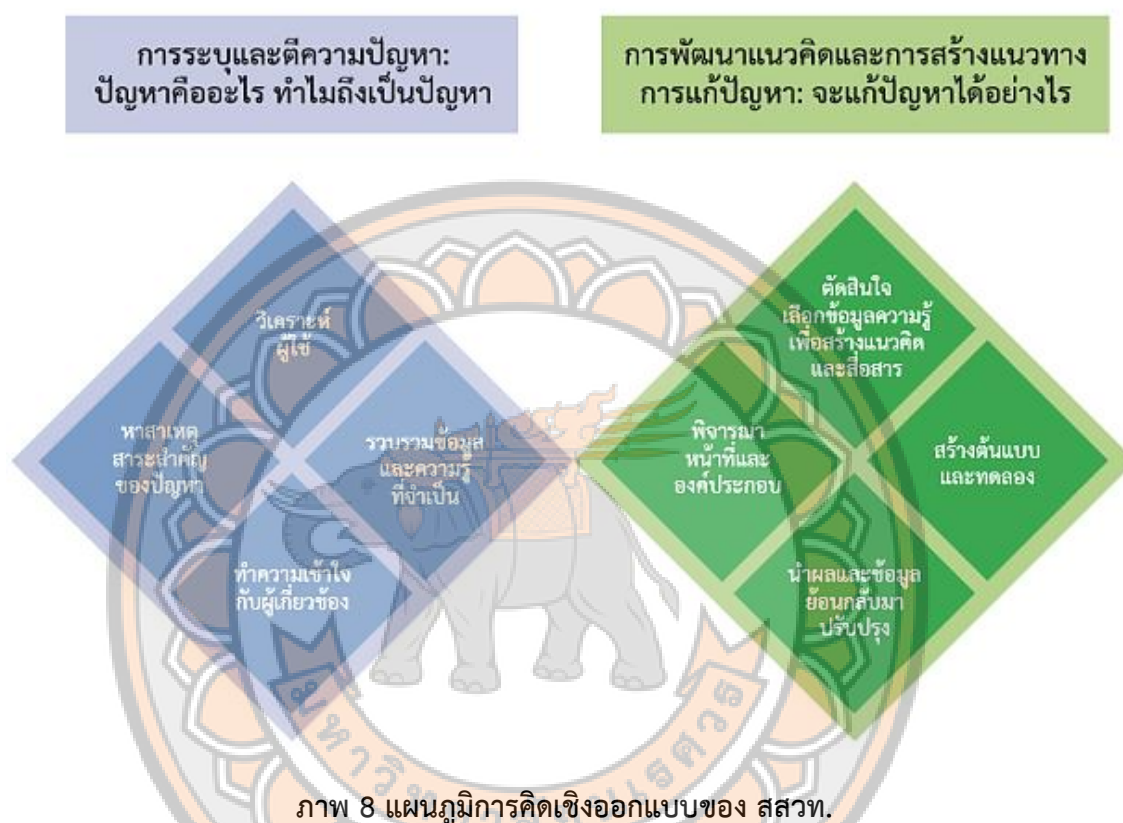
ช่วงที่สาม : การเตรียมส่งมอบสู่ผู้ใช้ (Deliver) คือ ช่วงแห่งการทดสอบและพัฒนา เพื่อเตรียมการส่งมอบสู่ผู้ใช้หรือการนำออกสู่ตลาด ได้แก่ การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test) หรือ Deliver

ตามภาพอาจดูเหมือนว่ากระบวนการทำงานแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงออกแบบจะเรียงขั้นตอนต่อกันเป็นเส้นตรงจากต้นจนจบ แต่ในการทำงานจริงพบว่าการแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงออกแบบตามขั้นตอนเหล่านี้ ไม่ได้เรียงลำดับเป็นเส้นตรงจากต้นจนจบเพียงครั้งเดียว แต่พิจารณาจากผลของการแก้ปัญหาทุกขั้นตอน และทำงานวนซ้ำขั้นตอนต่าง ๆ หลายครั้ง เพื่อพัฒนาแนวทางแก้ปัญหา หรือทางเลือกที่ดีที่สุดสำหรับกลุ่มเป้าหมาย เช่น นำผลที่ได้จากการนำต้นแบบไปทดสอบกับกลุ่มเป้าหมายและผู้ที่เกี่ยวข้องไปใช้ปรับต้นแบบหรือย้อนกลับไปปรับแนวคิดในการออกแบบแก้ปัญหาใหม่ หรืออาจย้อนกลับไปปรับกรอบของปัญหาใหม่ เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ของการแก้ปัญหาที่ตรงกับความต้องการของกลุ่มเป้าหมายหรือผู้ใช่มากที่สุด



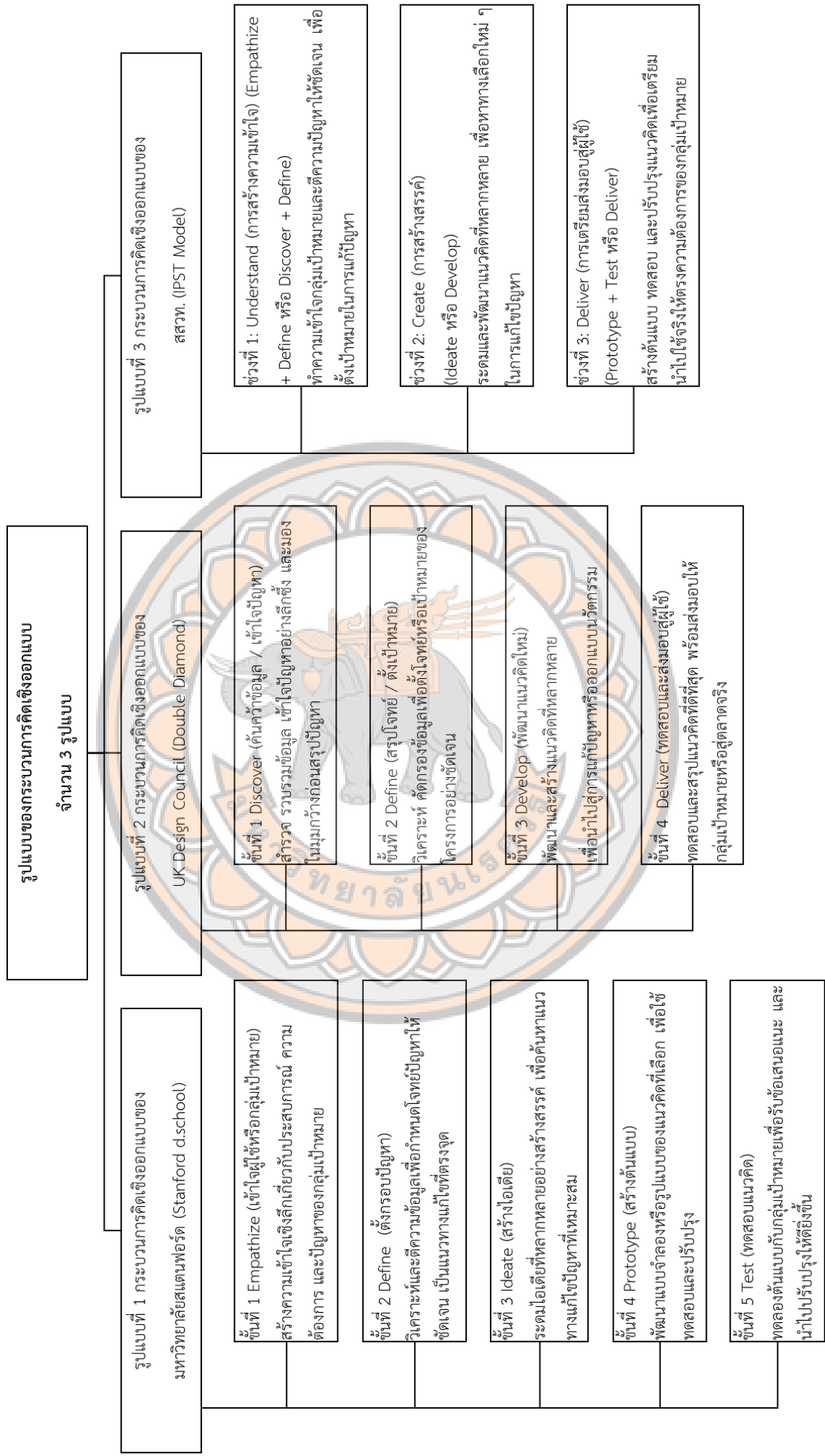
ภาพ 7 ภาพรวมของกระบวนการและขั้นตอนคิดเชิงออกแบบของ สสวท.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำเสนอแผนภูมิที่แสดงกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ซึ่งประกอบด้วย 3 กระบวนการหลัก ได้แก่ การระบุและตีความปัญหา การพัฒนาแนวคิด และการสร้างแนวทางการแก้ไขปัญหา ดังภาพ



กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ สสวท. นำเสนอมีความสอดคล้องกับแผนภูมิอื่น ๆ ที่ได้นำเสนอไว้ก่อนหน้านี้ ซึ่งกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยการคิดเชิงออกแบบ เริ่มตั้งแต่การทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง การรวบรวมข้อมูลรอบด้าน โดยการพิจารณาผู้ใช้เป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาแนวทางการแก้ปัญหาคัดสอบ การปรับปรุง และการนำเสนอผลลัพธ์

จากการศึกษารูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้นำเสนอ ผู้วิจัยสรุปได้ว่า รูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบจำนวน 3 รูปแบบ ดังแสดงในภาพ 9



ภาพ 9 สรุปรูปแบบของกระบวนการคิดเชิงออกแบบจำนวน 3 รูปแบบหลัก

2.4 การเลือกใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในงานวิจัย

จากการศึกษาผู้วิจัยได้เลือกใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ มหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เนื่องจากเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษา และสามารถส่งเสริมทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 ผ่านการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ กระบวนการนี้มีโครงสร้างที่ชัดเจน เป็นระบบ และสามารถประยุกต์ใช้ได้หลากหลาย จึงตอบโจทย์การพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนได้

กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ Empathize (เข้าใจปัญหาและผู้ใช้), Define (กำหนดปัญหาให้ชัดเจน), Ideate (สร้างสรรค์แนวคิด), Prototype (สร้างต้นแบบ), และ Test (ทดสอบ) ซึ่งแต่ละขั้นตอนช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะที่สำคัญ เช่น การคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานเป็นทีม เด็กในระดับชั้นประถมศึกษามีลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับกระบวนการนี้ เนื่องจากเป็นช่วงวัยที่มีความอยากรู้อยากเห็น ชอบสำรวจ ทดลอง และเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ตรง การให้เด็กได้มีส่วนร่วมในกระบวนการคิดเชิงออกแบบจะ ช่วยส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและนำไปสู่การพัฒนาทักษะที่ยั่งยืน

อีกปัจจัยที่ทำให้กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ดเป็นทางเลือกที่เหมาะสมคือความสามารถในการบูรณาการเข้ากับรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เช่น การเรียนรู้แบบโครงงานเป็นฐาน (Project-Based Learning: PBL) และ STEM Education ซึ่งช่วยให้เด็กสามารถเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาจริง ฝึกทักษะการคิดเชิงออกแบบ และสร้างสรรค์นวัตกรรมใหม่ ๆ การเรียนรู้ลักษณะนี้ยังช่วยให้เด็กมีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้และสามารถพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดียิ่งขึ้น

แม้ว่ากระบวนการ Double Diamond Design Process ของ UK Design Council มีประโยชน์อย่างมากในด้านการออกแบบและพัฒนาวัตกรรม แต่สำหรับการนำไปใช้กับเด็กประถมศึกษา อาจมีข้อจำกัดบางประการที่ทำให้ไม่เหมาะสมเมื่อเทียบกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ดังนี้

1. ความซับซ้อนของกระบวนการ เนื่องจาก Double Diamond มีลักษณะเป็นกระบวนการที่ใช้แนวคิด Divergent Thinking (การคิดแบบขยาย) และ Convergent Thinking (การคิดแบบรวบรวม) สลับกันสองรอบ ซึ่งเป็นแนวทางที่เหมาะสมกับผู้เรียนที่มีทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และเชิงระบบในระดับสูง เช่น นักศึกษาหรือผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ แต่สำหรับเด็กประถมศึกษา โครงสร้างนี้อาจทำให้เกิดความซับซ้อนเกินไป เพราะต้องใช้ความสามารถในการทำวิจัย วิเคราะห์ข้อมูล และสังเคราะห์แนวคิดที่เป็นนามธรรม

2. ขั้นตอน Discover และ Define ที่ใช้การวิเคราะห์ข้อมูลในเชิงลึก ผู้เรียนต้องทำการวิจัยข้อมูลอย่างละเอียด โดยอาศัยกระบวนการสังเกต สำรวจ และรวบรวมข้อมูล ซึ่งอาจต้องใช้แหล่งข้อมูลหลายประเภท เช่น การสัมภาษณ์ผู้ใช้ การศึกษาตลาด หรือการวิเคราะห์แนวโน้มของปัญหา ซึ่งอาจเกินศักยภาพของเด็กประถมศึกษาที่มีข้อจำกัดในด้านการเข้าถึงข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงลึก

3. ขั้นตอน Develop และ Deliver ที่เน้นกระบวนการทางธุรกิจและอุตสาหกรรม โดยแนวทางของ Double Diamond มักถูกนำไปใช้ในกระบวนการออกแบบผลิตภัณฑ์หรือบริการที่ต้องมีการทดสอบซ้ำๆ และประเมินผลในบริบทที่ซับซ้อน เช่น การพัฒนาผลิตภัณฑ์เชิงพาณิชย์หรือการออกแบบระบบในองค์กร ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับรูปแบบการเรียนรู้ของเด็กประถมศึกษาที่ต้องการกระบวนการที่เน้นการเรียนรู้เชิงประสบการณ์แบบเรียบง่ายและสามารถเข้าถึงได้ง่ายกว่า

4. ขาดความยืดหยุ่นและการลงมือปฏิบัติที่เหมาะสมกับเด็กประถมศึกษา เนื่องจาก Double Diamond เป็นกระบวนการที่มีโครงสร้างตายตัว ต้องทำตามขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ซึ่งอาจไม่สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ของเด็กประถมที่ต้องการความยืดหยุ่นในการสำรวจ ทดลอง และปรับเปลี่ยนแนวคิดอย่างอิสระ ในขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัย สแตนฟอร์ดมีลักษณะที่เปิดกว้างกว่า โดยสนับสนุนให้เด็กเรียนรู้จากการทดลองจริง และพัฒนาแนวคิดผ่านการทำซ้ำ (Iteration) โดยไม่จำเป็นต้องปฏิบัติตามลำดับขั้นตอนอย่างเข้มงวด

5. ไม่เน้นมิติของอารมณ์และความเข้าใจผู้อื่นเท่ากับกระบวนการคิดเชิงออกแบบของ สแตนฟอร์ด ซึ่งกระบวนการ Double Diamond มุ่งเน้นไปที่การแก้ปัญหาเชิงตรรกะ และกระบวนการออกแบบที่มีโครงสร้างชัดเจน ในขณะที่กระบวนการคิดเชิงออกแบบของ สแตนฟอร์ดให้ความสำคัญกับ Empathize (การเข้าใจความรู้สึกและมุมมองของผู้ใช้) ซึ่งช่วยให้เด็กพัฒนาความเห็นอกเห็นใจและมีส่วนร่วมกับปัญหามากขึ้น เด็กประถมศึกษายังอยู่ในช่วงวัยที่ต้องฝึกทักษะทางสังคมและอารมณ์ (Social-Emotional Learning) ซึ่งกระบวนการของสแตนฟอร์ดสามารถตอบโจทย์ได้ดีกว่า

โดยสรุป กระบวนการคิดเชิงออกแบบของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เป็นแนวทางที่ช่วยให้เด็กประถมศึกษาเรียนรู้ผ่านการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ พัฒนาความคิดสร้างสรรค์ และปลูกฝังทักษะสำคัญที่จำเป็นสำหรับศตวรรษที่ 21 ผ่านการเรียนรู้แบบลงมือปฏิบัติและการทำงานร่วมกัน ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงเลือกใช้กระบวนการนี้ในการพัฒนาแนวทางการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมศักยภาพของเด็กประถมศึกษาให้สามารถเติบโตเป็นผู้ที่มีความสามารถในการคิดเชิงนวัตกรรม และพร้อมรับมือกับความท้าทายในอนาคต

2.5 ขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ

จากการศึกษาแนวทางการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) พบว่า ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก โดยแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

IDEO (2018) ได้อธิบายขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจผู้ใช้ (Empathize) มุ่งเน้นทำความเข้าใจผู้ใช้ ปัญหา และบริบทที่เกี่ยวข้องอย่างลึกซึ้ง โดยใช้เทคนิคต่าง ๆ เช่น การสัมภาษณ์ การสังเกต การวิจัยเชิงมานุษยวิทยา เพื่อรวบรวมข้อมูลและเข้าใจมุมมองของผู้ใช้

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากขั้นตอนการทำความเข้าใจผู้ใช้ เพื่อระบุปัญหาและกำหนดประเด็นสำคัญที่ต้องแก้ไขให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 3 การระดมความคิด (Ideate) ระดมความคิดเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหามากมาย โดยไม่ต้องกังวลเรื่องความเป็นไปได้ เน้นการคิดสร้างสรรค์ การคิดนอกกรอบ และการลองผิดลองถูก

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) สร้างต้นแบบของแนวทางแก้ไขที่คิดไว้เพื่อทดสอบและเรียนรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้งานจริง ต้นแบบอาจเป็นอะไรก็ได้ เช่น ภาพร่างโมเดล 3 มิติ หรือ โปรแกรมคอมพิวเตอร์

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) นำต้นแบบไปทดสอบกับผู้ใช้จริงเพื่อรับข้อเสนอแนะและปรับปรุงแก้ไขวิเคราะห์ผลลัพธ์เพื่อดูว่าแนวทางแก้ไขมีประสิทธิภาพหรือไม่

นภาพรณ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข (2566) ได้เขียนบทความการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา ได้กล่าวว่า ขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 Empathize (ทำความเข้าใจปัญหา) ขั้นแรกต้องทำความเข้าใจกับปัญหาให้ชัดเจนในทุกมุมมองเป็นอันดับแรก ตลอดจนเข้าใจกลุ่มเป้าหมายหรือเข้าใจในปัญหาที่เราต้องการแก้ไขนี้ เพื่อหาวิธีการที่เหมาะสมและดีที่สุดให้ได้การเข้าใจคำถาม อาจเริ่มตั้งด้วยการตั้งคำถามสร้างสมมติฐานกระตุ้นให้เกิดการใช้ความคิดที่นำไปสู่ความคิดสร้างสรรค์ที่ดีได้ตลอดจนวิเคราะห์ปัญหาให้ถี่ถ้วน เพื่อหาแนวทางที่ชัดเจนให้ได้การเข้าใจในปัญหาอย่างลึกซึ้งถูกต้องนั้น จะนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ตรงประเด็นและได้ผลลัพธ์ที่ยอดเยี่ยม

ขั้นตอนที่ 2 Define (กำหนดปัญหาให้ชัดเจน) เมื่อได้รับรู้ถึงข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาอย่างรอบด้าน ตลอดจนวิเคราะห์อย่างละเอียดถี่ถ้วนแล้วให้นำข้อมูลทั้งหมดมาสังเคราะห์ เพื่อที่จะได้ถ้อยแถลงให้เห็นสภาพปัญหาที่ต้องการแก้ไข เพื่อชี้ให้เห็นถึงปัญหาที่ปรากฏขึ้นมานำไปสู่แนวทางในการปฏิบัติต่อไปทำให้สามารถแก้ไขปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 3 Ideate (ระดมความคิด) คือ การที่แต่ละบุคคลร่วมกันแสดงความคิดระดมสมองด้วยการใช้ความคิดที่ฉีกออกจากกรอบ หรือ วิธีการแบบเดิมซึ่งในกระบวนการนี้นั้น ควรให้แต่ละบุคคลร่วมกันอภิปรายด้วยมุมมองที่หลากหลาย เน้นจำนวนความคิดเห็นให้มากที่สุด เพื่อค้นหาว่าความคิดใดเป็นความคิดที่ดีที่สุดสำหรับการแก้ไขซึ่งบางทีแนวทาง หรือ วิธีการแก้ไขปัญหานั้น อาจจะไม่ได้อาจมาจากความคิดใดเพียงความคิดเดียวอาจจะเกิดจากการหลอมรวมความคิดหลาย ๆ ความคิดตกผลึกจนเป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาทำให้แนวทางที่ดีที่สุดเกิดขึ้นมาอย่างชัดเจน ดังนั้น การระดมสมองจึงเป็นขั้นตอนที่ช่วยให้เรามองปัญหาที่หลากหลายมุมมอง รวมไปถึงการเสนอวิธีการแก้ไขปัญหาดังกล่าวอย่างรอบด้านอย่างลึกซึ้งเพื่อการแก้ไขปัญหาย่างตรงจุด

ขั้นตอนที่ 4 Prototype (สร้างตัวแบบ) ในการออกแบบเพื่อสร้างนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์นั้น ขั้นสร้างตัวแบบ คือ การสร้างต้นแบบนวัตกรรมหรือผลิตภัณฑ์นั้นเพื่อทดสอบก่อนที่จะนำไปผลิตออกมาใช้งานจริง ซึ่งเปรียบได้กับการลงมือปฏิบัติจริงตามแนวทางขั้นตอนที่ได้เลือกไว้แล้วเพื่อนำไปสู่การใช้งานจริง

ขั้นตอนที่ 5 Test (ทดสอบ) คือ การทดลองนำต้นแบบหรือข้อสรุปที่จะนำไปใช้จริงมาปฏิบัติก่อน เพื่อประเมินประสิทธิภาพตลอดจนทดสอบเพื่อตรวจสอบผลลัพธ์ของผลิตภัณฑ์หรือนวัตกรรมนั้น จากนั้นจึงนำเอาปัญหาที่เกิดขึ้นจุดแข็งและจุดอ่อนที่เกิดขึ้นขณะทดสอบ เพื่อนำมาแก้ไขปรับปรุงก่อนนำไปใช้จริง

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2566) ได้เขียนบทความการส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรม กล่าวว่า ขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน มีรายละเอียดดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นตอนแรกที่จะทำความเข้าใจกับนักเรียน วิเคราะห์ สำนวนนักเรียน เพื่อให้ครูนำไปเป็นแนวทางในการกำหนดปัญหาเสนอหัวข้อปัญหาที่นักเรียนสนใจ ให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจต่อปัญหาด้วยความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้เกี่ยวกับหัวข้อที่พยายามแก้ไข โดยดำเนินการทำความเข้าใจสังเคราะห์และแบ่งปันความรู้สึกลำดับและประสบการณ์ ค้นหาข้อมูลโดยการสังเกตการมีส่วนร่วมและการเอาใจใส่ทำ ความเข้าใจเหตุผล คุณค่า และทัศนคติจากการกระทำ ระบุคุณค่า และหาแนวคิดนวัตกรรมที่มุ่งตอบปัญหาอย่างแท้จริง โดยครูมีหน้าที่กำหนดหัวข้อหรือประเด็นปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียน สังเกต สงสัย และทำความเข้าใจต่อปัญหา จุดประกายความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน เปิดโอกาสให้นักเรียนพยายามแก้ไข ประเด็นปัญหา ทำความเข้าใจ ค้นหาข้อมูล สังเคราะห์ แบ่งปันความรู้สึกลำดับ ลำดับ และประสบการณ์ของนักเรียน

ขั้นตอนที่ 2 นิยามปัญหา (Define) ขั้นตอนของการนิยามปัญหา วิเคราะห์ข้อมูลสรุปประเด็นจากปัญหาที่ได้จากการศึกษา กำหนดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นคืออะไร มีข้อมูลอย่างไร เพื่อให้

นักเรียนได้ทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง ด้วยการวิเคราะห์ สังเกต จัดลำดับความสำคัญของข้อมูล และอธิบายร่วมกับเป็นทีมเพื่อให้เกิดมุมมองใหม่ ๆ และเลือกมุมมองที่สามารถนำไปพัฒนานวัตกรรมที่สามารถแก้ปัญหาได้ ยึดหลักการทำงานเป็นทีมเพื่อให้ ไปสู่เป้าหมายเดียวกัน โดยในขั้นตอนนี้ครูจะต้องนำประเด็นต่าง ๆ เพื่อนำไปสู่การระดมสมองของทีมในการสร้างสรรค์นวัตกรรม

ขั้นตอนที่ 3 สร้างความคิด (Ideate) ขั้นตอนการระดมสมองเพื่อสร้างความคิดต่าง ๆ ให้เกิดขึ้นของนักเรียนในทีมระดมสมอง ร่วมกันสังเคราะห์แนวทางการหาคำตอบ สร้างความคิดใหม่หรือทางเลือกใหม่ ที่มีความหลากหลาย และรวบรวมผสมผสานความคิดที่ดีเข้าด้วยกันเพื่อสร้างทางเลือกใหม่ที่ดีขึ้นใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ และ กรอบแนวคิดแบบต่าง ๆ ที่หลากหลาย ที่ช่วยกระตุ้นให้ทีมสามารถหาคำตอบในมุมที่แตกต่างจากการตั้งคำถามว่าทำไมและอย่างไร ในกระตุ้นความคิดนำเสนอมุมมองที่แตกต่างและดำเนินการแก้ปัญหาจาก คำถามที่เกิดขึ้น คัดกรอง และคัดต่อยอดจากการวิเคราะห์ สรุปผลที่ได้จากทีม เพื่อนำไปสร้างต้นแบบ สำหรับการทดสอบและพัฒนาในขั้นตอนต่อไป โดยในขั้นตอนนี้ครูจะมีบทบาทในการให้นักเรียนระดมสมอง และตั้งคำถามเพื่อวิเคราะห์ และคอยอำนวยความสะดวกสื่อ อุปกรณ์ ส่งเสริมสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการสร้างความคิดที่มีประสิทธิภาพ เพื่อให้เกิดการคัดกรอง และสรุปผลที่ดีที่สุด

ขั้นตอนที่ 4 สร้างต้นแบบ (Prototype) เป็นขั้นตอนของการนำข้อสรุปที่ได้จากการสร้างแนวความคิดใน ขั้นตอนที่ 3 มาสร้างเป็นนวัตกรรม หรือชิ้นงานต้นแบบ ซึ่งสามารถนำเสนอเป็นภาพวาด หรือวัสดุที่ง่ายต่อการเปลี่ยนแปลง เพื่อสามารถพัฒนา ปรับเปลี่ยน ต่อยอดต้นแบบ นำไปสู่การตรวจสอบการแก้ปัญหาจาก การพัฒนาต้นแบบ การรวบรวมความคิดเห็นสะท้อนกลับเพื่อนำมาพัฒนาต่อยอด ปรับปรุง และพัฒนาเพิ่มเติม จนกว่าจะได้ต้นแบบที่ดีที่สุด ขั้นตอนนี้ครูมีหน้าที่จุดประกายให้นักเรียนเกิดบทสนทนาที่หลากหลาย ช่วยให้ผู้สามารถทดสอบแนวความคิด ตรวจสอบการแก้ปัญหาโดยการระดมความคิด และสร้างความชัดเจนใน การสื่อสาร นำไปสู่การทบทวนแนวความคิดต้นแบบ ว่าควรเพิ่มเติม ปรับปรุง พัฒนาอย่างไร และให้นักเรียนได้นำเสนอแนวความคิดต้นแบบที่ได้จากการพัฒนา ทบทวน และปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 5 ทดสอบ (Test) เป็นการทดสอบต้นแบบที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาถึงสภาพแวดล้อมในการ ทดสอบ การนำไปปฏิบัติจริง อธิบายถึงเหตุผลในการสร้างแนวคิดที่สร้างนวัตกรรม และวิธีการใช้ นวัตกรรม ในการทดสอบควรมีแนวคิดหลากหลาย เปรียบเทียบและเลือกแนวคิดที่เหมาะสม เพื่อเกิดการ สะท้อนกลับ นำไปพัฒนา และปรับแก้แนวคิดให้ดีขึ้น โดยนักเรียนจะเรียนรู้ข้อบกพร่องของต้นแบบของ ตนเอง เกิดการพัฒนาความคิด ระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหาปรับปรุงต้นแบบให้ดีขึ้น และนำมาทดลอง ซ้ำจนกว่าจะได้ต้นแบบที่สมบูรณ์ที่สุดที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นที่ต้องการ หรือสามารถแก้ปัญหาได้ บทบาทของครูในขั้นตอนนี้คือเป็นผู้จัดกิจกรรมให้นักเรียนได้

ร่วมกันแสดงความคิดเห็นของแนวความคิด ต้นแบบ ร่วมอธิบายหาข้อสรุป ประเมินผลความเป็นไปได้ของแนวคิดการสร้างสรรค์นวัตกรรม และ นำไปสู่การพัฒนาปรับปรุงให้ได้นวัตกรรมที่ดีที่สุด

จากการศึกษาขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ผู้วิจัยได้ผสมผสานแนวคิดและวิธีการจากบทความของนภาพรณ์ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข (2566) กับแนวคิดจาก The Stanford d.school Bootcamp Bootleg ที่เสนอโดยกุลภาณูจน์ สุวรรณรักษ์ (2566) เนื่องจากขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ของนภาพรณ์ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข มีกระบวนการที่ละเอียดและชัดเจน การเน้นการวิเคราะห์ลึกซึ้ง และส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ แต่มีความซับซ้อนในการดำเนินการและไม่เน้นการประยุกต์ให้เหมาะสมกับบริบทหรือความต้องการเฉพาะ ส่วนขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบของกุลภาณูจน์ สุวรรณรักษ์ มีการให้ความสำคัญกับการมีส่วนร่วมของนักเรียน สนับสนุนการทำงานเป็นทีม และเน้นการปรับปรุงต้นแบบ แต่กระบวนการที่เน้นการระดมความคิดและการปรับปรุงต้นแบบอาจใช้เวลานานและอาจต้องการเครื่องมือและทรัพยากรที่หลากหลายในการสนับสนุนการสร้างต้นแบบและการทดสอบ

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงสังเคราะห์ขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ครอบคลุมและเหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังแสดงในตาราง 3

ตาราง 3 ขั้นตอนกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ขั้นตอน	กิจกรรมของนักเรียน	บทบาทของครู
1. การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize)	นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาอย่างละเอียดจากมุมมองต่าง ๆ โดยใช้การตั้งคำถาม วิเคราะห์ สังเกต และสัมภาษณ์ กลุ่มเป้าหมายเพื่อเก็บข้อมูลเกี่ยวกับประสบการณ์ ค่านิยม และความรู้สึก เพื่อให้เข้าใจปัญหาอย่างถูกต้องและครบถ้วน	กระตุ้นให้นักเรียนสังเกตและสงสัยเกี่ยวกับปัญหา สร้างบรรยากาศที่เปิดโอกาสให้นักเรียนแบ่งปันความรู้สึกร่วมกันและประสบการณ์เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ร่วมกัน
2. การตั้งกรอบปัญหา (Define)	นักเรียนรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลจากขั้นตอนที่ 1 เพื่อสังเคราะห์ปัญหา จัดลำดับความสำคัญ และกำหนดกรอบแนวทางการแก้ไข โดยทำงานเป็นทีม เพื่อให้ได้มุมมองหลากหลายและสร้างแนวคิดใหม่ ๆ	กระตุ้นให้นักเรียนอภิปราย เลือกมุมมองที่สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และช่วยให้นักเรียนสร้างความเข้าใจที่ชัดเจนเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไข

ขั้นตอน	กิจกรรมของนักเรียน	บทบาทของครู
3. การสร้างความคิด (Ideate)	นักเรียนเสนอความคิดและมุมมองที่แตกต่าง ใช้คำถามเชิงวิเคราะห์ เช่น "ทำไม" และ "อย่างไร" รวบรวมและผสมผสานไอเดียเพื่อสร้างทางเลือกใหม่ที่ดีที่สุด พร้อมสรุปไอเดียสำหรับเตรียมสร้างต้นแบบ	ตั้งคำถามกระตุ้นการวิเคราะห์และการอภิปราย สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการสร้างความคิด และสร้างแรงบันดาลใจให้นักเรียนกล้าคิดอย่างสร้างสรรค์
4. การสร้างต้นแบบ (Prototype)	นักเรียนนำไอเดียมาสร้างเป็นต้นแบบในรูปแบบภาพวาดหรือวัสดุที่ปรับเปลี่ยนง่าย ทำการทดสอบต้นแบบ รวบรวมความคิดเห็นสะท้อนกลับ และนำมาปรับปรุงพัฒนาให้สมบูรณ์ขึ้น	กระตุ้นการสนทนาและระดมความคิด ช่วยให้นักเรียนตรวจสอบแนวคิดและแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ เปิดโอกาสให้นักเรียนปรับปรุงพัฒนาด้านแบบด้วยตนเอง ภายใต้การสนับสนุนของครู
5. การทดสอบ (Test)	นักเรียนนำต้นแบบไปทดสอบในสภาพแวดล้อมจริงหรือใกล้เคียงจริง ประเมินประสิทธิภาพ รวบรวมความคิดเห็นสะท้อนกลับ นำไปปรับปรุงและทดลองซ้ำจนได้ต้นแบบที่สมบูรณ์	จัดกิจกรรมให้นักเรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็น ช่วยนักเรียนสรุปผลการทดสอบ ประเมินความเป็นไปได้ในการใช้งาน และตรวจสอบว่านวัตกรรมตอบโจทย์ปัญหาอย่างแท้จริง

3. ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills)

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ เพื่อตอบสนองต่อความท้าทายที่เปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ในปัจจุบันนวัตกรรมถือเป็นกลไกสำคัญในการพัฒนาศักยภาพและเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขันของประเทศ ดังที่ปรากฏในแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 13 รวมถึงแนวคิดของ “นวัตกรรม” (Innovator) ซึ่งหมายถึงบุคคลที่มีความสามารถคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ และสร้างสรรค์ผลงานใหม่ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมจึงสอดคล้องโดยตรงกับเป้าหมายการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้คิดอย่างสร้างสรรค์และนำนวัตกรรมไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริงได้อย่างเหมาะสม (สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ, 2564)

3.1 ทักษะในศตวรรษที่ 21

ทักษะในศตวรรษที่ 21 เป็นองค์ประกอบสำคัญในการพัฒนาผู้เรียนให้พร้อมต่อการเผชิญกับความท้าทายในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการศึกษาและการพัฒนาทักษะที่สำคัญในยุคปัจจุบัน สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.) ได้อธิบายทักษะเหล่านี้ภายใต้แนวคิด **3R x 8C** ซึ่งแบ่งออกเป็น 3R และ 8C ที่ครอบคลุมทักษะพื้นฐานและทักษะที่จำเป็นสำหรับการสร้างสรรค์นวัตกรรมและการพัฒนาความสามารถของบุคคลในศตวรรษที่ 21

3R ได้แก่ Reading (การอ่านออก) Writing (การเขียนได้) และ Arithmetic (การคิดเลขเป็น)

8C ได้แก่ Critical Thinking and Problem Solving (การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) **Creativity and Innovation (การสร้างสรรค์และนวัตกรรม)** Cross-cultural Understanding (การเข้าใจความแตกต่างทางวัฒนธรรม) Collaboration, Teamwork and Leadership (การทำงานร่วมกัน การทำงานเป็นทีม และภาวะผู้นำ) Communications, Information, and Media Literacy (ทักษะการสื่อสารสารสนเทศและรู้เท่าทันสื่อ) Computing and ICT Literacy (ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ) และ Career and Learning Skills (ทักษะอาชีพและทักษะการเรียนรู้)

ทักษะเหล่านี้เป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเตรียมความพร้อมให้กับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้สามารถปรับตัวและพัฒนาตัวเองในสังคมที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในด้านการสร้างสรรค์และการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมในการแก้ปัญหาในชีวิตจริง เช่น Creativity and Innovation ซึ่งเป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถคิดสร้างสรรค์และนำไปสู่การสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ ที่มีคุณค่า ทั้งนี้ทักษะ Critical Thinking and Problem Solving ยังมีความสำคัญในการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการสร้างนวัตกรรม

3.2 ความหมายของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญที่อยู่ในกลุ่มทักษะในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีความสำคัญอย่างยิ่งในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันสูง เป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสามารถปรับตัวในชีวิตการดำรงชีวิตยุคใหม่ โดยทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมประกอบด้วยคำว่า “ทักษะ” “สร้างสรรค์” และ “นวัตกรรม” จากการศึกษาความหมายของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ดังนี้

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2552 อธิบายว่า ทักษะ (skill) หมายถึง ความชำนาญหรือความสามารถในการกระทำหรือการปฏิบัติอย่างใดอย่างหนึ่ง

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 อธิบายว่า สร้างสรรค์ (Creative) หมายถึง เป็นการสร้างให้มีเป็นขึ้น (มักใช้ทางนามธรรม) เช่น สร้างสรรค์ความสุขความเจริญให้แก่สังคม มีลักษณะริเริ่มในทางดี เช่น ความคิดสร้างสรรค์ ศิลปะสร้างสรรค์

พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2554 อธิบายว่า นวัตกรรม (Innovation) หมายถึง เป็นการกระทำหรือสิ่งที่ทำขึ้นใหม่หรือแตกต่างจากเดิมซึ่งอาจจะเป็นความคิด วิธีการ หรืออุปกรณ์ เป็นต้น

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562) ได้กล่าวว่า ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และความร่วมมือ ทำให้เกิดนวัตกรรมที่อาจอยู่ในรูปแบบของความคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ต่าง ๆ โดยอาจเป็นสิ่งใหม่ทั้งหมดหรือใหม่เพียงบางส่วน อาจใหม่ในบริบทหนึ่ง หรือ ในช่วงเวลาใดเวลาหนึ่ง

Amabile, T. M. (1996) ได้ให้ความหมายของ ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) ว่าเป็นความสามารถในการสร้างสรรค์และพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ รวมถึงการนำแนวคิดเหล่านั้นไปใช้ในทางปฏิบัติอย่างมีประสิทธิภาพ ทักษะนี้เกี่ยวข้องกับ กระบวนการคิดที่สร้างสรรค์ การระดมสมอง การเชื่อมโยงแนวคิดที่แตกต่าง และการทดลองเพื่อหาวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ไขปัญหาหรือพัฒนาผลิตภัณฑ์และบริการ

Dyer, J., Gregersen, H., & Christensen, C. M. (2011) ได้ให้ความหมายของ ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) ว่าเป็นความสามารถในการพัฒนาและใช้แนวคิดใหม่ ๆ ที่นำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ หรือการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น ทักษะเหล่านี้เกี่ยวข้องกับพฤติกรรมและกระบวนการที่ช่วยกระตุ้นการคิดสร้างสรรค์และการนำนวัตกรรมไปใช้ในองค์กรและธุรกิจ

สรุปได้ว่า **ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills)** หมายถึง ความสามารถในการใช้ความรู้ จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ และความร่วมมือในการสร้างและพัฒนาแนวคิด วิธีการ หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและมีประโยชน์ หรือการปรับปรุงสิ่งที่มีอยู่ให้ดีขึ้น จากกระบวนการคิดที่ซับซ้อน การเชื่อมโยงแนวคิดที่แตกต่าง การสร้างแนวทางแก้ไขที่หลากหลาย และการเลือกแนวทางที่ดีที่สุด

3.3 ความสำคัญของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

Ken Robinson (2006) ได้กล่าวถึงในหนังสือ Out of Our Minds: Learning to be Creative ว่า ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมช่วยพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกัน การมีทักษะเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนและบุคคลทั่วไปมีความสามารถในการปรับตัวและเติบโตในชีวิตการทำงาน

Dyer, Gregersen & Christensen (2011) ในหนังสือ The Innovator's DNA: Mastering the Five Skills of Disruptive Innovators กล่าวถึงนวัตกรรมว่าเป็นเครื่องมือที่สำคัญในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน การพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ ในการแก้ปัญหาช่วยให้เราสามารถเผชิญกับความท้าทายต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562) ได้กล่าวไว้ในหนังสือ การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรม ว่าการคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐานของนวัตกรรม ซึ่งนวัตกรรมเกิดขึ้นได้จากการใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นพื้นฐาน ซึ่งมีกระบวนการคิด 6 ขั้นตอน (คิดก่อนทำ) ได้แก่ 1) วิเคราะห์ความต้องการนวัตกรรม 2) สังเคราะห์ความคิดที่นำไปสู่นวัตกรรม 3) แสวงหาความร่วมมือในการพัฒนานวัตกรรม 4) สะท้อนความคิดร่วมกัน 5) ลงสรุปความคิด และ 6) ประเมินความคิด จะเป็นจุดเริ่มต้นของการใช้กระบวนการคิดที่นำไปสู่การสร้างสรรค์นวัตกรรม

สรุปได้ว่า ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีความสำคัญในหลายบริบท ทั้งในแง่ของการพัฒนาเศรษฐกิจ การแข่งขันทางธุรกิจ และการพัฒนาสังคม โดยเฉพาะในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและมีการแข่งขันสูง ดังนั้นการเพิ่มความสามารถในการแข่งขันให้ดีขึ้นในทางธุรกิจ ซึ่งเป็นการกระตุ้นการเติบโตทางเศรษฐกิจและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ตอบสนองความต้องการของตลาดและผู้บริโภคได้อย่างมีประสิทธิภาพ การพัฒนาทักษะการคิดเชิงวิจารณ์และการทำงานร่วมกัน การมีผลกระทบเชิงบวกต่อสังคม เช่น การพัฒนาสิ่งแวดล้อม การเพิ่มคุณภาพชีวิต และการสร้างความเท่าเทียมในสังคม นอกจากนี้ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนและการพัฒนาวิธีการใหม่ ๆ และใช้กระบวนการคิดสร้างสรรค์

3.4 องค์ประกอบของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา (2562) ได้กล่าวว่า ทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovation) มีองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่

1. การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creatively) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้
 - 1.1 มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา
 - 1.2 ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์
 - 1.3 ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย
 - 1.4 ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น
 - 1.5 ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง
2. การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creatively with others) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้
 - 2.1 เคารพความคิดของคนอื่น
 - 2.2 เปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย
 - 2.3 นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น
 - 2.4 แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ
 - 2.5 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ

3. การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (Implement innovation) มีพฤติกรรมบ่งชี้ดังต่อไปนี้

- 3.1 วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ
- 3.2 พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา
- 3.3 ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา
- 3.4 ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น
- 3.5 ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม

สรุปได้ว่า องค์ประกอบของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมประกอบด้วยองค์ประกอบหลัก 3 ประการ ได้แก่ 1) การคิดเชิงสร้างสรรค์ 2) การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และ 3) การดำเนินการสร้างสรรค์นวัตกรรมให้ประสบผลสำเร็จ

3.5 แนวทางการส่งเสริมและพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนาผล (2562) กล่าวว่า ผู้สอนสามารถพัฒนาทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนผ่านการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางต่อไปนี้

1. ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้ท้าทายความคิดตอบสนองธรรมชาติ ความต้องการ และความสนใจของผู้เรียนเมื่อผู้เรียนเกิดความรู้สึกท้าทาย และเป็นสิ่งที่เขาอยากเรียนรู้ จะทำให้ใช้ความคิดของตนเองอย่างเต็มความสามารถ
2. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนใช้ความคิดของตนเองให้มากที่สุดโดยผู้สอนไม่นำความคิดหรือประสบการณ์ของตนเองไปตัดสินความคิดของผู้เรียน แต่จะต้องกระตุ้นให้ผู้เรียนหาเหตุผลมาสนับสนุนความคิดของตนเอง
3. ชี้แนะวิธีการแสวงหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายให้กับผู้เรียน และโค้ชให้ผู้เรียนให้นำความรู้ต่าง ๆ มาสังเคราะห์ และนำไปใช้ในการสร้างสรรค์นวัตกรรม
4. ส่งเสริมให้ผู้เรียนใช้เทคโนโลยีดิจิทัล หรือ เทคโนโลยี AI (Artificial Intelligence Technology) มาเป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์นวัตกรรม ทำให้เกิดแนวคิด (Idea) ในการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ที่มีประโยชน์ต่อส่วนรวม
5. สร้างโอกาสให้ผู้เรียนนำเสนอนวัตกรรมของตนเองผ่านเทคโนโลยีดิจิทัล เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคมคุณลักษณะจิตอาสา แบ่งปันนวัตกรรมกับบุคคลอื่น
6. ประเมินทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนอย่างต่อเนื่อง ด้วยวิธีการประเมินอย่างหลากหลาย ในลักษณะของการประเมินที่เสริมพลังตามสภาพจริง และให้ข้อมูลย้อนกลับอย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้ผู้เรียนนำไปต่อยอดทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรมของตนเอง

3.6 แนวทางการวัดและประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (Creative and Innovative Skills) เป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 ดังนั้นแนวทางการวัดและประเมินจึงมีความท้าทาย เนื่องจากทักษะนี้มีความซับซ้อนและหลากหลาย ผู้วิจัยจึงได้ศึกษาวิธีการวัดและประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

ศศิธร บัวทอง (2560) ได้อธิบายวิธีการวัดและประเมินทักษะทักษะในศตวรรษที่ 21 ที่เหมาะสม คือ การประเมินผลจากสิ่งที่ผู้เรียนได้แสดงให้เห็นถึงว่ามีความรู้ ทักษะและความสามารถ ตลอดจนมีคุณลักษณะที่พึงประสงค์อันเป็นผลจากการเรียนรู้ ตามที่ผู้สอนได้จัดกระบวนการเรียนรู้ให้วิธีการประเมินผลที่ผู้สอนสามารถเลือกใช้ในการประเมินผลระหว่างเรียน มีดังนี้

1. การประเมินด้วยการสื่อสารส่วนบุคคล ได้แก่

- 1) การถามตอบระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้
- 2) การพบปะสนทนาพูดคุยกับผู้เรียน
- 3) การพบปะสนทนาพูดคุยกับผู้เกี่ยวข้องกับผู้เรียน
- 4) การสอบปากเปล่าเพื่อประเมินความรู้ ความเข้าใจ และเจตคติ
- 5) การอ่านบันทึกเหตุการณ์ต่างๆ ของผู้เรียน
- 6) การตรวจแบบฝึกหัดและการบ้าน พร้อมให้ข้อมูลป้อนกลับ

2. การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance assessment) เป็นวิธีการประเมินงานหรือกิจกรรมที่ผู้สอนมอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้ได้ข้อมูลสารสนเทศว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มากน้อยเพียงใดการประเมินการปฏิบัติผู้สอนต้องเตรียมการในสิ่งสำคัญ 2 ประการ ได้แก่

- 1) ภาระงานหรือกิจกรรมที่จะให้ผู้เรียนปฏิบัติ (Tasks)
- 2) เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ซึ่งลักษณะการประเมินโดยเน้นการปฏิบัติจริง

(เกรียงศักดิ์ พลยะเดช และคณะ, 2540: 5, กรมวิชาการ, 2545 :159) มีลักษณะดังนี้

- ประเมินจากสภาพจริงและทำได้ตลอดเวลากับทุกสถานการณ์ทั้งในและนอกโรงเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ
- กำหนดปัญหาหรืองานแบบปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนสร้างคำตอบเองด้วยการแสดง สร้างสรรค์ ผลิต หรือทำงาน
- ไม่เน้นการประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่ให้นักเรียนผลิต สร้าง หรือทำงานบางอย่าง เน้นทักษะการคิดที่ซับซ้อน พิจารณาไตร่ตรองการทำงาน และแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา
- ใช้ข้อมูลหลายอย่างในการประเมิน ต้องพยายามรู้จักนักเรียนทุกแง่ทุกมุม ข้อมูลจึงต้องได้มาจากหลายๆ ทาง และเครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต้องมีหลายประเภทด้วยกัน
- เน้นการมีส่วนร่วมระหว่างนักเรียน ครู และผู้ปกครอง

- นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจว่าจะประเมินตนเองตรงไหน เรื่องอะไร การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลทำให้นักเรียนรู้จักวางแผนการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ วิธีการเรียน และเกณฑ์การประเมินผลการเรียน ซึ่งเน้นการประเมินผลที่ใช้ นักเรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง

- ข้อมูลที่ประเมินได้จะต้องสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการเรียนการสอนและการวางแผนการสอนของผู้สอนว่าสามารถตอบสนองความสามารถ ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียนแต่ละบุคคลได้หรือไม่

- ประเมินด้านต่าง ๆ ด้วยวิธีที่หลากหลายในสถานการณ์ต่าง ๆ อย่างต่อเนื่อง

3. การประเมินตามสภาพจริง (Authentic assessment) เป็นการประเมินผลจากการปฏิบัติงานหรือกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง โดยงานหรือกิจกรรมที่มอบหมายให้ผู้เรียนปฏิบัติจะเป็นงานหรือสถานการณ์ที่เป็นจริง (Real life) หรือใกล้เคียงกับชีวิตจริง จึงเป็นงานที่มีสถานการณ์ซับซ้อน (Complexity) และเป็นองค์รวม (Holistic) มากกว่างานปฏิบัติในกิจกรรมการเรียนรู้ทั่วไปวิธีการประเมินตามสภาพจริงไม่มีความแตกต่างจากการประเมินจากการปฏิบัติเพียงแต่อาจมีความยุ่งยากในการประเมินผลมากกว่า เนื่องจากเป็นสถานการณ์จริง หรือต้องจัดสถานการณ์ให้ใกล้เคียง แต่จะเกิดประโยชน์กับผู้เรียนมาก เพราะจะทำให้ทราบความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนว่ามีจุดเด่นและข้อบกพร่องในเรื่องใด อันจะนำไปสู่การแก้ไขที่ตรงประเด็นที่สุด

4. การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงาน (Portfolio assessment) เป็นวิธีการประเมินที่ช่วยส่งเสริมให้การประเมินตามสภาพจริงมีความสมบูรณ์ สะท้อนศักยภาพที่แท้จริงของผู้เรียนมากขึ้น โดยการให้ผู้เรียนได้เก็บรวบรวมผลงานจากการปฏิบัติจริง ทั้งในชั้นเรียนหรือในชีวิตจริงที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้ตามสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาจัดแสดงอย่างเป็นระบบ โดยมีจุดประสงค์เพื่อสะท้อนให้เห็นถึงความพยายาม เจตคติ แรงจูงใจ พัฒนาการ และความสัมฤทธิ์ผลของการเรียนรู้ของผู้เรียน การวางแผน ดำเนินงาน การประเมินด้วยแฟ้มสะสมงานที่สมบูรณ์จะช่วยผู้สอนให้สามารถประเมินจากแฟ้มสะสมงาน แทนการประเมินจากการปฏิบัติจริงได้จากที่กล่าวมาข้างต้น การวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ต้องเป็นการวัดและประเมินผลสภาพที่แท้จริงของนักเรียนเป็นพื้นฐานของเหตุการณ์ในชีวิตจริง ยึดการปฏิบัติเป็นสำคัญและสัมพันธ์กับการเรียนการสอน เน้นพัฒนาการที่ปรากฏให้เห็น ผู้เกี่ยวข้องในการประเมินมีหลายฝ่ายและเกิดขึ้นในทุกบริบท จึงเป็นการผสมผสานองค์ความรู้ทักษะเฉพาะด้าน ความชำนาญการและความรู้เท่าทันด้านต่างๆ เข้ามายกย่อง เพื่อให้ประสบความสำเร็จทั้งในด้านการทำงานและการดำเนินชีวิต ดังนั้นการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 จะต้องเป็นการประเมินผลเชิงคุณภาพ เน้นการปฏิบัติจริง บูรณาการวิธีการประเมิน และใช้เครื่องมือวัดที่หลากหลายสร้างและพัฒนาระบบแฟ้มสะสมงาน (Portfolios) ของผู้เรียนนำเทคโนโลยีมาใช้ในการวัดและประเมินผล และนำประโยชน์ของผลสะท้อนจากการปฏิบัติของผู้เรียนมาปรับปรุงแก้ไขงาน

สำหรับงานวิจัยนี้ ผู้วิจัยได้นำแนวทางดังกล่าวมาใช้ในการวัดและประเมินทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรมของผู้เรียน โดยใช้เครื่องมือในการประเมิน ดังนี้

1) แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

เป็นเครื่องมือที่พัฒนาขึ้นจากแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยเครื่องมือดังกล่าวพัฒนาโดย สุจาริ สำอางค์ (2564) ประกอบด้วย 3 ด้าน ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 12 ข้อ ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ จำนวน 14 ข้อ การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ จำนวน 17 ข้อ รวมทั้งหมด 43 ข้อ โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ

ตอนที่ 2 : แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ให้นักเรียนประเมินตนเองว่านักเรียนมีพฤติกรรม ตรงกับข้อความเหล่านี้ในระดับใด โดยให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ตรงช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงกับความจริงของนักเรียนโดยแต่ละข้อใช้เกณฑ์ ดังนี้

5	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความอยู่เป็นประจำ
4	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความบ่อยครั้ง
3	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความบางครั้ง
2	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความนานๆครั้ง
1	หมายถึง	นักเรียนไม่เคยแสดงพฤติกรรมดังข้อความเลย

ข้อที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์						
พฤติกรรมด้าน : มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา						
1.	ข้าพเจ้ามักค้นหาวิธีการในการแก้ไขปัญหา					
2.	แม้เกิดปัญหาขึ้นระหว่างการสร้างผลงานข้าพเจ้าจะหาทางออกในการแก้ปัญหาได้จนสำเร็จ					
3.	ปัญหาและอุปสรรคที่เกิดขึ้นเป็นช่องทางที่ทำให้ข้าพเจ้าดำเนินการพิสูจน์ความสามารถของตนเอง					
พฤติกรรมด้าน : ริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์						
4.	ข้าพเจ้ามีแนวคิดที่แปลกใหม่ และโดดเด่น					
5.	ข้าพเจ้านำความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่มาต่อยอดพัฒนาสร้างสิ่งประดิษฐ์ขึ้นมาใหม่ได้					

ภาพ 10 ตัวอย่างของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน

เนื่องจากแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของ สุจาริ สำอางค์ มีองค์ประกอบทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรมเหมือนกับงานวิจัยนี้ นอกจากนี้ โดยทั่วไปแล้วมัธยมศึกษาตอนต้นจะมีอายุระหว่าง 12 ถึง 15 ปี ซึ่งกลุ่มตัวอย่างในงานวิจัยนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีอายุระหว่าง 11-12 ปี แสดงว่านักเรียนในวัยนี้มีพัฒนาการใกล้เคียงกัน ซึ่งการนำแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มาใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นั้นมีความเหมาะสม แต่ควรพิจารณาประเด็นด้านพัฒนาการของนักเรียน ด้านเนื้อหาของแบบวัด และด้านการวัดและประเมินผล โดยมีเกณฑ์การประเมินดังนี้

ตาราง 4 เกณฑ์การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
197 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
170 - 196	55 - 64	มาก
144 - 169	45 - 54	พอใช้
117 - 143	35 - 44	น้อย
116 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 197 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วง 170-196 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วง 144-169 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วง 117-143 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 116 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 5 เกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
55 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
48 - 54	55 - 64	มาก
40 - 47	45 - 54	พอใช้
32 - 39	35 - 44	น้อย
31 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน ในองค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 55 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีความคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วง 48 - 54 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีความคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วง 40 - 47 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีความคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วง 32 - 39 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีความคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 31 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีความคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 6 เกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
66 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
56 - 65	55 - 64	มาก
47 - 55	45 - 54	พอใช้
37 - 46	35 - 44	น้อย
33 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน ในองค์ประกอบที่ 2 ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วง 56 – 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วง 47 - 55 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปรับปรุง

ตาราง 7 เกณฑ์การประเมินองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ

คะแนนดิบ	คะแนน T ปกติ	การแปลผล
66 ขึ้นไป	65 ขึ้นไป	มากที่สุด
56 - 65	55 - 64	มาก
47 - 55	45 - 54	พอใช้
37 - 46	35 - 44	น้อย
33 ลงไป	34 ลงไป	ปรับปรุง

เกณฑ์ประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียน ในองค์ประกอบที่ 3 สร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ แบ่งเป็น 5 ระดับ โดยเมื่อมีคะแนนดิบ 66 คะแนนขึ้นไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมากที่สุด คะแนนดิบอยู่ในช่วง 56 – 65 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับมาก คะแนนดิบอยู่ในช่วง 47 - 55 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับพอใช้ คะแนนดิบอยู่ในช่วง 37 - 46 คะแนน หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับน้อย และคะแนนดิบ 33 คะแนนลงไป หมายถึง ผู้ทำแบบวัดมีการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จอยู่ในระดับปรับปรุง

2) การประเมินจากการปฏิบัติ (Performance Assessment)

เป็นการประเมินผ่านภาระงานหรือกิจกรรมที่ผู้เรียนลงมือปฏิบัติจริง โดยมีการกำหนดภาระงาน (Tasks) และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) ที่ชัดเจน ทั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการประเมินอย่างต่อเนื่องระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบประเมินที่เป็นการให้คะแนนตามเกณฑ์ (Rubrics) ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 ด้านหลัก ดังนี้

- แบบประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด ใช้เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนตามตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน
- แบบประเมินการคิดอย่างสร้างสรรค์ ใช้เพื่อประเมินพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา, 2562) ได้แก่ การมองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา การริเริ่มสิ่งใหม่ๆ ที่เป็นประโยชน์ การใช้วิธีการคิดและมุมมองที่หลากหลาย การทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น และการประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง
- แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม ใช้เพื่อประเมินพฤติกรรมบ่งชี้ด้านการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา, 2562) ได้แก่ การวางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ การพัฒนานวัตกรรมพร้อมประเมินระหว่างกระบวนการ การประเมินผลสัมฤทธิ์ของนวัตกรรมที่พัฒนา การปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น และการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลในการสื่อสารและเผยแพร่นวัตกรรมสู่สังคม
- แบบสังเกตการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ ใช้เพื่อประเมินพฤติกรรมบ่งชี้ดังนี้ (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา, 2562) ได้แก่ การเคารพความคิดของผู้อื่น การเปิดรับความคิดเห็นใหม่ๆ ที่ทันสมัย การกล้าแสดงออกและนำเสนอความคิดเห็นของตน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับผู้อื่นอย่างต่อเนื่อง และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความร่วมมือและมีจิตสำนึกร่วม

แบบประเมินการเปรียบเทียบระหว่างอมบก ลมทะเล และอมมรรสม

กลุ่มที่ รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....

ชื่อผู้ประเมิน วันที่.....

คำชี้แจง: กรุณาให้คะแนนตามระดับคุณภาพในแต่ละเกณฑ์ โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 4 ตามตารางต่อไปนี้
 4= ดีเยี่ยม 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1. ความถูกต้องในการเปรียบเทียบ เปรียบเทียบอมบก ลมทะเล และอมมรรสได้ครบถ้วนและถูกต้องทุกประเด็น	
2. ความชัดเจนในการอธิบาย อธิบายความแตกต่างของอมบก ลมทะเลได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	
3. การอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม สามารถอธิบายผลกระทบของอมบก ลมทะเลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ครบถ้วน	
4. การสื่อสารและการจัดรูปแบบใบงาน ใช้ภาษาชัดเจน มีการจัดระเบียบข้อมูลให้อ่านง่าย และรูปแบบใบงานสวยงาม	

สรุปคะแนน: คะแนนรวม คะแนน

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

เกณฑ์การประเมินการเปรียบเทียบระหว่างอมบก ลมทะเล และอมมรรสม

ประเด็นการประเมิน	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. ความถูกต้องในการเปรียบเทียบ	นักเรียนเปรียบเทียบอมบก ลมทะเล และอมมรรสได้ครบถ้วนและถูกต้องทุกประเด็น	นักเรียนเปรียบเทียบได้ถูกต้องครบถ้วนแต่ยังเล็กน้อย	นักเรียนเปรียบเทียบได้ถูกต้องเพียงบางส่วน	ขาดการเปรียบเทียบหรือมีข้อผิดพลาดจำนวนมาก
2. ความชัดเจนในการอธิบาย	อธิบายความแตกต่างของอมบก ลมทะเลได้อย่างชัดเจนและเข้าใจง่าย	อธิบายได้ชัดเจนพอสมควร แต่ยังขาดรายละเอียดบางประการ	อธิบายได้บ้าง แต่ยังขาดความชัดเจน	ไม่สามารถอธิบายได้อย่างชัดเจน
3. การอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	สามารถอธิบายผลกระทบของอมบก ลมทะเลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้ครบถ้วนและละเอียด	อธิบายผลกระทบได้บ้าง แต่ยังขาดความละเอียด	อธิบายได้บางส่วน แต่ขาดความละเอียด	ไม่สามารถอธิบายผลกระทบได้หรือขาดข้อมูลสำคัญ
4. การสื่อสารและการจัดรูปแบบใบงาน	ใช้ภาษาชัดเจน มีการจัดระเบียบข้อมูลให้อ่านง่าย และรูปแบบใบงานสวยงาม	ใช้ภาษาชัดเจน มีการจัดระเบียบข้อมูลให้อ่านง่าย และรูปแบบใบงานสวยงาม	ใช้ภาษาชัดเจน มีการจัดระเบียบข้อมูลให้อ่านง่าย และรูปแบบใบงานสวยงาม	ขาดการจัดระเบียบข้อมูล ทำให้ใบงานอ่านยาก

สรุปคะแนน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
16 - 13	ดีมาก
12 - 9	ดี
8 - 5	พอใช้
4 - 0	ปรับปรุง

ภาพ 11 ตัวอย่างของแบบประเมินตามตัวชี้วัดและเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

กลุ่มที่ รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/ เลขที่.....

ชื่อผู้ประเมิน วันที่.....

คำชี้แจง: กรุณาให้คะแนนตามระดับคุณภาพในแต่ละเกณฑ์ โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 4 ตามตารางต่อไปนี้
 4= ดีเยี่ยม 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1. มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา นักเรียนมีมุมมองเชิงบวกต่อสถานการณ์และค้นหาโอกาสใหม่ ๆ	
2. จินตนาการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ นักเรียนมีการคิดค้นและสร้างสรรค์แนวคิดหรือโครงการใหม่ ๆ	
3. ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย นักเรียนใช้กลยุทธ์และวิธีการที่แตกต่างไปในการแก้ปัญหา	
4. ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น นักเรียนปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานตามสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น	
5. ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง นักเรียนสามารถตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดของตนเองเมื่อได้รับความคิดเห็น	

สรุปคะแนน: คะแนนรวม คะแนน

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

เกณฑ์แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

ประเด็นการประเมิน	ระดับ 4	ระดับ 3	ระดับ 2	ระดับ 1
1. มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา นักเรียนมีมุมมองเชิงบวกต่อสถานการณ์และค้นหาโอกาสใหม่ ๆ	มองเห็นโอกาสในการแก้ปัญหาหลายวิธี และเสนอแนวทางใหม่ ๆ	มองเห็นโอกาสและสามารถเสนอแนวทางได้	มองเห็นโอกาบบ้าง แต่เสนอแนวทางได้น้อย	มองเห็นแต่ปัญหา ไม่มีการเสนอแนวทางแก้ไข
2. จินตนาการใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ นักเรียนมีการคิดค้นและสร้างสรรค์แนวคิดหรือโครงการใหม่ ๆ	สร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและใช้งานได้จริง	สร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ที่มีคุณค่าและใช้งานได้บ้าง	มีความคิดใหม่แต่ยังไม่ชัดเจนหรือยังไม่จริง	ไม่มีการริเริ่มหรือคิดค้นสิ่งใหม่
3. ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย นักเรียนใช้กลยุทธ์และวิธีการที่แตกต่างไปในการแก้ปัญหา	ใช้กลยุทธ์และมุมมองที่หลากหลายในการแก้ปัญหา	ใช้กลยุทธ์และมุมมองที่หลากหลายในการแก้ปัญหา	ใช้กลยุทธ์และมุมมองที่หลากหลายในการแก้ปัญหา	ไม่มีการใช้กลยุทธ์หรือมุมมองที่หลากหลาย
4. ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น นักเรียนปรับเปลี่ยนวิธีการทำงานตามสถานการณ์หรือปัญหาที่เกิดขึ้น	ปรับเปลี่ยนวิธีการได้ตามสถานการณ์ได้อย่างยืดหยุ่น	สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้ในบางสถานการณ์	ปรับเปลี่ยนวิธีการได้บ้างแต่ไม่หลากหลาย	ไม่สามารถปรับเปลี่ยนวิธีการได้
5. ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง นักเรียนสามารถตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดของตนเองเมื่อได้รับความคิดเห็น	ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดของตนเองอย่างสม่ำเสมอ	ตรวจสอบและปรับปรุงแนวคิดของตนเองบ้าง	ตรวจสอบแนวคิดแต่ไม่ค่อยมีการปรับปรุง	ไม่มีการตรวจสอบหรือปรับปรุงแนวคิดของตนเอง

สรุปคะแนน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
9 - 12	พอใช้
5 - 8	ปรับปรุง

ภาพ 12 ตัวอย่างของแบบประเมินการคิดอย่างสร้างสรรค์ และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม

กลุ่มที่ รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....

ชื่อผู้ประเมิน วันที่.....

คำชี้แจง: กรุณาให้คะแนนตามระดับคุณภาพในแต่ละเกณฑ์ โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 4 ตามตารางต่อไปนี้:
 4= ดีเยี่ยม 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1. การวางแผนพัฒนาโครงการอย่างเป็นระบบ มีการวางแผนที่ดีและมีความชัดเจนในการพัฒนา	
2. การพัฒนาโครงการและประเมินระหว่างการพัฒนา มีการทดลองและประเมินผลระหว่างการพัฒนาโครงการ	
3. การประเมินสรุปประสิทธิภาพของโครงการที่พัฒนา มีการประเมินผลของโครงการอย่างครบถ้วนและเหมาะสม	
4. การปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของโครงการให้ดีขึ้น มีการระบุและแก้ไขจุดบกพร่องในโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ	
5. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ข้อมูลโครงการอย่างเหมาะสม	

สรุปคะแนน: คะแนนรวม คะแนน

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

เกณฑ์การประเมินการสร้างนวัตกรรม

ประเด็นการประเมิน	คะแนน 4	คะแนน 3	คะแนน 2	คะแนน 1
1) วางแผนพัฒนาโครงการอย่างเป็นระบบ มีแผนที่ดีและระบบที่สมบูรณ์ รวมถึงการแบ่งงานที่ชัดเจน	มีแผนที่ดีและระบบที่สมบูรณ์ รวมถึงการแบ่งงานที่ชัดเจน	มีแผนที่ดีและระบบที่สมบูรณ์ รวมถึงการแบ่งงานที่ชัดเจน	มีแผนที่ดีและระบบที่สมบูรณ์ รวมถึงการแบ่งงานที่ชัดเจน	ไม่มีแผนหรือมีการแบ่งงานที่เหมาะสม
2) พัฒนาโครงการและประเมินระหว่างการพัฒนา มีการทดลองและประเมินผลระหว่างการพัฒนา	มีการทดลองและประเมินผลระหว่างการพัฒนา	มีการทดลองและประเมินผลระหว่างการพัฒนา	มีการทดลองและประเมินผลระหว่างการพัฒนา	ไม่มีการทดลองหรือการประเมินผล
3) ประเมินสรุปประสิทธิภาพของโครงการที่พัฒนา มีการประเมินผลของโครงการอย่างครบถ้วนและเหมาะสม	สรุปผลการประเมินได้ อย่างชัดเจน สามารถสื่อสารประสิทธิภาพของโครงการได้ดี	สรุปผลได้ แต่ยังไม่ชัดเจนหรือยังไม่สื่อสาร	สรุปผลได้ แต่ยังไม่ชัดเจนหรือยังไม่สื่อสาร	ไม่มีการสรุปผลการประเมินหรือยังไม่สื่อสาร
4) ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของโครงการให้ดีขึ้น มีการระบุและแก้ไขจุดบกพร่องในโครงการอย่างมีประสิทธิภาพ	สามารถระบุจุดบกพร่องและปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ	ระบุจุดบกพร่องได้ แต่การปรับปรุงยังไม่ดีพอ	ระบุจุดบกพร่องได้ แต่การปรับปรุงยังไม่ดีพอ	ไม่สามารถระบุจุดบกพร่องหรือการปรับปรุงไม่ได้เลย
5) ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล มีการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลเพื่อเผยแพร่ข้อมูลโครงการอย่างเหมาะสม	ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลอย่างมีประสิทธิภาพ สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี	ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แต่ยังไม่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี	ใช้เทคโนโลยีดิจิทัล แต่ยังไม่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้ดี	ไม่ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารหรือไม่สามารถเข้าถึงกลุ่มเป้าหมายได้

สรุปคะแนน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
9 - 12	พอใช้
5 - 8	ปรับปรุง

ภาพ 13 ตัวอย่างของแบบประเมินการสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จและเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

แบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์

กลุ่มที่ รายชื่อสมาชิกกลุ่ม

- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....
- ชื่อ-สกุล ชั้น ป.6/..... เลขที่.....

ชื่อผู้ประเมิน วันที่.....

คำชี้แจง: กรุณาให้คะแนนตามระดับคุณภาพในแต่ละเกณฑ์ โดยให้คะแนนจาก 1 ถึง 4 ตามตารางต่อไปนี้:
 4= ดีเยี่ยม 3 = ดี 2 = ปานกลาง 1 = ควรปรับปรุง

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน
1. เคารพความคิดของผู้อื่น มีการฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง	
2. เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย ยินดีที่จะรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นที่แตกต่าง	
3. นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น กล้าแสดงออกและแบ่งปันความคิดของตนเองอย่างมั่นใจ	
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์กับผู้อื่น	
5. ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือ มีการทำงานร่วมกันอย่างประสานและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	

สรุปคะแนน: คะแนนรวม คะแนน

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

แบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์

เกณฑ์การประเมิน	คะแนน 4	คะแนน 3	คะแนน 2	คะแนน 1
1) เคารพความคิดของผู้อื่น เคารพความคิดของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง	เคารพความคิดของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง	เคารพความคิดของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง	เคารพความคิดของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง	ไม่เคารพความคิดของผู้อื่นและไม่โต้แย้ง
2) เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย ยินดีที่จะรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นที่แตกต่าง	เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย	เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย	เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย	ไม่เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย
3) นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น กล้าแสดงออกและแบ่งปันความคิดของตนเองอย่างมั่นใจ	นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่นอย่างมั่นใจ	นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่นอย่างมั่นใจ	นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่นอย่างมั่นใจ	ไม่นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่นอย่างมั่นใจ
4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ มีการพูดคุยแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประสบการณ์กับผู้อื่น	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	ไม่แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ
5) ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือ มีการทำงานร่วมกันอย่างประสานและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	มีความร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่น	มีความร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่น	มีความร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่น	ไม่มีความร่วมมือในการทำงานกับผู้อื่น

สรุปคะแนน

คะแนน	ระดับคุณภาพ
17 - 20	ดีมาก
13 - 16	ดี
9 - 12	พอใช้
5 - 8	ปรับปรุง

ภาพ 14 ตัวอย่างของแบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์และเกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics)

4. การจัดการเรียนรู้

4.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้

สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้ (2543 : 21) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ วิธีการ การจัดกิจกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ โดยมีการจัดบรรยากาศ เนื้อหาสาระ กระบวนการ การประเมินผลการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของชุมชน แหล่งการเรียนรู้ที่มุ่งพัฒนาคนและชีวิตให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้เต็มตามความสามารถ สอดคล้องกับความถนัด ความสนใจ และความต้องการของผู้เรียน (อ๋างใน กลัณญ์ เพชรภรณ์, 2565 จากเอกสารประกอบการสอนบทที่ 1 ความรู้เบื้องต้นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 ได้อธิบายว่า การจัดการเรียนรู้ เป็น กระบวนการสำคัญในการนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน เป็นหลักสูตรที่มีมาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เป็น เป้าหมายสำคัญสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชน

ทิตินา แคมมณี (2555) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง การบอกกล่าว สิ่ง อธิบาย ชี้แจงหรือแสดงให้ดู การจัดการเรียนรู้เป็นการถ่ายทอดความรู้ ทักษะและเจตคติต่างๆ โดยที่ผู้สอนและผู้รับ หรือ ครูและศิษย์มีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกัน โดยครูเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการจัดการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตาม ความสามารถของตนผู้เรียนเป็นผู้รับการถ่ายทอดความรู้ตามแต่ ครูจะให้ครูจึงเป็นศูนย์กลางของการสอน และใช้คำเรียกกระบวนการนี้ว่าการจัดการเรียนการสอน

มารุต พัฒนาผล (2557) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้หมายถึงกระบวนการการรู้คิด (Cognitive Process) ที่เกิดขึ้นในสมองของบุคคล เพื่อสร้างความหมายของข้อมูลสารสนเทศ และ สิ่งเร้าต่าง ๆ ที่ รับเข้ามาทางประสาทสัมผัส เกิดเป็นความรู้ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความรู้สึก และ พฤติกรรมต่าง ๆ การเรียนรู้ยุคใหม่ผู้เรียนสำคัญที่สุด คือการเรียนรู้ที่ตอบสนองความต้องการ ความสามารถ ความสนใจ และวิธีการเรียนรู้ของ ผู้เรียน โดยผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง อย่างมีความรับผิดชอบ ผู้เรียนตั้งคำถาม (Questioning) และแสวงหาความรู้ (Inquiry)

วีระชัย ศรีวงษ์รัตน์ (2559) ได้ให้ความหมายว่า การจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนเพื่อที่จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ของผู้สอนโดย ผ่านกิจกรรม 4 ด้าน ได้แก่ 1. ด้านหลักสูตร 2. ด้านการจัดการเรียนรู้ 3. ด้านการวัดผล และ 4. ด้านการประเมินผลการจัดการเรียนรู้

กุลิสรา จิตระชาวนิช (2562) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการ ต่างๆ ในการดำเนินงานของผู้สอนตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้จนสิ้นสุดการประเมินผลการ เรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีคุณธรรมจริยธรรมและเกิดทักษะหรือสมรรถนะต่าง ๆ ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

สรุปได้ว่า **การจัดการเรียนรู้** หมายถึง กระบวนการ วิธีการ การจัดกิจกรรมและประสบการณ์ การเรียนรู้ เป็นกระบวนการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้สอนกับผู้เรียน ตั้งแต่การวางแผนการจัดการเรียนรู้ จนสิ้นสุดการประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเป็นหลักสูตร มาตรฐานการเรียนรู้ สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

4.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

วิจารณ์ พานิช (2553) ได้กล่าวถึง การเรียนรู้และการสอนในศตวรรษที่ 21 ในหนังสือวิธีสร้าง การเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21 ว่า เครื่องมือที่สำคัญที่สุดของการเรียนรู้และการสอนในศตวรรษที่ 21 คือ คำถามกับปัญหา โดยครูเพื่อศิษย์ต้องฝึกเป็นนักตั้งคำถาม และนักตั้งปัญหา เพื่อสร้างบรรยากาศของ การเรียนรู้ และที่สำคัญต้องไม่ตั้งเป้าว่า ต้องได้คำตอบที่ถูก ใครตอบผิดถือว่าใช้ไม่ได้ ครูที่ประพฤติดัวบุชา คำตอบที่ถูกเป็นพระเจ้า ไม่ใช่ครูเพื่อศิษย์แต่เป็นครูเพื่อคำตอบที่ถูกต้อง การเดินทางจากคำตอบที่ผิดไปสู่ คำตอบที่ถูกต้องคือ การเรียนรู้ ครูเพื่อศิษย์ต้องยึดการเรียนรู้ของศิษย์เป็นพระเจ้าหรือเป้าหมายของชีวิต วิชาที่สร้างความสนุกและความรู้สึคำตอบ (answers) และการแก้ ปัญหา (solutions) คือ วิทยาศาสตร์และ วิศวกรรมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ เป็นวิชาหาคำตอบ วิศวกรรมศาสตร์เป็นวิชาหาการแก้ปัญหา หรือ STEM บรรยากาศของการตั้งคำถามและตั้งปัญหา นอกจากจะช่วยวางรากฐานการเป็นนักเรียนรู้ตลอดชีวิตให้แก่ ศิษย์แล้ว ยังจะทำให้ชีวิต นักเรียนเป็นชีวิตที่สนุกสนานตื่นเต้นเร้าใจ กระตุ้นจินตนาการ ยั่วให้ ค้นคว้า ค้นหา สร้าง และเรียนรู้คือทำให้โรงเรียนไม่เป็นสถานที่น่าเบื่อ หรือสร้างความทุกข์ให้แก่ศิษย์

สุทธวีรณ ตันติรจนาวงศ์ (2560) ได้ศึกษาทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ได้สรุปว่า ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21 ควรพัฒนาผู้เรียนให้เป็นบุคคลที่มีคุณภาพด้วย กระบวนการเรียนรู้ โดยการถ่ายทอดความรู้การฝึกอบรม การสืบสานทางวัฒนธรรม การสร้างสรรค์ จรรโลงความก้าวหน้าทางวิชาการ การสร้างองค์ความรู้อันเกิดจากการจัดสภาพแวดล้อม สังคมแห่ง การเรียนรู้และปัจจัยเกื้อหนุนให้บุคคล ได้เรียนรู้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิตโดยเฉพาะในยุคศตวรรษที่ 21 เป็นทักษะแห่งอนาคตใหม่ที่ต้องพัฒนาผู้เรียนที่ให้เป็นเยาวชนยุคใหม่ในยุคดิจิทัลได้อย่างต่อเนื่องและ ยั่งยืนเพื่อความเจริญงอกงามของบุคคลและสังคม ควรดำเนินการดังนี้ 1) รัฐกำหนดนโยบายในการจัด การศึกษาเพื่อทักษะการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 2) พัฒนาหลักสูตร 3) พัฒนาคุณภาพครู 4) พัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้และทักษะที่จะประสบความสำเร็จในการทำงานและการดำรงชีวิต 5) พัฒนาสื่อและเทคโนโลยีสารสนเทศ และ 6) วารสนับสนุนเครือข่ายความร่วมมือในการจัด การศึกษาเพื่อทักษะสำหรับการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2562) ได้กล่าวถึง แนวคิดของการจัดการเรียนรู้ เชิงรุก (Active Learning) ว่าเป็นกระบวนการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนกับผู้เรียน มุ่งให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก

ความสะดวก (Facilitator) สร้างแรงบันดาลใจ ให้คำปรึกษา ดูแล แนะนำ ทำหน้าที่เป็นโค้ชและพี่เลี้ยง (Coach & Mentor) แสวงหาเทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้ และแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลายให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมาย (Meaningful learning) ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ได้ มีความเข้าใจในตนเอง ใช้สติปัญญา คิด วิเคราะห์ สร้างสรรค์ผลงานนวัตกรรมที่บ่งบอกถึงการมีสมรรถนะสำคัญในศตวรรษที่ 21 มีทักษะวิชาการ ทักษะชีวิต และทักษะวิชาชีพ บรรลุเป้าหมายการเรียนรู้ตามระดับช่วงวัย

สรุปได้ว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นไปที่การพัฒนาทักษะที่เหมาะสมกับยุคดิจิทัล โดยการสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการตั้งคำถาม การแก้ปัญหา การพัฒนาทักษะชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ผ่านกระบวนการเรียนรู้เชิงรุกและสร้างบรรยากาศที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วมของผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการทำงานในอนาคตได้อย่างมีประสิทธิภาพ ครูจึงต้องทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนและโค้ชที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาดตนเองได้

4.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

พิมพันธ์ เตชะคุปต์ (2551) ได้อธิบายองค์ประกอบในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) กำหนดวัตถุประสงค์หรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งควรกำหนดให้ครบทั้งด้านความรู้ (K) กระบวนการ (P) และคุณสมบัติหรือคุณลักษณะที่พึงประสงค์ (A) 2) กำหนดเนื้อหาสาระให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมในแต่ละวัตถุประสงค์ สาระที่ระบุอาจเป็นข้อเท็จจริง (Fact) มโนทัศน์ (Concept) คำนิยาม (Definition) หลักการ (Principle) กฎ (Law) และทฤษฎี (Theory) 3) กำหนดยุทธศาสตร์การสอนโดยเลือกทฤษฎีการเรียนรู้ หลักการเรียนรู้หรือแนวคิดที่เหมาะสมกับเนื้อหา ความสามารถของผู้เรียน และบริบทของการจัดการเรียนการสอน โดยคำนึงถึงประโยชน์ของผู้เรียนเป็นสำคัญ แล้วจึงเลือกใช้รูปแบบ วิธี หรือเทคนิคการสอนที่เหมาะสม 4) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง และ 5) กำหนดวิธีการวัดผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย และกำหนดเครื่องมือวัดผลที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง

ทิศนา ขัมมณี (2555) ได้อธิบายองค์ประกอบการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอน ประกอบด้วย 6 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) พิจารณาหลักสูตร ปัญหาความต้องการของผู้เรียนและผู้สอน 2) กำหนดเนื้อหาและมโนทัศน์ 3) กำหนดวัตถุประสงค์ 4) กำหนดยุทธศาสตร์หรือยุทธวิธีในการสอน 5) จัดกิจกรรมการเรียนการสอนและสื่อ และ 6) การวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

ขวัญชัย ช้วนา ธารทิพย์ ช้วนา และเลเกีย เขียวดี (2559) ได้เสนอรูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่มีประสิทธิภาพ ประกอบด้วย 9 องค์ประกอบคือ 1) ความเป็นมาและความสำคัญของรูปแบบการเรียนการสอน 2) แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน 3) วัตถุประสงค์ของรูปแบบการเรียนการสอน 4) กระบวนการเรียนรู้

- 5) บทบาทครู 6) บทบาทผู้เรียน 7) บรรยากาศการเรียนรู้ 8) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 9) การประเมินผล

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้อธิบายถึง องค์ประกอบหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ครูผู้สอน โดยครูผู้สอนมีหน้าที่ชี้แนวทางในการเรียน ฝึกฝนให้นักเรียนรู้จักคิด สรุปสิ่งที่เรียน กระตุ้นให้นักเรียนสนใจบทเรียน ทำความเข้าใจเนื้อหาวิธีการ แบ่งกลุ่มนักเรียน ครูจึงมีหน้าที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยเป็นผู้ทำหน้าที่อำนวยความสะดวก จัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน ลักษณะของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ควรเน้นกระบวนการกลุ่ม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ซึ่งเป็นปัจจัยหนึ่งในการนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ใหม่

อศวนนทปกรณ ธเนศวรภัทร, พรพรม ชัยฉัตรพรสุษ, ฉันทนา เชาว์ปรีชา และ สายสวาท สุวัฒน์กัญ (2562) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบที่สำคัญในการส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับผู้เรียนวิทยาศาสตร์ โดยสรุปองค์ประกอบที่สำคัญออกเป็น 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ด้านหลักสูตรและการกำหนดรายวิชา สถานศึกษาควรมีหลักสูตรหรือรายวิชาที่สอนเกี่ยวกับชีวิตและลักษณะของบุคคลที่มีความคิดสร้างสรรค์ ธรรมชาติของกระบวนการคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังควรเน้นความรู้พื้นฐานที่จำเป็นต่อการสร้างสรรค์นวัตกรรม เช่น มาตรฐาน-ส่วน เรขาคณิต เครื่องกล การใช้งานอุปกรณ์ช่าง การเขียนแบบแปลน การเขียนโปรแกรมเบื้องต้น 2) ด้านการออกแบบการสอน ครูควรออกแบบการสอนวิธีคิดสร้างสรรค์ให้แก่ผู้เรียนในรายวิชาหรือสาขาที่เรียน เช่น รายวิชาวิทยาศาสตร์ การสอนวิธีคิดสร้างสรรค์อยู่ในกระบวนการเรียนรู้ การศึกษาค้นคว้า การสำรวจตรวจสอบทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งการสร้างนวัตกรรมและลงข้อสรุปจากผลการสำรวจตรวจสอบ 3) ครูควรส่งเสริมแรงจูงใจภายใน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกทำงาน คิดอย่างยืดหยุ่น ค้นคว้า ทดลอง อภิปราย ทำงานร่วมมือและรายบุคคล ให้ข้อมูลป้อนกลับ ส่งเสริมการประเมินตนเอง และสร้างบรรยากาศปลอดภัยในการแสดงแนวคิด 4) ครูควรจัดเตรียมสื่อที่ส่งเสริมการปฏิบัติงานและแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ เช่น โปรแกรมออกแบบ และแหล่งเว็บไซต์วิทยาศาสตร์ที่หลากหลาย และ 5) ด้านการประเมินการเรียนรู้ ครูควรหลีกเลี่ยงการเปรียบเทียบและเน้นการประเมินเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาชิ้นงานให้มีประสิทธิภาพสูงสุด

กุลิศรา จิตรชญาวนิช (2562) ได้อธิบายถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 7 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตรต้องกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมและสอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษา วัตถุประสงค์ และความต้องการของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีระบบและครอบคลุม 2) จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้ วัตถุประสงค์ควรชัดเจน โดยกำหนดเป้าหมายที่ผู้เรียนควรบรรลุทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ เพื่อช่วยให้การวัดผลและประเมินผลทำได้ง่ายขึ้นและสอดคล้องกับเป้าหมายที่ตั้งไว้ 3) การจัดการเรียนรู้ กระบวนการหรือกิจกรรมที่ผู้สอนวางแผนขึ้นเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเน้นให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมและ

พัฒนาทักษะต่าง ๆ ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ 4) สื่อการเรียนรู้ เครื่องมือและวัสดุที่ช่วยเสริมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้น สื่อควรสอดคล้องกับเนื้อหาและวัตถุประสงค์ของบทเรียน รวมถึงตอบโจทย์การเรียนรู้แบบบูรณาการ 5) การวัดผลและประเมินผล ขั้นตอนการประเมินความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งอาจใช้แบบทดสอบ กิจกรรม หรือการสังเกตพฤติกรรม เพื่อให้เห็นถึงพัฒนาการตามจุดประสงค์ที่กำหนด 6) ผู้สอน บทบาทของผู้สอนคือการเป็นผู้นำในการจัดการเรียนรู้ วางแผนกิจกรรม ให้คำปรึกษา และสนับสนุนผู้เรียนในกระบวนการเรียนรู้ และ 7) ผู้เรียน หรือนักเรียน ผู้เรียนคือศูนย์กลางของการเรียนรู้ ซึ่งควรได้รับการส่งเสริมให้มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง (อ้างในกลยุทธ์เพชรภรณ์, 2565)

วลิตา อุ่นเรือน (2563) ได้พัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลสำหรับนักศึกษาครู กล่าวว่า องค์ประกอบของรูปแบบการจัดการเรียนรู้มี 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) หลักการ เป็นแนวทางพื้นฐานที่ใช้ในการออกแบบและจัดการเรียนรู้ ซึ่งอาจอิงตามทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง เช่น การเรียนรู้ผ่านการทำงานร่วมกัน หรือการเรียนรู้จากประสบการณ์จริง 2) วัตถุประสงค์ กำหนดเป้าหมายที่ชัดเจนในการจัดการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนรู้และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ 3) เนื้อหา ข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้ ซึ่งต้องมีความเหมาะสมกับระดับการศึกษาและความต้องการของผู้เรียน 4) กิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมต่าง ๆ ที่ออกแบบมาเพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ ซึ่งรวมถึงการทำงานกลุ่ม การอภิปราย และการใช้เทคโนโลยีในการสอน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมและเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ 5) การวัดและประเมินผล วิธีการที่ใช้ในการประเมินความก้าวหน้าและผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน ซึ่งสามารถใช้ทั้งการประเมินเชิงคุณภาพและเชิงปริมาณ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ครบถ้วนเกี่ยวกับพัฒนาการของผู้เรียน 6) การนำรูปแบบไปใช้: วิธีการประยุกต์ใช้ในบริบทต่าง ๆ เพื่อผลลัพธ์ที่ดี และ 7) การวัดผลลัพธ์ เช่น การพัฒนาทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะ

Grant Wiggins และ Jay McTighe (2005) ได้เสนอองค์ประกอบหลักของการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) การกำหนดผลลัพธ์การเรียนรู้ (Desired Results) 2) การออกแบบการสอนและกิจกรรมการเรียนรู้ (Learning Plan) 3) การออกแบบการประเมินผล (Assessment) 4) การสะท้อนผลและการปรับปรุง (Reflection and Improvement) 5) การจัดการชั้นเรียน (Classroom Management) และ 6) การสนับสนุนและการช่วยเหลือ (Support and Assistance)

Tomlinson, C. A. (2014) ได้เสนอองค์ประกอบหลักของการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเรียนการสอน ประกอบด้วย 1) การวิเคราะห์และการประเมินความต้องการของนักเรียน 2) การออกแบบการเรียนรู้ที่แตกต่าง 3) การจัดการและการสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เป็นบวก 4) การใช้กลยุทธ์การเรียนการสอนที่หลากหลาย และ 5) การประเมินและการปรับปรุงการสอน

ตาราง 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้

องค์ประกอบของ การจัดการเรียนรู้	Wiggins และ McTighe (2005)	Tomlinson, C. A. (2014)	พินิจพันธ์ เตชะคุปต์ (2551)	พิตนา แซมมณี (2555)	ขวัญชัย ขำนา และคณะ (2559)	สสวท. (2560)	อัศวินทพกรณ์ และคณะ (2562)	กุลิสรา จิตรขญาวณิช (2562)	วลิตา อุณเรือน (2563)	รวม
ความเป็นมาและความสำคัญ ของรูปแบบการเรียนการสอน					✓					1
แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน					✓				✓	2
พิจารณาหลักสูตร		✓		✓			✓	✓		4*
กำหนดเนื้อหาและมโนทัศน์			✓	✓					✓	3
กำหนดวัตถุประสงค์	✓		✓	✓	✓			✓	✓	6*
กำหนดยุทธศาสตร์หรือ ยุทธวิธีในการสอน	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	9*
สื่อการเรียนรู้	✓	✓		✓	✓		✓	✓		6*
การวัดและการประเมินผล	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓	✓	8*
บทบาทครู					✓	✓		✓	✓	4*
บทบาทผู้เรียน					✓	✓		✓	✓	4*
บรรยากาศการเรียนรู้	✓	✓			✓		✓			4*
การสะท้อนผล	✓	✓								2

จากตาราง 8 สังเคราะห์องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้ พบว่า องค์ประกอบหลักของการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 1.พิจารณาหลักสูตร 2.กำหนดวัตถุประสงค์ 3.กำหนดวิธีในการสอน 4.การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 5.สื่อการเรียนรู้ 6.การวัดและการประเมินผล 7.บทบาทครู 8.บทบาทผู้เรียน และ 9.บรรยากาศการเรียนรู้

ดังนั้น ในงานวิจัยนี้ องค์ประกอบหลักของการจัดการเรียนรู้สามารถจำแนกออกเป็น 9 องค์ประกอบ ดังมีรายละเอียดต่อไปนี้

1. ด้านหลักสูตร หมายถึง โครงสร้างหรือแผนการจัดการศึกษาที่กำหนดขึ้น เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะของผู้เรียน โดยประกอบด้วยเนื้อหาที่ได้รับการวางแผนอย่างเป็นระบบและมีวัตถุประสงค์ที่ชัดเจน เพื่อให้ผู้สอนสามารถนำไปจัดการเรียนการสอน แก่ผู้เรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2. ด้านวัตถุประสงค์ หมายถึง การกำหนดจุดมุ่งหมายที่มีความชัดเจนและสามารถวัดผลได้ ของรูปแบบการจัดการเรียนการสอน โดยวัตถุประสงค์ควรสอดคล้องกับเนื้อหาที่สอนและเป้าหมายของหลักสูตร

3. ด้านวิธีการสอน หมายถึง การวางแผนและการเลือกใช้กลยุทธ์หรือเทคนิคการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหา วัตถุประสงค์ และลักษณะของผู้เรียน เพื่อให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพสูงสุด โดยพิจารณาจากปัจจัยต่าง ๆ อาทิ เนื้อหา วัตถุประสงค์ ลักษณะของผู้เรียน ทรัพยากร และสภาพแวดล้อม

4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การออกแบบและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ที่มีความหมายและเชื่อมโยงกับบริบทของชีวิตจริง โดยมีกระบวนการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ การเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา การกระตุ้นความสนใจและส่งเสริมการมีส่วนร่วม การปฏิบัติเพื่อเพิ่มพูนความรู้และทักษะ การสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญ การประยุกต์ใช้ความรู้ในสถานการณ์ต่าง ๆ และการตรวจสอบความเข้าใจ และทบทวนความรู้

5. ด้านสื่อการเรียนรู้ หมายถึง การคัดเลือกและการใช้เครื่องมือและวัสดุที่สนับสนุนการเรียนรู้ อาทิ สื่อดิจิทัล เอกสารประกอบการเรียน และสื่อการสอนอื่น ๆ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนการสอน

6. ด้านการวัดและการประเมินผล หมายถึง กระบวนการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ด้วยวิธีการ เครื่องมือ และเทคนิคที่หลากหลาย เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้ และเพื่อพัฒนาปรับปรุงการเรียนการสอน

7. ด้านบทบาทครู หมายถึง บทบาทในการชี้แนะ ถ่ายทอดความรู้ จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสนับสนุนการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียน

8. ด้านบทบาทผู้เรียน หมายถึง บทบาทในฐานะศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ โดยมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ การแสดงความคิดเห็นสร้างสรรค์ และการพัฒนาทักษะตามจุดประสงค์ที่กำหนด

9. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ หมายถึง การจัดสภาพแวดล้อมที่ส่งเสริมการมีส่วนร่วม ความปลอดภัย และความเป็นมิตร เพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกสะดวกสบายและพร้อมสำหรับการเรียนรู้

5. การหาประสิทธิภาพของนวัตกรรม

5.1 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

รัตน์ะ บัวสนธ์ (2554) นิยามไว้ว่า "การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน" หมายถึง กระบวนการที่ใช้ในการประเมินและตรวจสอบคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนโดยมุ่งเน้นที่ความสามารถของสื่อในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่ผู้ผลิตสื่อคาดหวังไว้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) นิยามไว้ว่า “ประสิทธิภาพ (Efficiency)” หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output)

กฤษณ์ วัฒนารงค์ (2557) นิยามไว้ว่า “การหาประสิทธิภาพของชุดการสอน” หมายถึง การประเมินชุดการสอนด้วยการนำชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพด้วย กระบวนการเชิงพินิจ (Rational Approach) และกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ในกระบวนการเชิงพินิจนั้น อาจมีการดำเนินการเป็นระยะ ๆ โดยใช้คณะผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินตามดุลพินิจ เป็นไปตามขั้นตอนของกระบวนการผลิตชุดการสอน เมื่อผลิตชุดการสอนออกมาสำเร็จแล้วจะมีการนำไปทดลองใช้เป็นกระบวนการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขแล้วจึงนำไปใช้ต่อไป

โดยสรุป การทดสอบประสิทธิภาพของชุดการสอน หมายถึง กระบวนการที่นำสื่อหรือชุดการสอนที่ผลิตขึ้นไปประเมินและตรวจสอบคุณภาพ โดยมุ่งเน้นที่ความสามารถของสื่อหรือชุดการสอนในการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงในด้านพฤติกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเกณฑ์ที่ผู้ผลิตสื่อคาดหวังไว้ โดยมีแนวทางการประเมินทั้งในด้านกระบวนการ (Efficiency of Process: E_1) ซึ่งวัดผลจากกิจกรรมหรือแบบฝึกหัดระหว่างเรียน และด้านผลลัพธ์ (Efficiency of Product: E_2) ซึ่งวัดจากผลการสอบหรือการประเมินหลังเรียน โดยการเปรียบเทียบค่าสองส่วนนี้จะช่วยให้เห็นว่าชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผลเพียงพอหรือไม่ นอกจากนี้ การประเมินนี้ยังอาจดำเนินการผ่านกระบวนการเชิงพินิจ (ใช้การประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ) และกระบวนการเชิงประจักษ์ (ทดลองใช้จริงในสถานการณ์การเรียน) เพื่อปรับปรุงและยืนยันคุณภาพของชุดการสอนก่อนนำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย

5.2 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง การตั้งค่าและกำหนดมาตรฐานที่ชัดเจนในการวัดและประเมินคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอน โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_1 (Efficiency of Process) และ พฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น E_2 (Efficiency of Product)

โดยทั่วไปแล้ว การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพจะต้องอิงจากหลักการและแนวทางที่ได้รับ การพัฒนาจากงานวิจัย ดังนี้

รัตนะ บัวสนธ์ (2554) ได้เสนอแนวทางการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการ สอนนั้น ถือเป็นกระบวนการที่ครอบคลุมทั้งด้านการวัดผลกระบวนการเรียนรู้และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน ซึ่งมีความสำคัญต่อการประกันคุณภาพของสื่อการสอนก่อนนำไปใช้งานในสถานการณ์จริง ในการกำหนดเกณฑ์นั้น ผู้สอนจะต้องพิจารณาลักษณะของเนื้อหาที่สอนเป็นสำคัญ สำหรับเนื้อหาที่ เป็นความรู้และความจำ ผู้สอนมักจะตั้งเกณฑ์ไว้ในระดับสูง เช่น 90/90, 85/85 หรือ 80/80 เพื่อสะท้อนให้เห็นว่าผู้เรียนควรจะได้รับความรู้อย่างครบถ้วนและมีความแม่นยำในการจดจำเนื้อหา ส่วนในเนื้อหาที่เน้นการประยุกต์ใช้และการพัฒนาทักษะ อาจมีการปรับเกณฑ์ให้ต่ำลงเล็กน้อย เพื่อให้เหมาะสมกับลักษณะการเปลี่ยนแปลงในพฤติกรรมและความสามารถในการปฏิบัติจริง

อีกทั้งแนวทางของรัตนะ บัวสนธ์ (2554) ยังเน้นถึงความสำคัญของการผสมผสานระหว่าง กระบวนการเชิงพินิจ (Rational Approach) และกระบวนการเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) ใน การทดสอบประสิทธิภาพ โดยในขั้นตอนแรกจะมีการนำต้นแบบสื่อหรือชุดการสอนไปทดลองใช้ในกลุ่ม ตัวอย่างขนาดเล็ก (Try-out) เพื่อรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตและการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจึง นำไปทดลองใช้ในสถานการณ์จริง (Trial Run) เพื่อให้ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ ผู้เรียน ซึ่งข้อมูลที่ได้รับทั้งสองขั้นตอนนี้จะช่วยให้ผู้สอนสามารถปรับปรุงเนื้อหาและกิจกรรมให้ สอดคล้องกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่าง E_1 และ E_2 ที่ไม่ควรเกินขอบเขตที่ ยอมรับได้ (เช่น $\pm 2.5\%$) เพื่อให้มั่นใจว่าชุดการสอนนั้นมีความสมดุลและมีประสิทธิภาพในทุกด้าน

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556) ได้อธิบายไว้ การกำหนดเกณฑ์ E_1/E_2 ว่ามีค่าเท่าใดนั้น ผู้สอนต้อง เป็นผู้พิจารณาตามความเหมาะสม โดยเนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักตั้งเกณฑ์ไว้สูง เช่น 90/90, 85/85, 80/80 ส่วนเนื้อหาที่เป็นจิตพิสัยหรือทักษะ ซึ่งต้องใช้เวลาฝึกฝนและพัฒนาจะตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำลง เช่น 75/75 อย่างไรก็ตาม ไม่ควรตั้งเกณฑ์ต่ำเกินไป เนื่องจากผลที่ได้มักจะเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

ในการวิจัยนี้ ได้กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของชุดการสอนที่ 80/80 เนื่องจากเนื้อหาที่สอน มีการส่งเสริมทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะที่ต้องใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์และ ปฏิบัติจริง การกำหนดเกณฑ์ที่ 80/80 สะท้อนถึงความคาดหวังที่ผู้เรียนจะสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ และทักษะได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งในระหว่างการเรียนรู้และหลังการเรียนรู้

5.3 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผู้วิจัยได้ กำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 เนื่องจากงานวิจัยนี้มุ่งพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของผู้เรียนที่ มีลักษณะซับซ้อน ซึ่งเป็นไปตามแนวทางการกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพของ รัตนะ บัวสนธ์ (2554) ดังนี้

5.3.1 การทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) หมายถึง การนำนวัตกรรมไปทดลองกับบุคคลที่มีลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มเป้าหมาย โดยบุคคลดังกล่าวนี้จะคัดเลือกมาจากผู้ที่มีคุณลักษณะเป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย 3 คน ได้แก่ ผู้ที่มีคุณลักษณะสูง ปานกลาง และต่ำ ระดับละ 1 คน ในงานวิจัยนี้ ได้ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 3 คน เป็นตัวแทนกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประเมินและปรับปรุงนวัตกรรมก่อนนำไปใช้ในขั้นตอนถัดไป

5.3.2 การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก หมายถึง การนำนวัตกรรมที่ผ่านการปรับปรุงจากการประเมินประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่งมาทดลองกับกลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีจำนวนมากขึ้น ใช้การประเมินแบบหนึ่งต่อสาม (1:3) หรือแบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) ก็ได้ ในงานวิจัยนี้ได้เลือกใช้แบบหนึ่งต่อสี่ (1:4) หมายถึง ซึ่งหมายถึง กลุ่มบุคคลที่มีคุณลักษณะคล้ายกับกลุ่มเป้าหมายที่มีความสามารถระดับสูง ปานกลาง และต่ำ อย่างละ 4 คน รวมทั้งหมด 12 คน

การคำนวณหาประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน สามารถคำนวณได้ตามสูตร E1/E2 ดังนี้

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

เมื่อ E_1 คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ คือ คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดที่ได้

A คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทั้งหมดรวมกัน

N คือ จำนวนนักเรียน

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

เมื่อ E_2 คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ คือ คะแนนรวมแบบทดสอบหลังเรียนทั้งหมดที่ได้

B คือ คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

N คือ จำนวนนักเรียน

6. ความพึงพอใจ

6.1 ความหมายของความพึงพอใจ

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน (2554) ได้ให้ความหมายของคำว่า “พึงพอใจ” หมายถึง รัก หรือ ชอบใจ (ว.)

พจนานุกรมพจนานุกรม (2556) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นการประเมินค่าของบุคคลที่มีต่อสิ่ง ที่ตนได้รับ ซึ่งเปรียบเทียบกับความคาดหวังที่มีอยู่ ถ้าผลลัพธ์ที่ได้รับตรงกับหรือสูงกว่าความคาดหวัง จะทำให้เกิดความพึงพอใจ

สมพงษ์ จิตต์เจริญ (2560) ได้ระบุว่า ความพึงพอใจเกิดจากการที่บุคคลรับรู้ถึงประโยชน์ หรือคุณค่าที่ได้รับเมื่อใช้บริการหรือสินค้านั้น ๆ ซึ่งหากได้รับตามที่คาดหวังหรือมากกว่า จะนำไปสู่ ความพึงพอใจ

กุลชาติ จันทรานนท์ (2561) กล่าวว่า การประเมินความพึงพอใจของผู้ใช้บริการในหน่วยงาน ราชการไทยเป็นกระบวนการสำคัญที่ช่วยให้ทราบถึงความรู้สึกของผู้รับบริการต่อคุณภาพและ ประสิทธิภาพของการให้บริการ โดยการประเมินนี้สะท้อนถึงระดับความพึงพอใจและเป็นตัวชี้วัดสำคัญ ที่ช่วยหน่วยงานในการปรับปรุงและพัฒนาการให้บริการให้ตรงกับความต้องการและความคาดหวังของ ประชาชน นอกจากนี้ การประเมินความพึงพอใจยังเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้หน่วยงานสามารถวิเคราะห์ จุดแข็งและจุดที่ต้องปรับปรุงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

นิรมล นิลดี (2563) กล่าวว่า ความพึงพอใจของผู้รับบริการเป็นการประเมินเชิงความรู้สึกที่ เกิดขึ้นเมื่อผู้รับบริการได้รับการตอบสนองตามความคาดหวัง ซึ่งความพึงพอใจนี้เป็นผลลัพธ์จาก การเปรียบเทียบระหว่างความคาดหวังของผู้รับบริการกับประสบการณ์ที่ได้รับจริง โดยการวัดความพึง พอใจสามารถช่วยให้หน่วยงานหรือองค์กรทราบถึงระดับการตอบสนองที่สอดคล้องกับความต้องการ และความคาดหวังของผู้ใช้บริการ ทำให้สามารถนำข้อมูลไปปรับปรุงคุณภาพการให้บริการต่อไป

Kotler (2003) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) ว่าเป็น "ความรู้สึกของ บุคคลที่เกิดขึ้นจากการเปรียบเทียบผลลัพธ์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์หรือบริการกับความคาดหวังที่มีไว้" ซึ่ง ถ้าผลลัพธ์เป็นไปตามหรือสูงกว่าความคาดหวัง บุคคลนั้นจะเกิดความพึงพอใจ แต่ถ้าผลลัพธ์ต่ำกว่า ความคาดหวัง บุคคลนั้นจะไม่พึงพอใจ

Oliver (1997) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจ (Satisfaction) ว่าเป็น "การตอบสนอง ทางความรู้สึกของผู้บริโภคต่อการประเมินว่าผลลัพธ์ที่ได้รับจากผลิตภัณฑ์หรือบริการตรงกับ ความคาดหวังของตน" โดยความพึงพอใจนี้จะเกิดขึ้นเมื่อผู้บริโภคตัดสินว่าผลลัพธ์นั้นตรงกับหรือ เกินกว่าความคาดหวังที่มีอยู่ ในขณะที่ความไม่พึงพอใจจะเกิดขึ้นหากผลลัพธ์ต่ำกว่าความคาดหวัง

สรุปได้ว่า **ความพึงพอใจของนักเรียน** หมายถึง ระดับความรู้สึกรักหรือชอบใจของนักเรียนที่มีต่อประสบการณ์การเรียนการสอนและสภาพแวดล้อมทางการศึกษา ซึ่งเป็นการประเมินค่าของสิ่งที่นักเรียนได้รับเมื่อเปรียบเทียบกับความคาดหวังของตนเอง หากสิ่งที่ได้รับตรงกันหรือสูงกว่าความคาดหวัง จะทำให้เกิดความพึงพอใจ ในขณะที่หากสิ่งที่ได้รับต่ำกว่าความคาดหวัง จะทำให้เกิดความไม่พึงพอใจ

6.2 ความสำคัญของความพึงพอใจ

นักการศึกษาได้ให้ความสำคัญของความพึงพอใจไว้มีรายละเอียด ดังนี้

อเนก สุวรรณบัณฑิต และภาสกร อุดุลพัฒน์กิจ (2548) ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการดำเนินการกิจกรรมหรือการปฏิบัติงานต่าง ๆ ดังนี้

1) ช่วยเสริมสร้างคุณภาพชีวิตในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรมต่าง ๆ หากมีความพึงพอใจจะส่งผลต่อความตั้งใจในการปฏิบัติงานหรือทำกิจกรรม ส่งผลให้เกิดผลงานที่ดี นำมาซึ่งผลตอบแทนที่สูงขึ้น และมีการดำรงชีวิตและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

2) เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความเชื่อมั่นและความมุ่งมั่นในการทำงาน ความพึงพอใจทำให้เกิดความสุขจากการปฏิบัติงาน ต้องการให้งานมีประสิทธิภาพและเกิดประโยชน์สูงสุด ช่วยให้ประสบความสำเร็จในการปฏิบัติงาน

3) เป็นสิ่งกำหนดลักษณะการดำเนินงานหรือการปฏิบัติงานที่ดี มีคุณภาพ ตอบสนองต่อความต้องการและความคาดหวังของผู้รับบริการได้อย่างเหมาะสม และเกิดความประทับใจ

4) ช่วยพัฒนาคุณภาพของงาน หากมีความพึงพอใจจะเกิดความเต็มใจ ทุ่มเท สร้างสรรค์ และส่งเสริมมาตรฐานของงานที่สูงขึ้น

ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อบุคคล ต่องาน และหน่วยงาน โดยทำให้เกิดความสุข เกิดแรงจูงใจและกำลังใจที่ดี มีความเชื่อมั่นในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานสามารถแสดงศักยภาพของตนเองได้อย่างเต็มที่ เกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ และเกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน (พัฒนา พรหมณี และคณะ, 2562, น. 60) และในการจัดการเรียนการสอนครั้งใดก็ตาม ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงานของนักเรียน เมื่อนักเรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่ง จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ มีการปฏิบัติที่ดี และผลจากการปฏิบัติที่ดีขึ้น (อมรรัตน์ เวชเตง, 2560, น. 71)

จากที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ของนักเรียน หากนักเรียนมีความพึงพอใจ นักเรียนจะมีความกระตือรือร้นและสนใจที่จะเรียน ซึ่งจะส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ

6.3 องค์ประกอบของความพึงพอใจ

วิภา ปัญญาวุฒิ (2560) กล่าวว่า การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนมีความสำคัญในการวัดและปรับปรุงคุณภาพการเรียนรู้ การวัดผลการเรียนรู้ควรครอบคลุมการประเมิน 3 ด้านหลัก ดังนี้

- 1) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ประเมินคุณภาพและความเหมาะสมของทรัพยากรที่ใช้ในการให้บริการการเรียนรู้ เช่น การฝึกอบรมของครู สถานที่เรียน และอุปกรณ์การเรียนรู้
- 2) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) ประเมินวิธีการและขั้นตอนในการให้บริการการเรียนรู้ รวมถึงวิธีการสอน การจัดการเรียนการสอน และการตอบสนองของครู
- 3) ด้านผลผลิต (Product Evaluation) ประเมินผลลัพธ์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ เช่น ความรู้ที่เพิ่มขึ้น การบรรลุผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสำเร็จในการใช้เทคโนโลยีการเรียนรู้

นงนุช สุวรรณพงศ์ (2561) กล่าวว่า การประเมินกระบวนการเรียนการสอนมีความสำคัญในการวัดประสิทธิภาพและคุณภาพของกระบวนการเรียนการสอน ซึ่งสามารถแบ่งออกเป็น 2 ส่วนหลัก ดังนี้

- 1) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) การประเมินนี้มุ่งเน้นการวิเคราะห์วิธีการและขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน เช่น การออกแบบหลักสูตร วิธีการสอน และการจัดการในห้องเรียน ซึ่งจะช่วยให้สามารถตรวจสอบและปรับปรุงวิธีการสอนให้เหมาะสมกับความต้องการของนักเรียนและเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนรู้
- 2) แนวทางการปรับปรุง (Improvement Strategies) การศึกษาเกี่ยวกับแนวทางในการปรับปรุงกระบวนการเรียนการสอน เช่น การใช้เทคนิคการสอนที่หลากหลาย การใช้สื่อการเรียนการสอนที่ทันสมัย และการให้ข้อมูลป้อนกลับที่มีประสิทธิภาพ การนำเสนอข้อเสนอแนะที่ช่วยให้ครูสามารถปรับปรุงการสอนและพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนได้อย่างต่อเนื่อง

มานพ สิงห์รักษ์ (2562) กล่าวว่า การประเมินผลผลิตในระบบการศึกษาเป็นกระบวนการที่สำคัญในการวัดผลลัพธ์และผลกระทบจากการเรียนการสอน โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 ด้านหลัก ดังนี้

- 1) ด้านผลผลิต (Product Evaluation) การประเมินผลผลิตหมายถึงการวัดและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอน เช่น ความรู้ที่นักเรียนได้รับ ความสำเร็จในการสอบ และการพัฒนาทักษะต่าง ๆ การประเมินนี้ช่วยให้ทราบถึงประสิทธิภาพของกระบวนการการศึกษา และสามารถชี้วัดความสำเร็จของการเรียนการสอนได้
- 2) ผลกระทบ (Impact Evaluation) การวิเคราะห์ผลกระทบหมายถึงการตรวจสอบว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นมีผลต่อผู้เรียนและสังคมอย่างไร เช่น การนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน การมีส่วนร่วมในกิจกรรมสังคม และผลกระทบต่อการพัฒนาทางวิชาชีพ การประเมินผลกระทบช่วยในการเข้าใจถึงความสำคัญและความยั่งยืนของการเรียนการสอน และสามารถให้ข้อเสนอแนะแก่การปรับปรุงและพัฒนาคุณภาพการศึกษา

จากการศึกษาข้างต้น ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการประเมินความพึงพอใจของผู้เรียนของ วิชา ปัญญาวิทย์ (2560) ที่ครอบคลุม 3 ด้านหลัก ได้แก่ ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) และด้านผลผลิต (Product Evaluation) เนื่องจากการ ประเมินด้านปัจจัยนำเข้ามีความสำคัญเพราะช่วยให้ทราบถึงคุณภาพและความเหมาะสมของ ทรัพยากรที่ใช้ในการเรียนการสอน ซึ่งเป็นปัจจัยพื้นฐานที่ส่งผลต่อกระบวนการและผลลัพธ์การเรียนรู้ การประเมินด้านกระบวนการช่วยให้สามารถวิเคราะห์วิธีการและขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งช่วยในการตรวจสอบและปรับปรุงวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพและตอบสนองความต้องการของ นักเรียน และการประเมินด้านผลผลิตช่วยในการวัดและวิเคราะห์ผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนการสอน ซึ่งเป็นการตรวจสอบประสิทธิภาพของการเรียนการสอนและชี้วัดความสำเร็จ

6.4 การวัดความพึงพอใจ

กระบวนการสร้างแบบวัดความพึงพอใจหรือเจตคตินักศึกษาลายท่านกำหนดรูปแบบ แตกต่างกันไป ผู้วิจัยได้ศึกษารูปแบบตามวิธีของลิเคิร์ท (ปริยาพร วงศ์อนุตรโรจน์, 2546, น. 255-256) มีหลักการสร้างว่าการจัดให้มีข้อความที่แสดงความพึงพอใจที่หมายในทิศทางใดทิศทางหนึ่งแล้วให้ ผู้ตอบสนองแสดงความคิดเห็น คำตอบของแต่ละข้อความจะมีให้เลือกตอบ 5 ช่วง ตั้งแต่ระดับมากที่สุด ระดับมาก ระดับปานกลาง ระดับน้อยและระดับน้อยที่สุด

ระดับขั้นตอนของการสร้าง มีดังนี้

1. รวบรวมข้อความแต่ละข้อความต้องมีลักษณะเจตคติต่างกัน ตอบต่างกัน และหลีกเลี่ยง ข้อความที่มี 2 ความหมาย

2. ตรวจสอบข้อความนั้นว่าเหมาะสมกับการตอบเพียงใดในลักษณะของ 5 ช่วง ดังกล่าว

3. ทดลองดูว่ามีข้อความใดไม่ชัดเจนหรือคลุมเครือเพื่อการแก้ไข

4. การให้น้ำหนักคะแนนของความเห็นในแต่ละระดับตามวิธีการ ทำให้มาตราวัดใช้ได้สะดวก

รูปแบบของการวัดความพึงพอใจในรูปแบบของแบบสอบถามหรือแบบสำรวจ ซึ่งเรียกว่า แบบวัดความพึงพอใจและใช้รูปแบบประเมินค่าของลิเคิร์ท โดยแบ่งออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	5 คะแนน
พึงพอใจมาก	มีค่าเท่ากับ	4 คะแนน
พึงพอใจปานกลาง	มีค่าเท่ากับ	3 คะแนน
พึงพอใจน้อย	มีค่าเท่ากับ	2 คะแนน
พึงพอใจมากที่สุด	มีค่าเท่ากับ	1 คะแนน

ปริญญญา จเรรัชต์ และคณะ (2546, น. 5) กล่าวว่า มาตรการความพึงพอใจสามารถกระทำได้หลายวิธี ได้แก่

1. การใช้แบบสอบถามโดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระคำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่างๆ เช่นการบริการการบริหารและเงื่อนไขต่างๆ เป็นต้น

2. การสัมภาษณ์เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่งซึ่งต้องอาศัยเทคนิค และวิธีการที่ดีที่จะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้

3. การสังเกตเป็นวิธีการวัดความพึงพอใจโดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมาย ไม่ว่าจะแสดงออก จากการพูดกิริยาท่าทางวิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจังและการสังเกต อย่างมีระเบียบแบบแผน

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยใช้กระบวนการวัดความพึงพอใจตามวิธีของลิเคิร์ท โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อวัดพึงพอใจเพื่อต้องการทราบความคิดเห็นซึ่งสามารถทำได้ในลักษณะที่กำหนด คำตอบให้เลือกแบบอิสระ คำถามดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ซึ่งในวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ สร้างแบบประเมินความพึงพอใจที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อยและน้อยที่สุด

7. วิจัยที่เกี่ยวข้อง

7.1 งานวิจัยในประเทศ

ชนิกานต์ กลิ่นอาจ (2563) ได้ทำการวิจัยเชิงคุณภาพ เรื่อง วิจัยปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบเรื่องเคมีไฟฟ้า 2) เพื่อพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ 3) เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผู้เข้าร่วมวิจัยคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 7 คน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 ผู้วิจัยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ จำนวน 3 วงจรปฏิบัติการ โดยใช้ระยะเวลาทั้งหมด 12 ชั่วโมง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า จำนวน 3 แผนการเรียนรู้ 2) ใบกิจกรรม 3) แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ 4) แบบประเมินชิ้นงาน และ 5) แบบประเมินความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลแบบสามเส้า จากผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ด้วยการคิดเชิงออกแบบ เรื่องเคมีไฟฟ้า ที่มีขั้นตอนการจัดการ

เรียนรู้ 5 ขั้น ได้แก่ ขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 2 นิยามปัญหา ขั้นที่ 3 สร้างความคิด ขั้นที่ 4 สร้างต้นแบบ ขั้นที่ 5 ทดสอบ มีประเด็นที่ควรเน้น ได้แก่ 1) การประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางเคมีไฟฟ้าในการออกแบบชิ้นงานและแก้ปัญหาการเลือกใช้ปัญหาการออกแบบในชีวิตจริง และการออกแบบชิ้นงานที่ตอบสนองความต้องการในเชิงลึกของบุคคล และ 2) การจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบสามารถพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน โดยนักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมที่สูงขึ้น จากวงจรปฏิบัติการที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ตามลำดับ

สมโภชน์ พูลเขตกิจ (2563) ได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีจุดมุ่งหมาย เพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบที่เสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมตามเกณฑ์ 75/75 2) ทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมโดยการเปรียบเทียบทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมกับเกณฑ์ร้อยละ 75 และศึกษาการทำงานร่วมกันเป็นทีมระหว่างเรียน ดำเนินการค้นคว้าตามกระบวนการวิจัยและการพัฒนา (Research and Development) กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนหนองฉางวิทยา จำนวน 36 คน ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดออกแบบ 2) แบบทดสอบวัดทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม 3) แบบประเมินทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม และ 4) แบบประเมินการทำงานเป็นทีม การศึกษาค้นคว้า พบว่า 1) กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 75.00/76.192 2) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมหลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก 3) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรมสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงแบบเพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม อยู่ในระดับดีมาก

พิชานันท์ ปานพรม (2564) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียน เรื่อง การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษา เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมและ

ศึกษาพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษาจากการเรียนรู้โดยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน มีผู้เข้าร่วมวิจัย จำนวน 32 คน โดยการจัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการจำนวน 4 วงจร ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ทำความเข้าใจปัญหา 2) ขึ้นนิยามปัญหา 3) ขึ้นสร้างความคิด 4) ขึ้นสร้างต้นแบบ และ 5) ขึ้นทดสอบเครื่องมือวิจัยประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อน แบบสังเกตชิ้นงาน ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาวิเคราะห์เนื้อหาและตรวจสอบความน่าเชื่อถือของข้อมูลคุณภาพด้วยวิธีการตรวจสอบแบบสามเส้า ผลการศึกษาแนวทาง พบว่า การจัดการเรียนรู้ควรเลือกใช้สถานการณ์ที่สอดคล้องกับชีวิตประจำวัน ซึ่งใกล้ตัวนักเรียนเพื่อให้ นักเรียนสามารถคิดวิเคราะห์และลงมือปฏิบัติสร้างชิ้นงานได้จริง โดยมีความสอดคล้องกับสาขาวิชาที่เรียนและสามารถต่อยอดในการสร้างอาชีพได้ และผลการศึกษาของการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนพัฒนาการความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมซึ่งเรียงลำดับจากมากไปน้อยได้ ทั้งนี้การผลิตและสร้างนวัตกรรมอย่างสร้างสรรค์การสะท้อนตนเองการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ออกแบบและปรับแต่งความคิดและการสร้างความคิด

เดชนี ทิมเจริญ (2565) การพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับอาชีวศึกษา การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 3 ข้อ คือ 1) เพื่อศึกษาบริบทและสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ 2) เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนในวิทยาลัยอาชีวศึกษาเชียงใหม่ และ 3) เพื่อประเมินผลนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบในการส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมของนักเรียนระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ การเก็บรวบรวมข้อมูลใช้การวิจัยและพัฒนา แบ่งได้ 4 ระยะดังนี้ ระยะที่ 1 ศึกษาบริบทและสถานการณ์การจัดการเรียนรู้จากเอกสารและจากสัมภาษณ์ผู้เชี่ยวชาญ ระยะที่ 2 พัฒนาและหาประสิทธิภาพนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 3 นำเสนอผลการพัฒนานวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ระยะที่ 4 ประเมินผลนวัตกรรมจัดการเรียนรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) บริบทและสถานการณ์การจัดการเรียนรู้ ควรเริ่มจากการมีองค์ความรู้ในการสร้างสรรค์ทางความคิดอย่างอิสระ และพบว่าการจัดการเรียนรู้อย่างขาดทรัพยากรที่สอดคล้องต่อการพัฒนานักเรียน 2) คู่มือครุณวัตกรรมจัดการเรียนรู้มีผลการประเมินประสิทธิภาพค่าความสอดคล้องโดยผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน = 0.95 ซึ่งอยู่ในระดับเหมาะสม และ 3) การประเมินผลนวัตกรรมจัดการเรียนรู้โดยครู 5 ท่านในโรงเรียนสังกัดอาชีวศึกษาเชียงใหม่มีค่าความสอดคล้อง = 0.86 อยู่ในระดับเหมาะสม แสดงว่า นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้

กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์ (2566) ได้นำเสนอแนวทางการส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ครู ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งเป็นนวัตกรรมการสอนอย่างหนึ่งที่สามารถส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดได้ เพราะการคิดเชิงออกแบบเป็นการผสมผสานระหว่างการจัดการเรียนรู้ให้คนเป็นศูนย์กลาง การเรียนรู้แบบสืบสอบหาความรู้ และความคิดการสร้างสรรค์นวัตกรรมเข้าด้วยกัน ซึ่งนักเรียนจะได้ใช้ทั้งความรู้ทักษะในการปฏิบัติที่สร้างสรรค์ เกิดการเรียนรู้ร่วมกันในการค้นหาทำความเข้าใจข้อมูลอย่างลึกซึ้ง สร้าง และสำรวจแนวความคิดอย่างจริงจัง ออกแบบทดสอบ ปรับปรุงผลลัพธ์ที่เป็นไปได้ โดยการคิดเชิงออกแบบเป็นวิธีการที่ให้นักเรียนเป็นศูนย์กลาง และยังเป็นเครื่องมือสำหรับพัฒนาให้นักเรียนได้ปฏิบัติเพื่อสร้างนวัตกรหรือนวัตกรรมให้เกิดขึ้นจากการจัดการเรียนรู้ ช่วยเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างแนวทางปฏิบัติที่ดีที่สุดในการจัดการเรียนรู้ เป็นกระบวนการและกลยุทธ์ในการออกแบบการจัดการเรียนรู้ของครูในการคิด วางแผน และดำเนินการเพื่อพัฒนาประสบการณ์ให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิด และสะท้อนผลการทำงานจากการปฏิบัติจริงว่าการทำงานที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร จะพัฒนางานให้ดีขึ้นได้อย่างไร นักเรียนสำรวจและทดลองสร้างสิ่งต่าง ๆ เพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดทบทวนสิ่งต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) 2) ขั้นนิยามปัญหา (Define) 3) ขั้นสร้างความคิด (Ideate) 4) ขั้นสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) ขั้นทดสอบ (Test)

นภาพรณ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข (2566) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา บทความวิชาการนี้มุ่งเสนอองค์ความรู้เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา พบว่าความคิดเชิงออกแบบเป็นแนวคิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการพัฒนานวัตกรรมเนื่องจากความคิดเชิงออกแบบเป็นเครื่องมือสำหรับนวัตกรในการสร้างนวัตกรรมใหม่ส่งเสริมให้เกิดการพัฒนาและยกระดับคุณภาพชีวิตของผู้คนในโลกนี้ ดังนั้นแล้วการพัฒนานักเรียนให้มีความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมจึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งการนำแนวคิดเชิงออกแบบมาประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการพัฒนานวัตกรรมการประยุกต์ใช้ความคิดเชิงออกแบบ เพื่อการจัดการเรียนรู้จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้สำหรับการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษานอกจากนี้จากการวางแผนจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมถึงวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้แล้วนั้นครูควรคำนึงถึงความสอดคล้องต่อพัฒนาการของนักเรียนโดยเฉพาะนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาซึ่งเป็นวัยที่มีการเปลี่ยนแปลงทั้งทางด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคมอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ครูควรพิจารณาทางด้านเนื้อหาที่มีความเหมาะสมรวมถึงทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ที่เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์การแก้ไขปัญหาและการสร้างสรรค์นวัตกรรมเพื่อให้นักเรียนมีทั้งความรู้และทักษะที่ติดตัวไปตลอดชีวิต

พงศ์วัชร พองันทา และคณะ (2566) ได้ศึกษาการคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะ นวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) สร้างและพัฒนารูปแบบกิจกรรมกลุ่ม โดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานในการส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรม 2) ศึกษาสมรรถนะนวัตกรรมจากการใช้รูปแบบกิจกรรมกลุ่มโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐาน และ 3) ประเมินความพึงพอใจต่อการ ใช้รูปแบบกิจกรรมกลุ่มโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4-6 โรงเรียน ชุมชนบ้านทุ่ง จังหวัดลำปาง จำนวน 48 คน เป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มโดย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ รูปแบบกิจกรรมการพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม แบบประเมินความเหมาะสม และความเป็นไปได้ของรูปแบบกิจกรรม แบบวัดสมรรถนะนวัตกรรม แบบประเมินผลงานนวัตกรรมและ แบบวัดความพึงพอใจต่อกิจกรรมการพัฒนา การวิเคราะห์ข้อมูล วิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงบรรยาย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการวิเคราะห์ด้วยสถิติเชิงอ้างอิงเพื่อเปรียบเทียบสมรรถนะ นวัตกรรม ด้วยการทดสอบค่าเฉลี่ยของกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระต่อกัน (Dependent Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการสร้างและพัฒนารูปแบบกิจกรรมกลุ่มโดยใช้การคิดเชิงออกแบบเป็นฐานใน การส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมประกอบด้วย 4 กิจกรรมคือ กิจกรรมที่ 1 ผลิตภัณฑ์จักสานที่ควรจะเป็น กิจกรรมที่ 2 การสร้างสรรค์ผลิตภัณฑ์จักสานให้โดนใจคนใช้กิจกรรมที่ 3 ปลูกใจใช้เลย “เครื่องจักสาน จากชุมชน” และกิจกรรมที่ 4 ทำอย่างไรให้ขายดี มีผลการประเมินความเหมาะสมและความเป็นไปได้ ของรูปแบบกิจกรรมอยู่ในระดับดี 2) สมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนหลังการใช้รูปแบบกิจกรรมพัฒนา สมรรถนะนวัตกรรมสูงกว่าก่อนการใช้รูปแบบกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีผลต่าง ของค่าเฉลี่ยสมรรถนะนวัตกรรมหลังและก่อนการจัดกิจกรรมเท่ากับ 2.17 และ 3) นักเรียนมีความพึง พอใจต่อรูปแบบกิจกรรมพัฒนาสมรรถนะนวัตกรรม ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก และด้านลักษณะ กิจกรรมและด้านประโยชน์ของกิจกรรมมีความพึงพอใจในระดับมาก

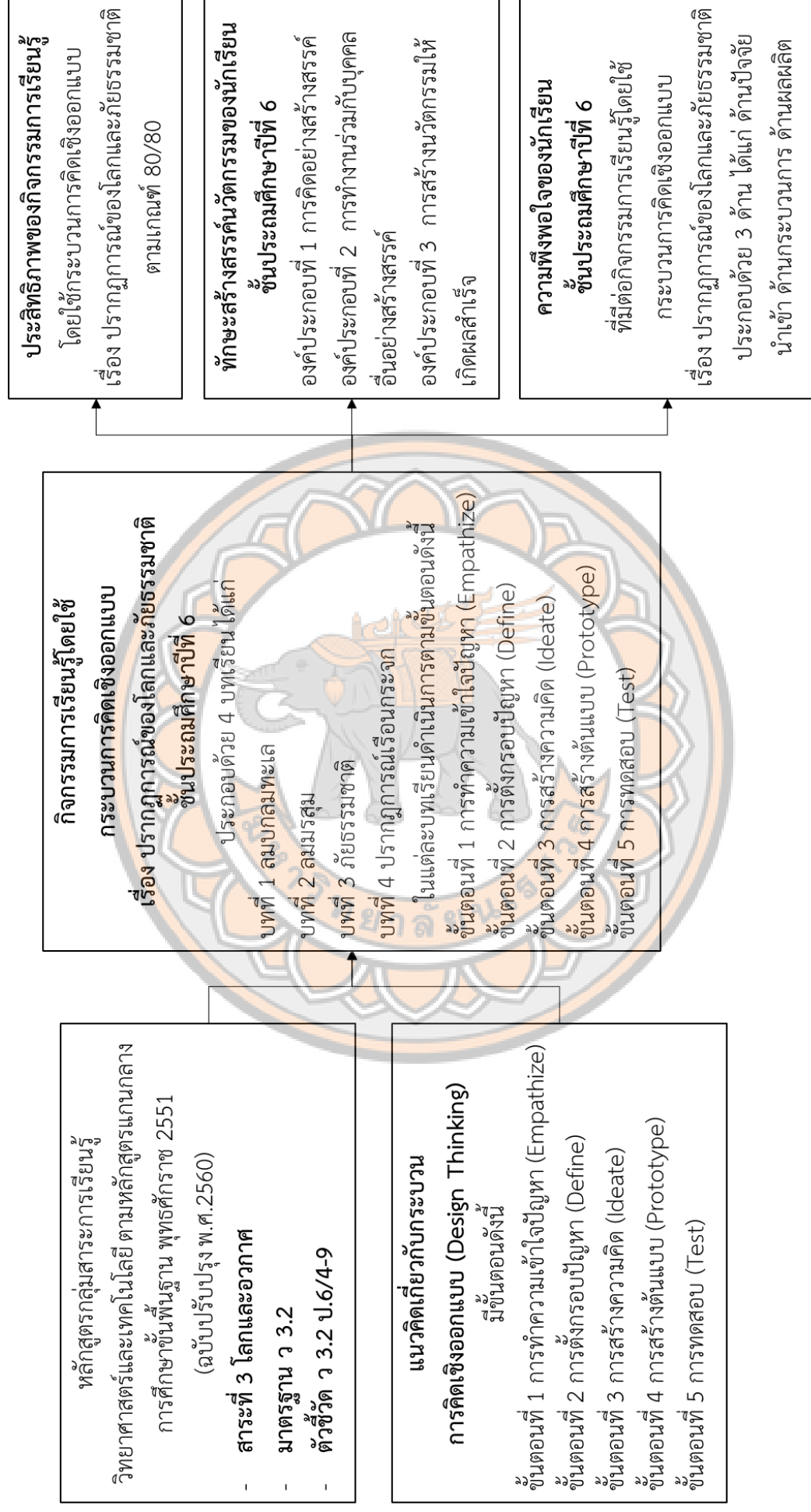
7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Martin Meinel Tobias T. Eismann Christian V. Baccarella Sebastian K. Fixson และ Kai-Ingo Voigt (2020) ได้ศึกษาเรื่อง เปรียบเทียบการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งผลให้เกิด แนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่จะดีกว่าแนวทางนวัตกรรมแบบดั้งเดิมหรือไม่ (Does applying design thinking result in better new product concepts than a traditional innovation approach? An experimental comparison study) การศึกษานี้มุ่งหวังที่จะสำรวจผลของการใช้เทคนิค Design Thinking (DT) กับความสามารถในการสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ใหม่ที่ดีกว่า เทียบกับ แนวทาง นวัตกรรมแบบดั้งเดิม โดยใช้การศึกษาเป็นการทดลองที่เปรียบเทียบระหว่างกลุ่มที่ใช้ DT กับ กลุ่มที่ ใช้แนวทางนวัตกรรมแบบดั้งเดิม ในขั้นตอนแรกของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ใหม่ (FFE) ซึ่งรวมถึงการตั้ง ปัญหา การสร้างไอเดีย และการพัฒนาแนวคิด (Luchs & Swan, 2011)

ผลการศึกษา พบว่า การใช้เทคนิค Design Thinking (DT) ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการสร้างแนวคิดผลิตภัณฑ์ที่มีความคิดสร้างสรรค์สูงกว่าในขั้นตอนแรกของการพัฒนาผลิตภัณฑ์ เมื่อเทียบกับกลุ่มที่ใช้วิธีนวัตกรรมแบบดั้งเดิม เช่น การใช้ Quality Function Deployment (QFD) โดยการวัดผลจากด้านความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และคุณภาพของแนวคิดผลิตภัณฑ์ที่สร้างขึ้น ผลการศึกษานี้สะท้อนถึงความสามารถของ Design Thinking ในการสนับสนุนกระบวนการพัฒนาผลิตภัณฑ์ในขั้นตอนเริ่มต้นของกระบวนการผลิต และมีความสำคัญในการจัดการนวัตกรรมและพัฒนาผลิตภัณฑ์เป็นของตนเอง (Luchs et al., 2016; Veryzer & Borja de Mozota, 2005)



8. กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพ 16 กรอบแนวคิดการวิจัย

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานวิจัย

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา เพื่อการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งผู้วิจัยได้แบ่งขั้นตอนการดำเนินการออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. การเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ
2. การเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หลังเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. การศึกษาระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ขั้นตอนที่ 1 การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 1 ท่าน ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 1 ท่าน

1.2 นักเรียนกลุ่มทดลองที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 โรงเรียนอนุบาลทุ่งสเลียม(บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 15 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เวลาในการจัดกิจกรรม และเนื้อหาของกิจกรรม จำนวน 2 ครั้ง ดังนี้

1) การทดสอบประสิทธิภาพแบบหนึ่งต่อหนึ่ง (1:1) กับนักเรียนจำนวน 3 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อน อย่างละ 1 คน (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ในอัตราส่วน 1 : 1 : 1)

2) การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มเล็ก กับนักเรียนจำนวน 12 คน ได้แก่ นักเรียนที่มีระดับผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ระดับเก่ง ระดับปานกลาง และระดับอ่อนอย่างละ 4 คน (เก่ง : ปานกลาง : อ่อน ในอัตราส่วน 4 : 4 : 4)

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูล

2.1 แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

- แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- แบบประเมินความเหมาะสมของหนังสือประกอบการเรียนรู้
- แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือครู
- แบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

2.2 แบบประเมินที่ใช้หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แก่

- แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน
- แบบประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด
- แบบประเมินการคิดอย่างสร้างสรรค์
- แบบประเมินทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์
- แบบประเมินการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ

3. วิธีดำเนินการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยได้สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1 การศึกษาและสังเคราะห์แนวคิด

3.1.1 ศึกษาแนวคิด เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือ ได้แก่

- 1) แหล่งข้อมูลเชิงวิชาการ ได้แก่ IDEO (2018), Stanford d.school Design, Council และสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)
- 2) งานวิจัยเกี่ยวกับการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการศึกษา ได้แก่
 - การคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา (พงศ์วัชร พงกันทา และคณะ, 2566)
 - การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อเสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 (สมโภชน์ พูลเขตกิจ, 2563)
 - การวิจัยเชิงคุณภาพ เรื่อง วิจัยปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า (ชนิกานต์ กลิ่นอาจ, 2563)
- 3) บทความวิชาการ ได้แก่
 - การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา (นภาพรณ เยี่ยมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข, 2566)
 - แนวทางการส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ครูด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน (กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์, 2566)

3.1.2 สังเคราะห์แนวคิดหลักจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ และจัดกลุ่มข้อมูลเกี่ยวกับนิยาม องค์ประกอบ กระบวนการ จุดเด่น ข้อจำกัด และการประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการจัดการเรียนรู้

3.1.3 เปรียบเทียบแนวทางของแต่ละสำนักคิดเพื่อหาจุดร่วมที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยเลือกใช้แนวคิดหลักของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เน้นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยมีมนุษย์เป็นศูนย์กลาง ส่งเสริม

การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ การทดลอง และการคิดนอกกรอบ ซึ่งเหมาะสมกับการพัฒนาทักษะ สร้างสรรค์นวัตกรรม อีกทั้งยังเป็นที่ยอมรับในระดับสากล มีขั้นตอนที่ชัดเจน และสามารถปรับใช้ใน บริบทการศึกษาได้อย่างยืดหยุ่น

3.1.4 ศึกษาและจำแนกองค์ประกอบหลักของกระบวนการคิดเชิงออกแบบตาม แนวคิดของมหาวิทยาลัยสแตนฟอร์ด ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) และขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test)

3.1.5 วิเคราะห์ตัวอย่างกิจกรรมที่ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อประเมิน ความเป็นไปได้ในการประยุกต์ใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย

3.1.6 กำหนดแนวทางการบูรณาการองค์ประกอบของกระบวนการคิดเชิง ออกแบบกับเนื้อหาในหลักสูตร โดยพิจารณาถึงทักษะที่แต่ละขั้นตอนสามารถส่งเสริมผู้เรียน

3.1.7 ศึกษาบทบาทของครูและนักเรียนที่ตอบสนองต่อกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

3.1.8 ศึกษาเนื้อหาสาระเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยศึกษา จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ มาตรฐาน ว 3.2 ขั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1.9 สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อวางแผนทางการออกแบบชุดกิจกรรมให้เหมาะสมกับ นักเรียนเป้าหมาย โดยคำนึงถึงอายุ ระดับชั้น บริบทของโรงเรียน ครูผู้สอน และทรัพยากรที่มี

3.1.10 กำหนดกรอบเนื้อหา กิจกรรม และจุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อใช้ในการสร้าง กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

3.1.11 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ทั้ง 5 ขั้นตอน ซึ่งประกอบด้วย 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลา 16 ชั่วโมง ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลมบก ลมทะเล
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลมมรสุม
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ภัยธรรมชาติ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก

โดยแต่ละแผนมีรายละเอียด ดังนี้ 1) มาตรฐานการเรียนรู้ 2) สาระสำคัญ 3) จุดประสงค์การเรียนรู้ 4) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ 5 ขั้นตอน 5) สื่อการเรียนรู้ และ 6) การวัดและประเมินผล

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
แผนที่ 1	ว 3.2 ป.6/4	1. นักเรียนเปรียบเทียบ การเกิดลมบกและลมทะเล และอธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) - วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ - รวบรวมข้อมูลและเปรียบเทียบการเกิดลมบกและลมทะเล	1. อุปกรณ์สำหรับสร้างแบบจำลอง - ถาดน้ำ (แทนทะเล) - ถาดทราย (แทนพื้นดิน)	1. ประเมินการเปรียบเทียบระหว่างลมบกและลมทะเล และลมมรสุม
ลมทะเล (เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง)	มารวม ทั้ง อธิบาย ผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิต การคิดอย่างสร้างสรรค์ได้ และสิ่งแวดล้อม	2. นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ได้ (P)	ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) - ทบทวนและรวบรวมข้อมูลสร้างต้นแบบ - ระบุปัญหาหลัก สร้างกรอบปัญหา และสรุปเป้าหมาย	2. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ ของนักเรียน	3. ประเมินการสร้างนวัตกรรม
	จากแบบจำลอง	3. นักเรียนสร้างต้นแบบที่แสดงการเกิดลมบกและลมทะเลให้เกิดผลสำเร็จได้ (P)	ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) - ระดมความคิด และเลือกไอเดียที่ดีที่สุด	(วัตถุดิบ) - พัดลมเล็ก	4. สังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์
		4. นักเรียนทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์	ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) - รวบรวมวัสดุ และสร้างต้นแบบทดลองใช้งาน	(สร้างลมเพื่อสังเกตการเคลื่อนที่ของอากาศ)	
		สร้างสรรค์ (A)	ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) - ทดลองใช้งาน รับฟังความคิดเห็น วิเคราะห์ และปรับปรุง	2. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์	เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพชิ้นงานผ่านเกณฑ์

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
แผนที่ 2 แผนที่ 3.2 ป.6/5	อธิบายของ ผลของการเกิด ของประเทศไทย อย่างชัดเจน ได้ จากข้อมูล ที่ได้ รวบรวมได้	1. นักเรียนสามารถอธิบายผล ของแผนที่ประเทศไทย ได้อย่างชัดเจน ได้ จากข้อมูล ที่ได้ รวบรวมได้	ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) - วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ - รวบรวมข้อมูลและอธิบายผลของแผนที่ - สังเกตการณ์ในประเทศไทย ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) - ทบทวนและรวบรวมข้อมูลสร้างต้นแบบ - ระบุปัญหาหลัก สร้างกรอบปัญหา และสรุปเป้าหมาย ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) - ระดมความคิด และเลือกไอเดียที่ดีที่สุด ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) - รวบรวมวัสดุ และสร้างต้นแบบทดลองใช้งาน ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) - ทดลองใช้งาน รับฟังความคิดเห็น วิเคราะห์และปรับปรุง	1. แผนที่แสดงทิศทาง ลมมรสุม 2. ภาพถ่ายหรือวิดีโอ แสดงผลกระทบของ ลมมรสุม 3. ข้อมูลเกี่ยวกับฤดู ต่างๆ ในประเทศไทย ที่ได้รับผลกระทบจาก ลมมรสุม 4. วัสดุอุปกรณ์ สำหรับสร้าง แบบจำลอง	1. ประเมินการอธิบาย ผลของลมมรสุมที่ ส่งผลต่อการเกิดฤดูใน ประเทศไทย 2. ประเมินความคิด สร้างสรรค ของ นักเรียน 3. ประเมินการสร้าง นวัตกรรม 4. สังเกตการทำงาน ร่วมกับบุคคลอื่นใน ทีมได้อย่างสร้างสรรค์
เกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพชิ้นไป ผ่านเกณฑ์					

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
แผนที่ 3 ภัยธรรมชาติ (เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง)	ว 3.2 ป.6/6 บรรยายลักษณะ และผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิได้ (K) ดินถล่ม สึนามิ แผ่นดินไหว	1. นักเรียนสามารถบรรยาย ลักษณะและผลกระทบของ น้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิได้ (K) 2. นักเรียนสามารถสร้างแนวทางในการเฝ้าระวังและ ปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรรมชาติภัยที่	ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) - วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ - รวบรวมข้อมูลและบรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) - ทบทวนและรวบรวมข้อมูลสร้างต้นแบบ - ระบุปัญหาหลัก สร้างกรอบปัญหา และสรุปเป้าหมาย ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) - ระดมความคิดเกี่ยวกับแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรรมชาติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น และเลือกไอเดียที่ดีที่สุด	1. ภาพถ่ายหรือวิดีโอ แสดงผลกระทบของ ภัยธรรมชาติแต่ละประเภท 2. แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติในท้องถิ่น 3. ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติ 4. วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างแบบจำลองหรือนวัตกรรม	1. ประเมินการบรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ 2. ตรวจสอบนักเรียนที่แสดงความคิดเห็น 3. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4. ประเมินการสร้างนวัตกรรม
ว 3.2 ป.6/7 ดินถล่ม สึนามิ แผ่นดินไหว	ว 3.2 ป.6/7 ดินถล่ม สึนามิ แผ่นดินไหว	ว 3.2 ป.6/7 ดินถล่ม สึนามิ แผ่นดินไหว	ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) - วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ - รวบรวมข้อมูลและบรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) - ทบทวนและรวบรวมข้อมูลสร้างต้นแบบ - ระบุปัญหาหลัก สร้างกรอบปัญหา และสรุปเป้าหมาย ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) - ระดมความคิดเกี่ยวกับแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรรมชาติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น และเลือกไอเดียที่ดีที่สุด	1. ภาพถ่ายหรือวิดีโอ แสดงผลกระทบของ ภัยธรรมชาติแต่ละประเภท 2. แผนที่แสดงพื้นที่เสี่ยงภัยธรรมชาติในท้องถิ่น 3. ข้อมูลเกี่ยวกับแนวทางการเฝ้าระวังและปฏิบัติ 4. วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างแบบจำลองหรือนวัตกรรม	1. ประเมินการบรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ 2. ตรวจสอบนักเรียนที่แสดงความคิดเห็น 3. ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 4. ประเมินการสร้างนวัตกรรม

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
แผนที่ 3 ภัยธรรมชาติ (เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง)	ธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น	4. นักเรียนตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัย โดยเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัย	ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) - เลือกรูปแบบต้นแบบ - รวบรวมวัสดุ และสร้างต้นแบบ - ทดลองใช้งาน ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) - ทดลองใช้งาน รับฟังความคิดเห็น วิเคราะห์และปรับปรุง		5. สังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์
แผนที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก (เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง)	สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและสิ่งมีชีวิต	1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก และผลของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและสิ่งมีชีวิต	ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) - วิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ - รวบรวมข้อมูลและอธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและสิ่งมีชีวิต ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดปัญหา (Define) - ทบทวนและรวบรวมข้อมูลสร้างต้นแบบสิ่งมีชีวิต	1. ภาพหรือวิดีโอแสดงการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจก 2. ข้อมูลเกี่ยวกับก๊าซเรือนกระจกและผลกระทบจากภาวะโลกร้อน	1. ประเมินการสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและสิ่งมีชีวิต

ตาราง 9 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	สื่อการเรียนรู้	การวัดและประเมินผล
แผนที่ 4	ว 3.2 ป.6/9	สร้างสรรค์เพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก (K)	- ระบุปัญหาหลัก สร้างกรอบปัญหา และสรุปเป้าหมาย	3. ข้อมูลเกี่ยวกับผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก
ปรากฏการณ์เรือนกระจก (เวลาที่ใช้ 4 ชั่วโมง)	นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลกระทบของการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตน	3. นักเรียนสามารถสร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลกระทบของการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตน	ขั้นตอนที่ 3 การสร้างแนวคิด (Ideate) - ระดมความคิด สร้างแนวทางการปฏิบัติตนอย่างสร้างสรรค์เพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก และเลือกไอเดียที่ดีที่สุด ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) - รวบรวมวัสดุ และสร้างต้นแบบทดลองใช้งาน ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) - ทดลองใช้งาน รับฟังความคิดเห็น วิเคราะห์และปรับปรุง	4. วัสดุอุปกรณ์สำหรับสร้างแบบจำลองหรือสื่อนำเสนอ 3. ประเมินการสร้างนวัตกรรม 4. สังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์	ผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก ประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน 3. ประเมินการสร้างนวัตกรรม 4. สังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์
เกณฑ์การประเมิน ระดับคุณภาพที่ขึ้นไปผ่านเกณฑ์					

3.2 การประเมินความเหมาะสมและการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

3.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาเพื่อรับข้อเสนอแนะ

3.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นไปประเมินคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน และผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

3.2.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale)

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	เหมาะสมมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 หน้า 196) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	เหมาะสมมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	เหมาะสมมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	เหมาะสมปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	เหมาะสมน้อยที่สุด

3.3 การทดลองใช้และการหาประสิทธิภาพ

3.3.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปใช้กับกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยและสรุปผล เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1) การทดสอบแบบหนึ่งต่อหนึ่ง โดยการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 3 คน โดยสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อสังเกตพฤติกรรมและความเข้าใจของผู้เรียนในแต่ละระดับ

2) การทดลองแบบกลุ่มเล็ก นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567

จำนวน 12 คน โดยสุ่มอย่างง่ายจากนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน อย่างละ 4 คน เพื่อประเมินผลการเรียนรู้และประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ในภาพรวม

3.3.2 ดำเนินการประเมินผล (Evaluation) ซึ่งเป็นขั้นตอนสุดท้ายของการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติที่ได้ออกแบบมาทำการปรับปรุงแก้ไขจากอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จากนั้นจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 โรงเรียนอนุบาลทุ่งสเลียม (บ้านเหมืองนา) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 30 คน โดยสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยมีหน่วยสุ่มคือห้องเรียน

3.3.3 หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนวณจากสูตรการหาประสิทธิภาพของชุดการสอน โดยใช้เกณฑ์ E1/E2 (รัตนะ บัวสนธ์, 2554) เป็นวิธีการที่นิยมใช้ในการประเมินประสิทธิภาพของสื่อการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหลักการและรายละเอียดดังนี้

E1 (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ระหว่างเรียน ซึ่งวัดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด หรือกิจกรรมระหว่างเรียน

E2 (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่เกิดจากการเรียนรู้ ซึ่งวัดจากคะแนนเฉลี่ยของผู้เรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียน

3.3.4 ปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ตามข้อมูลที่ได้จากการหาประสิทธิภาพ หลังจากนั้นนำเสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อจัดทำกิจกรรมการเรียนรู้ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 การเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

4.1.1 กำหนดนัดหมายกับผู้เชี่ยวชาญเพื่อดำเนินการประเมินชุดกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.2 จัดส่งเอกสารประกอบการประเมินให้แก่ผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้จัดทำขึ้นตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ

2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 1 เล่ม

3) คู่มือครู จำนวน 1 เล่ม

4) แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

5) แบบประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรม

6) แบบประเมินความเหมาะสมของคู่มือครู

- 7) แบบประเมินความเหมาะสมของแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
- 8) แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้
- 9) แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับวัตถุประสงค์ (IOC)

ของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

4.1.3 รับเอกสารประกอบการประเมินที่ได้รับการประเมินแล้วจากผู้เชี่ยวชาญ

4.2 การเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นขั้นตอนสำคัญในการประเมินว่าชุดกิจกรรมที่พัฒนาขึ้นนั้น สามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ได้หรือไม่ โดยทั่วไป ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อตรวจสอบประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม จะมีดังนี้

4.2.1 กลุ่มเป้าหมายที่นำชุดกิจกรรมไปใช้ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ตรงกับกลุ่มเป้าหมายที่แท้จริง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 12 คน

4.2.2 เตรียมเครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลให้พร้อมใช้งาน ได้แก่ ชุดกิจกรรม คู่มือครู แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียน และสื่อการเรียนรู้

4.2.3 ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนที่วางไว้ และสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนขณะใช้ชุดกิจกรรม

4.2.4 นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมมาวิเคราะห์ เพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้

5.1.1 ทำการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean, $\bar{X}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation, SD)

5.1.2 จากนั้นดำเนินการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านของกิจกรรมการเรียนรู้ แล้วแปลความหมายของค่าเฉลี่ยที่ได้ โดยเทียบกับระดับความเหมาะสมตามมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert Scale) พิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญตามเกณฑ์การยอมรับ $\bar{X} \geq 3.50$ และ $SD \leq 1.00$ จึงถือว่าการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสม

5.2 การตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

การตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้เกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80 ที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียน (E1) และแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังการเรียนรู้ (E2)

ขั้นตอนที่ 2 การนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ไปทดลองใช้

ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยผู้วิจัยได้ทดลองใช้และจัดกิจกรรมด้วยตนเอง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 ซึ่งใช้เวลาในการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสิ้น 16 ชั่วโมง เป็นเวลา 4 สัปดาห์

แบบแผนการทดลอง

แบบแผนการวิจัยที่ใช้ในการทดลองครั้งนี้ คือ One group Pretest-Posttest Design (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, หน้า 248-249) ซึ่งมีลักษณะ ดังนี้

T1 X T2

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

X หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Treatment)

T1 หมายถึง การสอบก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Pre-Test)

T2 หมายถึง การสอบหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Post-Test)

การดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการใน 5 ด้าน ดังนี้

1. ด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยมีหน่วยสุ่มคือห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในขั้นตอนนี้ แบ่งเป็น 2 ประเภท ดังนี้

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม แบบประเมินตามตัวชี้วัดของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม และแบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์

3. วิธีการดำเนินการทดลอง

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 4 บทเรียน ไปใช้จริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งสเลี่ยม(บ้านเหมืองนา) ตามขั้นตอนดังนี้

3.1 การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนการทดลอง

ก่อนดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม จำนวน 43 ข้อ

3.2 การดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลารวม 16 ชั่วโมง ดังตาราง 10

ตาราง 10 การดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่	เนื้อหา	เวลา (ชั่วโมง)
1	ลมบก ลมทะเล	4
2	ลมมรสุม	4
3	ภัยธรรมชาติ	4
4	ปรากฏการณ์เรือนกระจก	4
รวม		16

3.3 การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมระหว่างการทดลอง

ในการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละแผน ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือการประเมินที่หลากหลาย ซึ่งจำแนกตามองค์ประกอบหลัก 3 ประการของทักษะการสร้างสรรค์นวัตกรรม (วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา, 2562) ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การสร้างนวัตกรรมให้สำเร็จ และการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อให้สามารถสะท้อนพฤติกรรมและผลการเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละช่วงกิจกรรมได้อย่างครอบคลุม โดยเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินประกอบด้วย

- แบบประเมินตามตัวชี้วัดของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้
 - แบบประเมินการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน
 - แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม
 - แบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์
- เกณฑ์การให้คะแนน (Rubrics) กำหนดเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- 4 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ตรงตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ในทุกประเด็น
- 3 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติได้ดี แต่มีข้อผิดพลาดเล็กน้อย
- 2 คะแนน หมายถึง นักเรียนสามารถปฏิบัติตามที่กำหนดไว้ได้บางส่วน หรือยังไม่สมบูรณ์
- 1 คะแนน หมายถึง นักเรียนไม่สามารถปฏิบัติตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

การแปลผลคะแนนรวม คะแนนรวมจากแบบประเมินทั้งหมดจะถูกนำมาวิเคราะห์เพื่อจัดระดับคุณภาพของนักเรียนตามช่วงคะแนน ดังนี้

- | | | |
|------------------|-------------|--|
| คะแนนรวม 17 – 20 | คะแนน แปลผล | นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับคุณภาพดีมาก |
| คะแนนรวม 13 – 16 | คะแนน แปลผล | นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับคุณภาพดี |
| คะแนนรวม 9 – 12 | คะแนน แปลผล | นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับคุณภาพพอใช้ |
| คะแนนรวม 5 – 8 | คะแนน แปลผล | นักเรียนมีทักษะอยู่ในระดับคุณภาพปรับปรุง |

หมายเหตุ : เกณฑ์การผ่านการประเมินกำหนดไว้ว่า นักเรียนมีคะแนนรวมอยู่ในระดับคุณภาพ “ดี” ขึ้นไป (13 คะแนนขึ้นไป) ถือว่า “ผ่านเกณฑ์” ในขณะที่นักเรียนที่มีคะแนนต่ำกว่าระดับคุณภาพ “ดี” (12 คะแนนหรือต่ำกว่า) ถือว่า “ไม่ผ่านเกณฑ์”

3.4 การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังการทดลอง

หลังจากดำเนินการสอนครบทั้ง 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยทำการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม จำนวน 43 ข้อ

4. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังนี้

4.1 การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนการทดลอง (Pre-test)

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในรูปแบบออนไลน์ผ่าน Google Forms

4.2 การดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ รวมระยะเวลา 16 ชั่วโมง

4.3 การประเมินผลงานระหว่างเรียน

ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลงานระหว่างเรียนของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้เครื่องมือและวิธีการประเมิน ดังนี้

- แบบประเมินตามตัวชี้วัดของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อตรวจสอบความรู้ ความเข้าใจ และทักษะที่นักเรียนควรได้รับตามเป้าหมายของแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละบท
- แบบประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน เพื่อวัดความสามารถในการคิดริเริ่ม สร้างสรรค์แนวคิดใหม่ ๆ ในระหว่างการทำกิจกรรม
- แบบประเมินการสร้างนวัตกรรม เพื่อตรวจสอบความสามารถในการนำแนวคิดหรือความรู้มาพัฒนาเป็นผลงานหรือชิ้นงานที่เป็นรูปธรรม
- แบบสังเกตการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นในทีมได้อย่างสร้างสรรค์ เพื่อติดตามและประเมินพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน การแบ่งหน้าที่ ความรับผิดชอบ และการแสดงความคิดเห็นอย่างสร้างสรรค์ภายในกลุ่ม

4.4 การประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังการทดลอง (Post-test)

ผู้วิจัยดำเนินการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมชุดเดิมในรูปแบบออนไลน์ผ่าน Google Forms เพื่อนำผลมาวิเคราะห์เปรียบเทียบกับผลก่อนการทดลอง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยมีขั้นตอน ดังนี้

5.1 การตรวจสอบผลงานระหว่างเรียน ผู้วิจัยดำเนินการตรวจสอบใบงานและชิ้นงานของนักเรียน โดยพิจารณาจากความครบถ้วนของการปฏิบัติตามขั้นตอนของกิจกรรมที่ได้รับมอบหมาย และความถูกต้องของการบันทึกข้อมูลตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

5.2 การเปรียบเทียบผลการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนและหลังการทดลอง ผู้วิจัยทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนและหลังการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบไม่อิสระ (t-test dependent sample)

5.3 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของผลการประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างภายหลังการทดลองใช้ชุดกิจกรรมกับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยใช้สถิติทดสอบทีแบบกลุ่มเดียว (t-test one Sample)

ขั้นตอนที่ 3 การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

1. ด้านแหล่งข้อมูล

1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 60 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม (บ้านเหมืองนา) จำนวน 30 คน โดยการสุ่มอย่างง่าย (simple random sampling) โดยมีหน่วยสุ่มคือห้องเรียน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. การสร้างและหาคุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3.1 การศึกษาเอกสารและแนวทางการสร้างแบบสอบถาม

ผู้วิจัยศึกษาทฤษฎีและหลักการเกี่ยวกับการสร้างแบบสอบถาม โดยมุ่งเน้นเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการออกแบบและพัฒนาแบบสอบถาม เครื่องมือที่ใช้ในการสร้างแบบสอบถามความคิดเห็น และเทคนิคการวิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถาม เช่น การหาความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability)

3.2 การกำหนดโครงสร้างของแบบสอบถาม

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ได้รับการกำหนดโครงสร้างเป็น 2 ส่วน ดังนี้

- ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม ประกอบด้วย ชื่อ-สกุล ชั้น เลขที่ และวันที่ประเมิน

- ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale) แบ่งออกเป็น 3 ด้านหลัก รวม 28 ข้อคำถาม ได้แก่ 1) ด้านปัจจัยนำเข้า (Input) 2) ด้านกระบวนการ (Process) และ 3) ด้านผลลัพธ์ (Output)

รูปแบบของแบบสอบถามเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Likert Rating Scale) ในแต่ละข้อคำถามมีน้ำหนักคะแนนของความคิดเห็น ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

เกณฑ์ในการพิจารณาค่าเฉลี่ย ใช้วิธีหาค่าเฉลี่ยแล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม (มาเรียม นิลพันธุ์, 2558 หน้า 196) ดังนี้

4.50 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
3.50 – 4.49	หมายถึง	พึงพอใจมาก
2.50 – 3.49	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
1.50 – 2.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.49	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

3.3.1 นำเสนอแบบสอบถามพึงพอใจที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และรับข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไข

3.3.2 การตรวจสอบความตรงของเนื้อหา (Content Validity)

1) ผู้วิจัยดำเนินการส่งแบบสอบถามให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity Index: CVI)

2) ใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence: IOC) โดยกำหนดเกณฑ์ค่า $IOC \geq 0.50$

- 3) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถามความพึงพอใจตามข้อเสนอแนะอื่น ๆ ของผู้เชี่ยวชาญ
- 4) ดำเนินการทดลองใช้แบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กลุ่มทดลองเพื่อหาคุณภาพ) ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 คน เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของภาษาและข้อคำถาม
- 5) ปรับปรุงแก้ไขแบบสอบถาม และจัดพิมพ์แบบสอบถามฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงกับกลุ่มตัวอย่าง

3.3.3 การทดสอบความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม (Reliability)

- 1) ผู้วิจัยดำเนินการนำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน
- 2) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นโดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) โดยกำหนดเกณฑ์ค่าความเชื่อมั่น ≥ 0.70

3.3.4 การนำแบบสอบถามไปใช้จริงและการวิเคราะห์ข้อมูล

- 1) ผู้วิจัยดำเนินการสอบถามนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ Google form เพื่อตอบแบบสอบถาม
- 2) วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติเชิงพรรณนา (Descriptive Statistics) ประกอบด้วยค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

4. วิธีการดำเนินการและการเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ภายหลังจากการดำเนินการทดลองกิจกรรมเสร็จสิ้น ดำเนินการให้นักเรียนทุกคนตอบแบบสอบถามในรูปแบบออนไลน์ผ่าน Google Forms เพื่อรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้

4.2 ให้นักเรียนตอบแบบสอบถามตามความเป็นจริง โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ซึ่งคะแนนจากคำตอบแต่ละข้อจะถูกบันทึกและคำนวณเพื่อให้ได้คะแนนรวม หรือคะแนนเฉลี่ยจากคำตอบทั้งหมด

4.3 เมื่อได้รับแบบสอบถามจากนักเรียนแล้ว ดำเนินการตรวจสอบความสมบูรณ์ของข้อมูล เช่น การตอบคำถามที่ไม่ครบถ้วน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 การคำนวณค่าสถิติเชิงพรรณนา

- 1) ดำเนินการคำนวณค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนนคำตอบในแต่ละข้อ โดยการหาค่าเฉลี่ยจากคะแนนที่นักเรียนให้ในแต่ละข้อคำถาม

2) ดำเนินการคำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) ของคะแนนคำตอบ ทั้งในภาพรวมและรายข้อ เพื่อแสดงการกระจายของข้อมูล

5.2 การแปลผลค่าเฉลี่ย โดยนำค่าเฉลี่ยที่คำนวณได้มาเทียบกับเกณฑ์การแปลผล คะแนนความพึงพอใจ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.50-2.49 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.50-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49 หมายถึง ความพึงพอใจของนักเรียนอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สถิติที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยใช้สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) มีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

1.2 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation: S.D.) มีสูตรดังนี้ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 228)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน คะแนนแต่ละชุด

$\bar{X}$ แทน คะแนนเฉลี่ย

n แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การทดสอบหาความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) โดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้อง

(Index of Item Objective Congruence: IOC) มีสูตรดังนี้ (ปกรณั ประจันบาน, 2552, หน้า 164)

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามนั้น ๆ

$\sum R$ แทน การรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ด้วยวิธีการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาร์ค (Cronbach) มีสูตรดังนี้ (ปกรณั ประจันบาน, 2552, หน้า 179)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum si_2}{st_2} \right]$$

เมื่อ α แทน สัมประสิทธิ์ความเที่ยงตรง

n แทน จำนวนข้อคำถาม

si_2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ

st_2 แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.3 การวิเคราะห์ประสิทธิภาพ โดยการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบตามเกณฑ์ 80/80 โดยใช้สูตร E1/E2

$$\text{สูตรที่ 1} \quad E_1 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ E_1 แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$\sum X$ แทน คะแนนรวมของนักเรียนจากการทำกิจกรรม ระหว่างเรียน

A แทน คะแนนเต็มของกิจกรรมระหว่างเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2} \quad E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ E_2 แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$\sum F$ แทน คะแนนรวมของแบบทดสอบหลังเรียน

B แทน คะแนนเต็มของการทำแบบทดสอบหลังเรียน

N แทน จำนวนผู้เรียน

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 239)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่
 D แทน ความแตกต่างของคะแนนแต่ละคน
 n แทน จำนวนนักเรียน
 $\sum D^2$ แทน ผลรวมของ D แต่ละตัวยกกำลังสอง
 $(\sum D)^2$ แทน ผลรวมของ D ทั้งหมดยกกำลังสอง
 df แทน องศาหรือชั้นความอิสระ

3.2 การวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ กับเกณฑ์มาตรฐานที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 238)

$$t = \frac{\bar{X} - \mu}{\frac{S}{\sqrt{n}}}, df = n - 1$$

เมื่อ t แทน ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
 μ แทน ค่าคะแนนของกลุ่มตัวอย่าง
 S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของข้อมูล
 n แทน จำนวนข้อมูลที่รวบรวมได้จากกลุ่ม
 df แทน องศาหรือชั้นความอิสระ

3.3 การวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การคิดเชิงออกแบบ การวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) (ปกรณ์ ประจันบาน, 2552, หน้า 214)

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนที่กำหนด

N แทน จำนวนนักเรียน

3.4 การวิเคราะห์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้บอร์ดเกม กำหนดช่วงของค่าเฉลี่ย ดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50-5.00	หมายถึง	ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 3.50-4.49	หมายถึง	ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 2.50-2.49	หมายถึง	ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.50-1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับน้อย
ค่าเฉลี่ย 1.00-1.49	หมายถึง	ความพึงพอใจของนักเรียนในระดับน้อยที่สุด

บทที่ 4

ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลออกเป็น 3 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

1. ผลเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม ก่อนเรียนกับหลังเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม หลังเรียน ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์ร้อยละ 80

3. ผลการศึกษาระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียน ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

1. ผลการสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

กิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น มีเนื้อหาครอบคลุม เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยออกแบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยผู้วิจัยได้แบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทย่อย ได้แก่ บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล บทที่ 2 ลมมรสุม บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ และบทที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

การออกแบบกิจกรรมโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นแนวทางหลัก ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม โดยกิจกรรมในแต่ละบทประกอบด้วย 5 ขั้นตอนหลัก ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) นักเรียนศึกษาสถานการณ์ที่กำหนดให้ และรวบรวมข้อมูลจากการอ่านบทสัมภาษณ์ที่กำหนดให้ จากนั้นอภิปรายร่วมกันเพื่อทำความเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง

ขั้นตอนที่ 2 การตั้งกรอบปัญหา (Define) นักเรียนระบุปัญหาที่พบและกำหนดประเด็นที่ต้องการแก้ไข

ขั้นตอนที่ 3 การสร้างความคิด (Ideate) ระดมความคิดเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ โดยการกระตุ้นให้นักเรียนคิดนอกกรอบและสร้างสรรค์แนวทางใหม่ ๆ

ขั้นตอนที่ 4 การสร้างต้นแบบ (Prototype) นักเรียนพัฒนาต้นแบบแนวทางแก้ไขในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น แบบจำลอง โครงงาน หรือแผนปฏิบัติการ จากนั้นทดลองใช้ต้นแบบเพื่อดูผลลัพธ์เบื้องต้น

ขั้นตอนที่ 5 การทดสอบ (Test) นักเรียนนำต้นแบบไปทดสอบและเก็บข้อมูลผลการใช้งาน ปรับปรุงต้นแบบให้ดียิ่งขึ้นโดยอิงจากข้อเสนอแนะ และผลการทดลอง

องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ประกอบด้วย

1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 แผน ซึ่งมีการกำหนดกิจกรรมที่นักเรียนจะได้ทำในแต่ละบทเรียน โดยแต่ละกิจกรรมจะสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการหรือขั้นตอนการสอน และการวัดและประเมินผลที่ครอบคลุมทุกขั้นตอน เพื่อช่วยให้ครูสามารถนำกิจกรรมไปใช้ในการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับนักเรียนแต่ละคน

2) หนังสือประกอบการเรียนรู้ จำนวน 1 เล่ม ที่ส่งเสริมการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบโดยในแต่ละบทประกอบด้วยสถานการณ์ที่นักเรียนต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์เพื่อหาคำตอบ พร้อมทั้งมี ใบความรู้ ใบงาน และสรุปความรู้ในแต่ละบท เพื่อให้นักเรียนสามารถทบทวนสิ่งที่ได้เรียนรู้และนำไปใช้ในการประเมินตนเอง นอกจากนี้ยังมีข้อมูลเพิ่มเติมที่ช่วยขยายความรู้และทำให้เกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งยิ่งขึ้น

3) คู่มือครู จำนวน 1 เล่ม เป็นแนวทางการสอนที่ช่วยให้ครูสามารถออกแบบและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยคู่มือครูจะมีคำแนะนำขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม บทบาทของครูและนักเรียน รวมถึงการสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่กระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ การใช้เครื่องมือในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เพื่อให้ครูสามารถติดตามพัฒนาการของนักเรียนและนำไปปรับปรุงการสอนได้อย่างต่อเนื่อง



ภาพ 16 ภาพปกหนังสือประกอบการเรียนรู้และคู่มือครู

2. ผลการพิจารณาความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตาราง 11 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมินความเหมาะสมของ แผนการจัดการเรียนรู้	n = 3		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.87	0.23	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.81	0.33	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านการวัดและการประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.86	0.25	มากที่สุด

จากตาราง 11 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.86$, $S.D. = 0.25$)

เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านสื่อการเรียนรู้ และ ด้านการวัดและการประเมินผล ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 5.00$, $S.D. = 0.00$) ขณะที่ ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ($M = 4.87$, $S.D. = 0.23$) และ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($M = 4.81$, $S.D. = 0.33$) ได้รับการประเมินว่าอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน ส่วนด้านเนื้อหา ($M = 4.67$, $S.D. = 0.58$) แม้จะมีค่าความแปรปรวนสูงกว่าด้านอื่น แต่ยังคงได้รับการประเมินในระดับมากที่สุด

ดังนั้น ผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับสูง และสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

ตาราง 12 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือประกอบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมินความเหมาะสมของ หนังสือประกอบการเรียนรู้	n = 3		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S.D.	
1. ด้านชื่อเรื่องหรือหัวข้อ	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.87	0.19	มากที่สุด
3. ด้านคำชี้แจง	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.81	0.27	มากที่สุด
5. ด้านพื้นที่สำหรับคำตอบ	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ด้านการเชื่อมโยง (Follow-Up)	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.84	0.23	มากที่สุด

จากตาราง 12 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือประกอบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.84$, $S.D. = 0.23$)

เมื่อพิจารณาในแต่ละด้าน พบว่า ด้านคำชี้แจง และ ด้านพื้นที่สำหรับคำตอบ ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 5.00$, $S.D. = 0.00$) ขณะที่ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ($M = 4.87$, $S.D. = 0.19$) และ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($M = 4.81$, $S.D. = 0.27$) ได้รับการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดเช่นกัน สำหรับด้านชื่อเรื่องหรือหัวข้อ ($M = 4.67$, $S.D. = 0.47$) และ ด้านการเชื่อมโยง (Follow-Up) ($M = 4.67$, $S.D. = 0.47$) แม้จะมีค่าความแปรปรวนสูงกว่าด้านอื่น แต่ยังคงได้รับการประเมินอยู่ในระดับความเหมาะสมมากที่สุด

ดังนั้น ผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่า หนังสือประกอบการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับสูง และสามารถนำไปใช้เป็นส่วนสนับสนุนการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

ตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของคู่มือครูสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน

รายการประเมินความเหมาะสมของ คู่มือครูสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้	n = 3		ระดับ ความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.87	0.23	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.73	0.46	มากที่สุด
3. ด้านสื่อการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการวัดและการประเมินผล	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านบทบาทครู	5.00	0.00	มากที่สุด
6. ด้านบทบาทนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
7. ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.92	0.15	มากที่สุด

จากตาราง 13 พบว่า ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของคู่มือครูสำหรับจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยภาพรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($M = 4.92$, $S.D. = 0.15$)

เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า ด้านสื่อการเรียนรู้ ด้านการวัดและการประเมินผล ด้านบทบาทครู ด้านบทบาทนักเรียน และด้านบรรยากาศการเรียนรู้ ได้รับค่าเฉลี่ยสูงสุด ($M = 5.00$, $S.D. = 0.00$) ขณะที่ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ($M = 4.87$, $S.D. = 0.23$) และ ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ($M = 4.73$, $S.D. = 0.46$) ได้รับการประเมินว่าอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดเช่นกัน

ดังนั้น ผลการประเมินนี้แสดงให้เห็นว่า คู่มือครูที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมในระดับสูง และสามารถใช้เป็นแนวทางสำหรับครูในการจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้

3. ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ตาราง 14 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียน 3 คน

การหา ประสิทธิภาพ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพ (E1)	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	ประสิทธิภาพ (E2)
แบบหนึ่งต่อหนึ่ง	3	270.00	83.33	172.33	80.16

จากตาราง 14 พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 83.33/80.16 เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตาราง 15 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียน 12 คน

การหา ประสิทธิภาพ	จำนวน นักเรียน	คะแนนเฉลี่ย ระหว่างเรียน	ประสิทธิภาพ (E1)	คะแนนเฉลี่ย หลังเรียน	ประสิทธิภาพ (E2)
แบบกลุ่มเล็ก	12	266.67	82.30	172.00	80.00

จากตาราง 15 พบว่า ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับ
 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.30/80.00 เป็นตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้
 ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและ
 ภัยธรรมชาติ สามารถส่งเสริมการเรียนรู้และพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนได้
 โดยผู้เรียนสามารถทำคะแนนได้สูงทั้งในระหว่างเรียนและหลังเรียน

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนกับหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ (n=30)

รายการ	Mean	Std. Deviation	Mean Difference	t	Sig. (2-tailed)
คะแนนก่อนเรียน	159.73	21.177	12.50	5.892*	0.000
คะแนนหลังเรียน	172.23	19.159			

* ระดับนัยสำคัญ .05

จากตาราง 16 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนเฉลี่ย 159.73 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 21.177 และมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนเฉลี่ย 172.23 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.159 ซึ่งมีความแตกต่างของค่าเฉลี่ย เท่ากับ 12.50 โดยค่า $t = 5.892$ ซึ่งเป็นค่า t ที่ค่อนข้างสูง แสดงถึงความแตกต่างที่ชัดเจนระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน และค่า Sig. = 0.000 ซึ่งน้อยกว่า 0.05 ทำให้สรุปได้ว่า ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เมื่อวิเคราะห์ในรายละเอียดของทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมใน 3 ด้านย่อย ได้แก่ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ พบว่านักเรียนมีการพัฒนาทั้งสามด้านในระดับที่น่าพอใจ โดยด้านการคิดอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนดิบเฉลี่ย 48.3 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีการคิดอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก ด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ มีคะแนนดิบเฉลี่ย 56.4 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับมาก และด้านการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ มีคะแนนดิบเฉลี่ย 67.6 คะแนน หมายถึง นักเรียนมีการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จอยู่ในระดับมากที่สุด

2. ผลการเปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80

ตาราง 17 ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ร้อยละ 80 (n=30)

รายการ	Mean	S.D.	M.D.	t	Sig. (2-tailed)
คะแนนหลังเรียน	172.23	19.159	.233	0.067	0.947

จากตาราง 17 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมเฉลี่ย 172.23 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 19.159 เมื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80 ซึ่งแปลงเป็นคะแนนได้ 172 คะแนน ทำให้สรุปได้ว่า ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 ($t = 0.067$, Sig. = 0.947) อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ

3. ผลการศึกษาระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

3.1 ผลการประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด

ตาราง 18 ผลการประเมินความรู้ตามตัวชี้วัด หลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ตัวชี้วัด	คะแนน เฉลี่ย	คิดเป็น ร้อยละ	ระดับ คุณภาพ
1. เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากแบบจำลอง	11.50	71.88	ดี
2. อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทยจากข้อมูลที่รวบรวมได้	15.33	76.67	ดี

ตัวชี้วัด	คะแนนเฉลี่ย	คิดเป็นร้อยละ	ระดับคุณภาพ
3. บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วมการกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ	14.33	89.58	ดีมาก
4. ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น	9.00	90.00	ดีมาก
5. สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต	10.00	83.33	ดีมาก
6. ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตน เพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก	8.00	80.00	ดีมาก

จากตาราง 18 การประเมินผลการเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ มีผลการเรียนรู้ในระดับดีถึงดีมากในทุกตัวชี้วัด คะแนนเฉลี่ยรวมของทุกตัวชี้วัดอยู่ในช่วงร้อยละ 71.88 - 90.00 โดยเมื่อพิจารณารายตัวชี้วัด พบว่า ตัวชี้วัดที่ 1 และ 2 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 71.88 และ 76.67 ตามลำดับ อยู่ในระดับคุณภาพ ดี และตัวชี้วัดที่ 3, 4, 5 และ 6 นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในช่วงร้อยละ 80.00 - 90.00 อยู่ในระดับคุณภาพ ดีมาก

3.2 ผลการประเมินความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน

ตาราง 19 ผลการประเมินการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน (n=30)

ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน	Mean	Std. Deviation
1. มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา	3.42	0.50
2. ริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์	3.50	0.51
3. ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย	3.33	0.48
4. ทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น	3.13	0.54
5. ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง	3.17	0.48
คะแนนเฉลี่ยรวม	16.54	1.38
ระดับคุณภาพ	ดี	

จากตาราง 19 ผลการประเมินการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมด้านการคิดสร้างสรรค์อยู่ในระดับดี (Mean = 16.54, SD = 1.38) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านการริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ (Mean = 3.50, SD = 0.51) รองลงมาคือด้านการมองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา (Mean = 3.42, SD = 0.50) และด้านการใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย (Mean = 3.33, SD = 0.48) ในขณะที่ด้านการทำงานด้วยวิธีการหลากหลายและยืดหยุ่น (Mean = 3.13, SD = 0.54) และด้านการประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง (Mean = 3.17, SD = 0.48) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด

3.3 ผลการประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน

ตาราง 20 ผลการประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน (n=30)

การสร้างนวัตกรรม	Mean	Std. Deviation
1. การวางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ	3.42	0.58
2. การพัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา	3.08	0.50
3. การประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา	3.04	0.55
4. การปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น	3.75	0.44
5. การใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม	3.17	0.56
คะแนนเฉลี่ยรวม	16.46	1.84
ระดับคุณภาพ	ดี	

จากตาราง 20 ผลการประเมินการสร้างนวัตกรรมของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมด้านการสร้างนวัตกรรมอยู่ในระดับดี (Mean = 16.46, SD = 1.84) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านการปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น (Mean = 3.75, SD = 0.44) รองลงมาคือด้านการวางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ (Mean = 3.42, SD = 0.58) และด้านการใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม (Mean = 3.17, SD = 0.56) ในขณะที่ด้านการพัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา (Mean = 3.08, SD = 0.50) และด้านการประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา (Mean = 3.04, SD = 0.55) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด

3.4 ผลการประเมินการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

ตาราง 21 ผลการประเมินการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน (n=30)

การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์	Mean	Std. Deviation
1. เคารพความคิดของคนอื่น	3.71	0.46
2. เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย	3.54	0.51
3. นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น	3.58	0.50
4. แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ	3.17	0.48
5. ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ	3.29	0.62
คะแนนเฉลี่ยรวม	17.29	1.78
ระดับคุณภาพ	ดีมาก	

จากตาราง 21 ผลการประเมินการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยรวมด้านการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก (Mean = 17.29, SD = 1.78) เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงสุดในด้านการเคารพความคิดของคนอื่น (Mean = 3.71, SD = 0.46) รองลงมาคือด้านการนำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น (Mean = 3.58, SD = 0.50) และด้านการเปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย (Mean = 3.54, SD = 0.51) ในขณะที่ด้านการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ (Mean = 3.17, SD = 0.48) มีคะแนนเฉลี่ยต่ำสุด

ผลการศึกษาระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ พบว่า โดยภาพรวมนักเรียนมีระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาเป็นรายด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับคุณภาพดีมาก รองลงมาคือ ระดับการคิดอย่างสร้างสรรค์ และ การสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ อยู่ในระดับคุณภาพดี

ขั้นตอนที่ 3 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ (n=30)

รายการ	M	SD	แปลผล
1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)	4.04	.69	มาก
1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์กิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนก่อนเรียน	4.30	.75	มาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.10	.92	มาก
1.3 เวลาที่จัดให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาเพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.93	1.02	มาก
1.4 นักเรียนมีโอกาสพอในการถามคำถามและขอคำชี้แจงในระหว่างกิจกรรม	3.97	.81	มาก
1.5 อุปกรณ์การเรียนที่ใช้ในการกิจกรรมมีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.97	.89	มาก
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกิจกรรมมีความเพียงพอ	3.97	1.03	มาก
2. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)	4.07	.63	มาก
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจน	4.07	.83	มาก
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.87	.82	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้	4.20	1.03	มาก
2.4 นักเรียนมีโอกาสในการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในระหว่างการเรียนการสอน	4.07	.87	มาก
2.5 การจัดการเรียนเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.07	1.05	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน	4.03	.93	มาก
2.7 ครูมีความสามารถในการตอบคำถามและช่วยแก้ไขปัญหานักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.93	1.08	มาก
2.8 ครูสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ของนักเรียน	4.03	1.13	มาก

รายการ	M	SD	แปลผล
2.9 การสรุปจากการจัดการเรียนเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น	4.20	.93	มาก
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น	4.00	1.02	มาก
2.11 ขั้นตอนและวิธีการใช้การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนเกี่ยวกับวิธีแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกและภัยธรรมชาติได้	4.27	.91	มาก
2.12 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน	4.17	.95	มาก
2.13 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	4.00	.98	มาก
3. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)	3.97	.63	มาก
3.1 ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบทำให้เข้าใจมากขึ้น	3.87	1.01	มาก
3.2 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของปัญหาสิ่งแวดล้อมกับผลกระทบที่เกิดขึ้น	3.93	.79	มาก
3.3 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจว่ามนุษย์สามารถสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบ	3.90	.89	มาก
3.4 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	3.87	1.07	มาก
3.5 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนช่วยให้นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหาปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	4.03	.81	มาก
3.6 การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ช่วยให้คุณเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น	3.87	.82	มาก
3.7 เทคโนโลยีการเรียนรู้ที่ใช้มีส่วนช่วยในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ	4.17	1.02	มาก
3.8 เทคโนโลยีการเรียนรู้ทำให้คุณมีประสบการณ์ที่ดีและเพลิดเพลินในการเรียนรู้มากขึ้น	4.00	.87	มาก
3.9 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้	4.07	1.05	มาก
รวมทั้งหมด	4.03	.52	มาก

จากตาราง 22 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($M=4.0298$, $SD=.520$)

เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านที่ 1 ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) อยู่ในระดับมาก ($M=4.04$, $SD=.686$) ด้านที่ 2 ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) อยู่ในระดับมาก ($M=4.07$, $SD=.632$) และด้านที่ 3 ด้านผลผลิต (Product Evaluation) อยู่ในระดับมาก ($M=3.97$, $SD=.625$)

เมื่อพิจารณารายข้อพบว่า ด้านที่ 1 ปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในทางบวกต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยเฉพาะในเรื่องของครูแจ้งจุดประสงค์ กิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนก่อนเรียน ($M = 4.30$, $SD = 0.75$) และจุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย ($M = 4.10$, $SD = 0.92$) รองลงมา คือ นักเรียนมีโอกาสพอในการถามคำถามและขอคำชี้แจงในระหว่างกิจกรรม ($M = 3.97$, $SD = 0.81$) อุปกรณ์การเรียนที่ใช้ในการกิจกรรมมีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ($M = 3.97$, $SD = 0.89$) อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกิจกรรมมีความเพียงพอ ($M = 3.97$, $SD = 1.03$) และเวลาที่จัดให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาเพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน ($M = 3.93$, $SD = 1.02$)

ด้านที่ 2 กระบวนการ (Process Evaluation) นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในกระบวนการเรียนรู้ที่ถูกออกแบบมาโดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ โดยเฉพาะในเรื่องของขั้นตอนและวิธีการใช้การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนเกี่ยวกับวิธีแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกและภัยธรรมชาติได้ ($M = 4.27$, $SD = 0.91$) การสรุปจากการจัดการเรียนการสอนช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น ($M = 4.20$, $SD = 0.93$) และกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน ($M = 4.17$, $SD = 0.95$)

ด้านที่ 3 ผลผลิต (Product Evaluation) นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมาก เนื่องจากเทคโนโลยีการเรียนรู้ที่มีส่วนช่วยในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ ($M = 4.17$, $SD = 1.02$) นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมและการใช้บทเรียนมัลติมีเดียไปใช้แก้ไขปัญหาทางระบบนิเวศในชีวิตประจำวันได้ ($M = 4.07$, $SD = 1.05$) การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนช่วยให้นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหาปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ($M = 4.03$, $SD = 0.81$) และเทคโนโลยีการเรียนรู้ทำให้คุณมีประสบการณ์ที่ดีและเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกขึ้น ($M = 4.00$, $SD = 0.87$)

บทที่ 5

บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้นำเสนอสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และมีข้อเสนอแนะ ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ได้ดังนี้

สรุปผลการวิจัย

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ได้ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพ ดังนี้

ทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม เป็นหนึ่งในทักษะสำคัญของศตวรรษที่ 21 ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถคิดนอกกรอบ พัฒนาความคิดริเริ่ม และสร้างแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นรูปธรรม การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมไม่เพียงช่วยให้เกิดนวัตกรรม แต่ยังส่งเสริมการทำงานร่วมกันและการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์

ผู้วิจัยได้พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยกิจกรรมได้รับการออกแบบให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี โดยแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทย่อย ได้แก่ บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล บทที่ 2 ลมมรสุม บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ และบทที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจกและภาวะโลกร้อน

กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ถูกนำมาใช้เป็นแนวทางหลักในการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) นักเรียนศึกษาสถานการณ์และรวบรวมข้อมูล
- 2) การตั้งกรอบปัญหา (Define) กำหนดประเด็นที่ต้องการแก้ไข
- 3) การสร้างความคิด (Ideate) ระดมความคิดเพื่อค้นหาแนวทางแก้ปัญหา
- 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) พัฒนาต้นแบบหรือสร้างแนวทางแก้ไข
- 5) การทดสอบ (Test) ทดลองใช้ต้นแบบและปรับปรุงตามผลการทดลอง

ผลการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ในองค์ประกอบต่าง ๆ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หนังสือประกอบการเรียนรู้ และคู่มือครู มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และผลการทดสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.30/80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

องค์ประกอบของของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลัก ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) หนังสือประกอบการเรียนรู้ และ 3) คู่มือครู

2. การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ได้ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

2.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ

2.3 ระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการคิดอย่างสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จอยู่ในระดับดี และการทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ผลการศึกษาความพึงพอใจ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก

เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า ด้านที่ 1 ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation) อยู่ในระดับมาก ด้านที่ 2 ด้านกระบวนการ (Process Evaluation) อยู่ในระดับมาก และด้านที่ 3 ด้านผลผลิต (Product Evaluation) อยู่ในระดับมาก

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ผู้วิจัยได้นำผลการวิจัยมาอภิปราย ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

1. การสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 จากการดำเนินงานวิจัย พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าว ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น 4 บทย่อย ได้แก่ บทที่ 1 ลมบก ลมทะเล บทที่ 2 ลมมรสุม บทที่ 3 ภัยธรรมชาติ และบทที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยประยุกต์ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) 2) การตั้งกรอบปัญหา (Define) 3) การสร้างความคิด (Ideate) 4) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และ 5) การทดสอบ (Test) โดยผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.39/80.00 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เนื่องจากการแบ่งเนื้อหาเป็นลำดับขั้นตอน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ที่ซับซ้อน และเห็นความเชื่อมโยงของปรากฏการณ์ทางธรรมชาติได้อย่างเป็นระบบ การเรียนรู้ผ่านกระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหาเชิงลึก ฝึกการคิดวิเคราะห์ พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกัน และสามารถสร้างนวัตกรรมจากแนวคิดของตนเอง ซึ่งเป็นแนวทางที่ได้รับการสนับสนุนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งสอดคล้องกับ พงศ์วัชร พองันทา และคณะ (2566) ได้ศึกษาการใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบในการส่งเสริมสมรรถนะด้านนวัตกรรมของนักเรียนระดับประถมศึกษา พบว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบทำให้นักเรียนมีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ และสามารถแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ และ IDEO (2018) ได้อธิบายว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อน โดยเน้นการทำงานเป็นทีมและการเรียนรู้จากการลงมือทำ ซึ่งช่วยให้เกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้งและพัฒนาทักษะนวัตกรรม ดังนั้น กิจกรรมนี้จึงสามารถนำไปประยุกต์ใช้หรือขยายผลในบริบทอื่นๆ ได้ โดยอาจเพิ่มการวัดผลระยะยาว เพื่อติดตามผลกระทบของกิจกรรมต่อการพัฒนาการด้านความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระยะยาว

2. การศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6 มีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) สามารถพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนได้อย่างไรก็ตาม คะแนนทักษะหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ซึ่งอาจเกิดจากปัจจัยต่อไปนี้ ปัจจัยที่ 1 ระยะเวลาในการฝึกฝนและพัฒนาแนวคิดสร้างสรรค์ยังไม่เพียงพอ เนื่องจากกระบวนการคิดเชิงออกแบบเป็นแนวทางที่ต้องอาศัย การเรียนรู้ซ้ำและการทดลองหลายรอบ เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่ยั่งยืน การจัดกิจกรรมในช่วงเวลาสั้นอาจทำให้นักเรียน ยังไม่มีโอกาสพัฒนาทักษะเชิงลึกเพียงพอ ปัจจัยที่ 2 ระดับความซับซ้อนของเนื้อหาและปัญหาที่นักเรียนต้องแก้ไข เนื่องจากเนื้อหาเกี่ยวกับ ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ต้องใช้ทั้งความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์ และความคิดสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหา การที่นักเรียนต้องเชื่อมโยงแนวคิดทางวิทยาศาสตร์เข้ากับ นวัตกรรม อาจทำให้นักเรียนพัฒนาแนวคิดได้ช้ากว่าที่คาดการณ์ไว้ ปัจจัยที่ 3 ความแตกต่างของผู้เรียน ในด้านความคิดสร้างสรรค์และประสบการณ์เดิม เช่น นักเรียนที่เคยผ่านกิจกรรมที่ส่งเสริมสะเต็มศึกษา (STEM Education) การทำโครงงาน หรือการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ มาก่อน อาจสามารถปรับตัวเข้ากับแนวทางของกระบวนการคิดเชิงออกแบบได้ดีกว่า ในขณะที่นักเรียนที่ยังไม่คุ้นเคยกับแนวทางนี้ อาจต้องการเวลามากขึ้นในการพัฒนาทักษะ และปัจจัยที่ 4 การให้ข้อเสนอแนะและการสะท้อนแนวคิดของนักเรียน เนื่องจากการสะท้อนแนวคิด (Reflection) เป็นขั้นตอนสำคัญของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ หากไม่มีการให้เวลาหรือแนวทางที่เหมาะสม นักเรียนอาจไม่ได้รับโอกาสในการพัฒนาและปรับปรุงแนวคิดของตนเองอย่างเต็มที่ นอกจากนี้ผลการประเมินระดับทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในแต่ละด้าน พบว่า นักเรียนมีระดับการคิดอย่างสร้างสรรค์และการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จอยู่ในระดับดี และการทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับดีมาก ซึ่งสอดคล้องกับ งานวิจัยของ พงศ์วัชร พองันทา และคณะ (2566) ที่พบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ และการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และยังสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Sujaree Samaang (2021) ที่ชี้ให้เห็นว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยเน้นการทำงานแบบกลุ่ม การระดมสมอง และการพัฒนาความคิดผ่านการสะท้อนและปรับปรุงร่วมกัน นอกจากนี้ ยังสอดคล้องกับข้อค้นพบของ อัครเดช เดชดำรงค์กุล (2561) ซึ่งระบุว่ากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการสื่อสารระหว่างเพื่อนร่วมกลุ่มอย่างมีระบบ จะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการทางด้านการคิดวิเคราะห์และคิดสร้างสรรค์ในระดับที่ดีขึ้น และ IDEO (2018) ระบุว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบต้องมีการทดลองและปรับปรุงอย่างต่อเนื่อง ซึ่งหมายความว่า

ว่าการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนควรเป็นกระบวนการเรียนรู้ระยะยาวที่ให้โอกาสนักเรียนในการทดสอบและพัฒนาผลงานของตนเองหลายครั้ง โดยสรุป ผลการศึกษาชี้ให้เห็นว่ากระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนได้ อย่างไรก็ตามคะแนนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างไม่มีระดับนัยสำคัญทางสถิติ อาจเกิดจากข้อจำกัดด้านเวลา ระดับความซับซ้อนของเนื้อหา และความแตกต่างของผู้เรียน ดังนั้น การปรับปรุงรูปแบบกิจกรรมโดยเน้นการฝึกฝนอย่างต่อเนื่อง จะช่วยส่งเสริมการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

3. การศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ จากการวิจัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าแนวทางการเรียนรู้สามารถสร้างแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้ปัจจัยที่อาจส่งผลให้เกิดความพึงพอใจสูงได้แก่ 1) กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยให้การเรียนรู้สนุกสนานและน่าสนใจ 2) การเรียนรู้ที่ส่งเสริมการทำงานเป็นกลุ่มและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น 3) การเรียนรู้ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ 4) บทบาทของครูที่เป็นผู้กระตุ้นและให้คำแนะนำ 5) ความท้าทายและความภาคภูมิใจในผลงานของตนเอง สอดคล้องกับงานวิจัย IDEO (2018) ระบุว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ทำให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น เนื่องจากเน้นการทดลอง การสร้างสรรค์ และการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ และสอดคล้องกับ พงศ์วัชร พงศ์กันทา และคณะ (2566) พบว่า การใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบช่วยกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์และส่งเสริมความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนประถมศึกษา ดังนั้น ความพึงพอใจของนักเรียนที่อยู่ในระดับมาก สะท้อนให้เห็นว่า กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เป็นแนวทางการเรียนรู้ที่สามารถสร้างแรงจูงใจและกระตุ้นความคิดสร้างสรรค์ได้ดี ทั้งนี้ ความสนุกในการเรียน การทำงานเป็นกลุ่ม การเชื่อมโยงกับชีวิตจริง และบทบาทของครูที่กระตุ้นการเรียนรู้ เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลต่อความพึงพอใจของนักเรียน

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า การส่งเสริมและพัฒนาทักษะการคิดสร้างสรรค์ จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาที่เพียงพอ ไม่สามารถเกิดขึ้นได้จากการเรียนรู้ระยะสั้น ดังนั้น ควรพิจารณาขยายระยะเวลาในการดำเนินกิจกรรม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝน ทดลอง ปรับปรุง และพัฒนาแนวคิดของตนเองอย่างต่อเนื่อง

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนแต่ละบุคคลมีระดับความคิดสร้างสรรค์และประสบการณ์ที่แตกต่างกัน บางคนสามารถสร้างสรรค์แนวคิดใหม่ได้ง่าย ขณะที่บางคนต้องการแนวทางหรือแรงกระตุ้นเพิ่มเติม ดังนั้น ควรออกแบบกิจกรรมให้มีความยืดหยุ่นและหลากหลาย เพื่อตอบสนองความต้องการของนักเรียนแต่ละกลุ่ม

ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. จากผลการวิจัย พบว่า การส่งเสริมทักษะการคิดสร้างสรรค์ จำเป็นต้องอาศัยระยะเวลาที่เพียงพอ ดังนั้นควรมีการติดตามผลกระทบในระยะยาว เพื่อดูว่าทักษะหรือความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้ในกระบวนการคิดเชิงออกแบบนั้น สามารถพัฒนาต่อเนื่องและส่งผลต่อการพัฒนาทักษะชีวิต หรือการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนในระยะยาวได้หรือไม่

2. จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนมีทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ดังนั้น ควรทำการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ระหว่างนักเรียนที่เรียนด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบกับนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบอื่น เพื่อให้การเปรียบเทียบมีความแม่นยำ

บรรณานุกรม

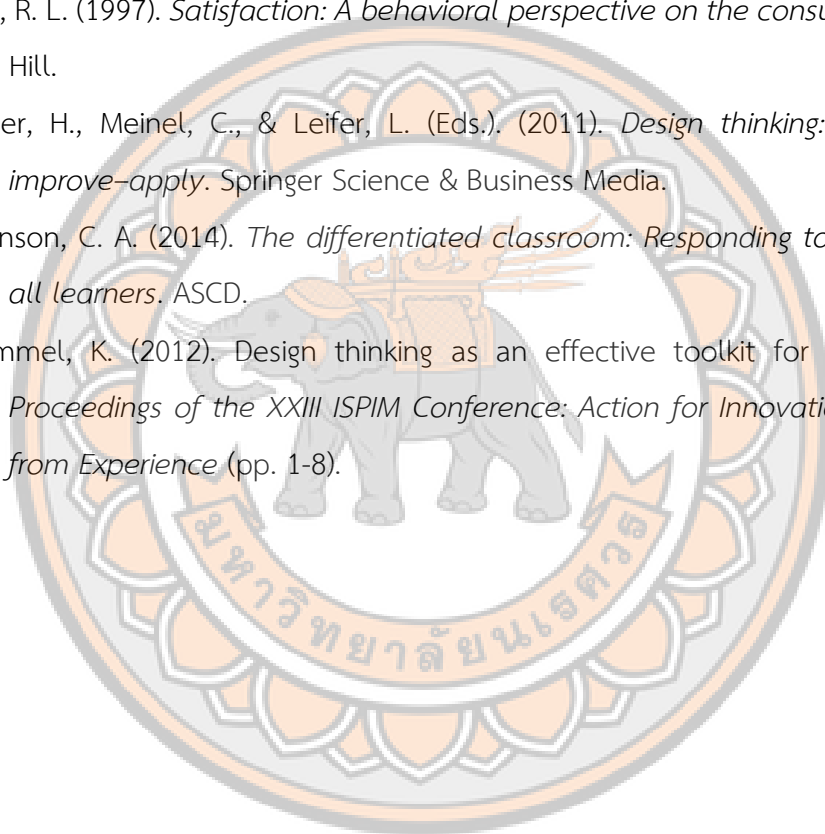
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)*. กรุงเทพฯ: สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2566). การส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ครูด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน. *วารสารวิธีวิทยาการวิจัยและพัฒนา*, 1(1), 1-13.
- กุลกาญจน์ สุวรรณรักษ์. (2566). *แนวทางการส่งเสริมสมรรถนะการจัดการเรียนรู้ครู ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียน*.
- กุลชาติ จันทรานนท์. (2561). การประเมินความพึงพอใจของผู้รับบริการในหน่วยงานราชการไทย. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย*, 12(1), 1-10.
- กุลิสรา จิตรชญาณิช. (2562). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. วารสารครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 16(1), 1-10.
- ขวัญชัย ขำนา ธารทิพย์ ขำนา และเลเกีย เจียวดี. (2559). รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 39(1), 1-10.
- ชนิกานต์ กลิ่นอาจ. (2563). *วิจัยปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง เคมีไฟฟ้า*.
- ฐิตินันท์ ดาวศรี และคณะ. (2565). *แนวทางการจัดการเรียนรู้ของสถานศึกษาในศตวรรษที่ 21*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 24(1), 1-12.
- เตชินี ทิมเจริญ. (2565). *การพัฒนาวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ฐานการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดเชิงนวัตกรรมวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนระดับอาชีวศึกษา*.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช สุวรรณพงศ์. (2561). การประเมินกระบวนการเรียนการสอน. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น*, 41(1), 1-10.
- นงนุช สุวรรณพงศ์. (2561). *การประเมินกระบวนการเรียนการสอน*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 41(1), 1-10.

- นภาพรณ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข. (2566). การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา. *วารสารมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี*, 12(1), 321-334.
- นภาพรณ เจียมทอง และ เปรมพล วิบูลย์เจริญสุข. (2566). การจัดการเรียนรู้ด้วยการใช้ความคิดเชิงออกแบบสำหรับนักเรียนประถมศึกษา.
- นิรมล นิลดี. (2563). ความพึงพอใจของผู้รับบริการในยุคดิจิทัล. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์*, 15(1), 1-10.
- ไพบรมา อิศรเสนา ณ อยุธยา และชอุทิศ ตริรัตน์พันธ์. (2560). *Design Thinking: Learning by Doing (การคิดเชิงออกแบบ: เรียนรู้ด้วยการลงมือทำ)*. กรุงเทพฯ: ศูนย์สร้างสรรค์งานออกแบบ (TCDC).
- พงศ์วัชร พองกันทา และคณะ. (2566). การคิดเชิงออกแบบเพื่อส่งเสริมสมรรถนะนวัตกรรมของนักเรียนประถมศึกษา.
- พจนนา ทองเหมาะ. (2556). ความพึงพอใจของผู้รับบริการ. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยหอการค้าไทย*, 33(3), 1-10.
- พัฒนา พรหมณี และคณะ. (2562). ความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน. *วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย*, 13(1), 1-10.
- พิชชานันท์ ปานพรม. (2564). การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยกระบวนการคิดเชิงออกแบบ เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนอาชีวศึกษา เรื่อง สารอาหารในชีวิตประจำวัน.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2551). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มานพ สิงห์รักษ์. (2562). การประเมินผลผลิตในระบบการศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 22(1), 1-10.
- มานพ สิงห์รักษ์. (2562). การประเมินผลผลิตในระบบการศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 22(1), 1-10.
- มารุต พัฒนาผล. (2557). *การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เมษ์ ศรีพัฒนาสกุล. (2564). Design Thinking คืออะไร? ทำไมการแก้ปัญหาต้องคิดแบบนี้ ออกแบบ. Retrieved from: <https://missiontothemoon.co/design-thinking-mes-sripattanasakul/>
- รัตน์ะ บัวสนธ์. (2554). การวิจัยและพัฒนานวัตกรรมการศึกษา พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วลิตา อุณเรื่อน. (2563). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วย
การปฏิสัมพันธ์ทางสังคมร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้ตามสภาพจริง เพื่อส่งเสริมความสามารถ
ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความแตกต่างระหว่างบุคคลสำหรับนักศึกษาครู. วารสาร
ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 23(1), 1-12.
- วิจารณ์ พานิช. (2553). วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสยามกัมมาจล
วิชัย วงษ์ใหญ่ และมารุต พัฒนา. (2562). การพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม. กรุงเทพฯ: ศูนย์
ผู้นำนวัตกรรมหลักสูตรและการเรียนรู้.
- วิภา ปัญญาวุฒิ. (2560). การประเมินความพึงพอใจของผู้เรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัย
ศิลปากร, 15(2), 1-15.
- วิระชัย ศรีวงศ์รัตน์. (2559). การจัดการเรียนรู้ในยุคดิจิทัล. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 39(1), 1-10.
- ศศิธร บัวทอง. (2560). การวัดและประเมินทักษะในศตวรรษที่ 21. วารสารศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยศิลปากร, 15(2), 1-15.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2560). คู่มือครูรายวิชาเพิ่มเติม
วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และการออกแบบเทคโนโลยี. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2563). คู่มือการจัดการเรียนรู้สะเต็ม
ศึกษาในระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: สสวท.
- สมพงษ์ จิตต์เจริญ. (2560). ปัจจัยที่มีผลต่อความพึงพอใจของผู้รับบริการ. วารสารวิชาการ
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์, 9(1), 1-10.
- สมโภชน์ พูลเขตกิจ. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แนวคิดเชิงออกแบบ เพื่อ
เสริมสร้างทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2558). แนวทางการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21.
กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2562). แนวทางการจัดการเรียนรู้เชิงรุก (Active
Learning). กรุงเทพฯ: สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้. (2543). แนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้. กรุงเทพฯ:
สำนักงานคณะกรรมการปฏิรูปการเรียนรู้.
- สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ. (2564). นวัตกรรมและทักษะสำคัญของการเป็นนวัตกรรม.
สืบค้นเมื่อ [วันที่สืบค้น], จาก <https://www.youtube.com/watch?v=zC1NAbimaOQ>

- สำนักงานสภานโยบายการอุดมศึกษา วิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรมแห่งชาติ (สอวช.). (2564). *ทักษะของคนในศตวรรษที่ 21 (3R x 7C)*. สืบค้นเมื่อ [วันที่ สืบค้น], จาก <https://www.youtube.com/watch?v=zC1NAbimaOQ>
- สำราญ จุช่วย. (2553). *การจัดการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- สุจารี สำอางค์. (2564). *การพัฒนาแบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 23(1), 1-12.
- สุทธิวรรณ ตันติธนาวงศ์. (2560). *ทิศทางการจัดการศึกษาในศตวรรษที่ 21*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร, 15(2), 1-15.
- หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (2551). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- อเนก สุวรรณบัณฑิต และภาสกร อุดลพัฒน์กิจ. (2548). *การวัดความพึงพอใจ*. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อัฐวุฒิ จ่างวิทยา. (2561). *Design Thinking: จากกลยุทธ์การแก้ปัญหาของภาคธุรกิจสู่องค์ความรู้*. วารสารวิชาการนวัตกรรมสื่อสารสังคม, 6(1), 8-23.
- อัศวนนทปกรณ์ ธเนศวีรภัทร, พรพรม ชัยฉัตรพรสุข, ฉันทนา เชาว์ปรีชา และ สายสวาท สุวัฒน์กิจ. (2562). *การส่งเสริมการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรมในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 42(1), 1-10.
- เอกรัตน์ หอมประทุม. (2564). *การคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking)*. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยกรุงเทพธนบุรี, 10(2), 209-218.
- Brown, T. (2008). Design thinking. *Harvard business review*, 86(6), 84.
- Brown, T. (2009). *Change by design: How design thinking transforms organizations and inspires innovation*. Harper Collins.
- Carroll, M., Goldman, S., Britos, M., Koh, J., Royalty, A., & Horn Snyder, K. (2010). Destination, imagination and the fires within: Design thinking in a middle school classroom. *International journal of art & design education*, 29(1), 37-53.
- Cox, M. (2016). What is Design Thinking? 5 Key Steps in the Process. Retrieved from: <https://www.interaction-design.org/literature/article/what-is-design-thinking-5-key-steps-in-the-process>
- Friis Dam, R. (2020). 5 Stages in the Design Thinking Process. Retrieved from: <https://www.interaction-design.org/literature/article/5-stages-in-the-design-thinking-process>

- Grant Wiggins และ Jay McTighe. (2005). *Understanding by design*. ASCD.
- IDEO. (2018). Design Thinking. Retrieved from: <https://designthinking.ideo.com/>
- Kotler, P. (2003). *Marketing management*. Prentice Hall.
- Martin Meinel Tobias T. Eismann Christian V. Baccarella Sebastian K. Fixson และ Kai-Ingo Voigt. (2020). *Does applying design thinking result in better new product concepts than a traditional innovation approach? An experimental comparison study*.
- Oliver, R. L. (1997). *Satisfaction: A behavioral perspective on the consumer*. McGraw-Hill.
- Plattner, H., Meinel, C., & Leifer, L. (Eds.). (2011). *Design thinking: Understand–improve–apply*. Springer Science & Business Media.
- Tomlinson, C. A. (2014). *The differentiated classroom: Responding to the needs of all learners*. ASCD.
- Tschimmel, K. (2012). Design thinking as an effective toolkit for innovation. In *Proceedings of the XXIII ISPIM Conference: Action for Innovation: Innovating from Experience* (pp. 1-8).





ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เพื่อให้การตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมของเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยเป็นไปตามหลักวิชาการ จึงได้เชิญผู้เชี่ยวชาญจากหลากหลายสาขาที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยมีรายชื่อดังต่อไปนี้

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผลการศึกษา

รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษฎากาญจน์ โตพิทักษ์
รองคณบดีคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
คุณวุฒิสูงสุด ค.ด. (การวัดและประเมินผลการศึกษา)

2. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิเชียร อารังโสติสกุล
อาจารย์ประจำภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร
คุณวุฒิสูงสุด ค.ด. (หลักสูตรและการสอน)

3. ผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์

นางอัญชลี อุดาหามานนท์
หัวหน้าวิชาการและหัวหน้ากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
โรงเรียนอนุบาลทุ่งเสลี่ยม(บ้านเหมืองนา)
คุณวุฒิสูงสุด กศ.ม. (การบริหารการศึกษา)

ภาคผนวก ข แบบประเมินและแบบสอบถามที่ใช้ในการวิจัย

ภาคผนวก ข 1 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้)

ภาคผนวก ข 2 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับหนังสือประกอบการเรียนรู้)

ภาคผนวก ข 3 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับคู่มือครู)

ภาคผนวก ข 4 แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ภาคผนวก ข 5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ภาคผนวก ข 1 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้)

ตัวอย่าง

แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าแผนการจัดการเรียนรู้สำหรับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ระดับความคิดเห็น 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับความคิดเห็น 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| ระดับความคิดเห็น 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| ระดับความคิดเห็น 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| ระดับความคิดเห็น 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้						
1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
1.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์						
1.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
2.ด้านเนื้อหา						
2.1 เนื้อหามีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน						
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับช่วงวัยและความสามารถของนักเรียน						
3.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้						
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง						
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา						
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้						
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง						
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้						
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ						
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน						
3.9 ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ใช้วิธีที่เหมาะสมและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง						
3.10 ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Define) ช่วยให้นักเรียนสามารถรวบรวมและสรุปข้อมูลเพื่อกำหนดนิยามปัญหาได้อย่างชัดเจน						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3.11 ขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดที่หลากหลาย						
3.12 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) มีการสนับสนุนให้นักเรียนสร้างต้นแบบเพื่อแสดงแนวคิด						
3.13 ขั้นตอนการทดสอบ (Test) ช่วยให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่สามารถนำไปปรับปรุงต้นแบบ						
3.14 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
4.ด้านสื่อการเรียนรู้						
4.1 สื่อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
4.2 สื่อมีความหลากหลายและเข้าถึงง่าย						
4.3 สื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีการสร้างสรรค์นวัตกรรม						
5.ด้านการวัดและการประเมินผล						
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้						
5.2 การวัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจ						
5.3 การวัดและประเมินผลใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การทดสอบ การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผล						
5.4 การวัดและประเมินผลครอบคลุมถึงการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
5.5 การวัดและประเมินผลเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเอง						
5.6 การวัดและประเมินผลมีทั้งระหว่างการเรียนรู้ (Formative Assessment) และปลายทาง (Summative Assessment)						

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้าน.....

ภาคผนวก ข 2 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับหนังสือเรียน)

ตัวอย่าง

แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับหนังสือประกอบการเรียน)

คำชี้แจง

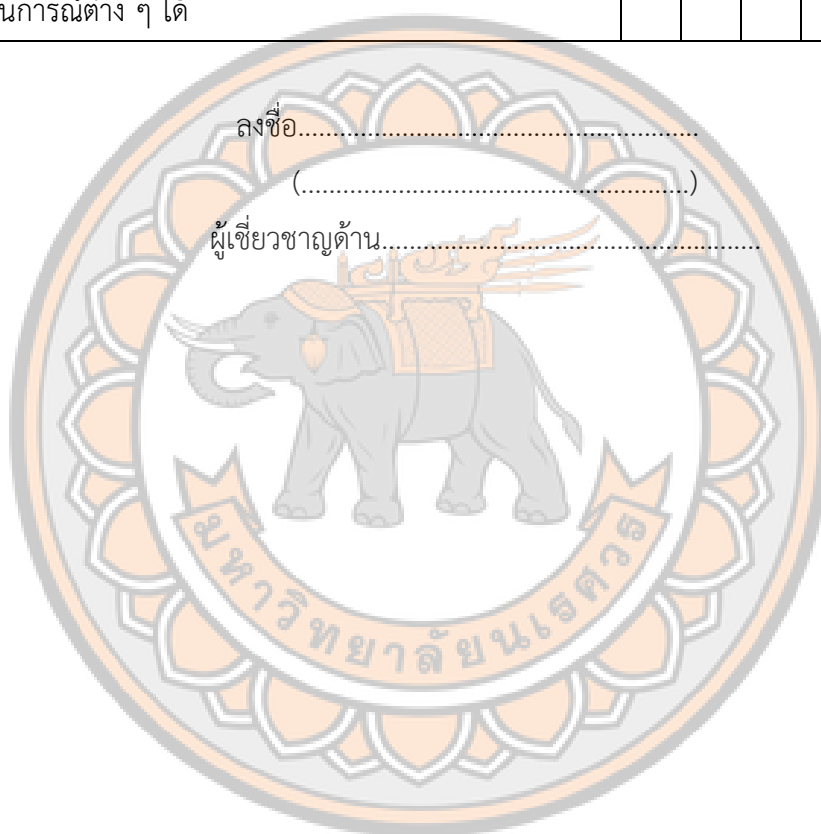
โปรดพิจารณาว่าแบบฝึกหัดของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ระดับความคิดเห็น 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับความคิดเห็น 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| ระดับความคิดเห็น 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| ระดับความคิดเห็น 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| ระดับความคิดเห็น 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.ด้านชื่อเรื่องหรือหัวข้อ						
1.1 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อมีความชัดเจนและสื่อความหมายได้ตรงประเด็น						
1.2 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน						
1.3 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
2.ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
2.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้						
2.ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (ต่อ)						
2.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
2.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์						
2.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
3.ด้านคำชี้แจง						
3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน เข้าใจง่าย						
3.2 คำชี้แจงใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน						
3.3 คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ						
4.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้						
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง						
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา						
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้						
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง						
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
4.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน						
4.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน						
4.9 ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ใช้วิธีที่เหมาะสมและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง						
4.10 ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Define) ช่วยให้นักเรียนสามารถรวบรวมและสรุปข้อมูลเพื่านิยามปัญหาได้อย่างชัดเจน						
4.11 ขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดที่หลากหลาย						
4.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (ต่อ)						
4.12 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) มีการสนับสนุนให้นักเรียนสร้างต้นแบบเพื่อแสดงแนวคิด						
4.13 ขั้นตอนการทดสอบ (Test) ช่วยให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่สามารถนำไปปรับปรุงต้นแบบ						
4.14 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
5.ด้านพื้นที่สำหรับคำตอบ						
5.1 พื้นที่สำหรับคำตอบมีขนาดเพียงพอสำหรับการตอบคำถามอย่างครบถ้วน						
5.2 พื้นที่สำหรับคำตอบจัดระเบียบให้ผู้เรียนสามารถเขียนคำตอบได้สะดวก						
5.3 พื้นที่สำหรับคำตอบมีความเหมาะสมตามลักษณะของคำถาม (เช่น คำถามเปิด, คำถามเลือกตอบ)						
6.ด้านการเชื่อมโยง (Follow-Up)						
6.1 แบบประเมินตนเองสะท้อนถึงทักษะและพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน						
6.2 กิจกรรมมีการติดตามผลกระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่เรียนรู้ไปยังกิจกรรมอื่น ๆ						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
6.3 กิจกรรมเชื่อมโยงหรือการติดตามผลช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปและประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้						
6.4 แบบฝึกหัดมีการเสริมสร้างความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้						
6.5 ความรู้เพิ่มเติมที่ให้นำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้						



ภาคผนวก ข 3 แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับคู่มือครู)

ตัวอย่าง

แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (สำหรับคู่มือครู)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาว่าคู่มือครูของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความเหมาะสมตามองค์ประกอบต่าง ๆ หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความเหมาะสม” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- | | |
|--------------------|---------------------------|
| ระดับความคิดเห็น 5 | หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด |
| ระดับความคิดเห็น 4 | หมายถึง เหมาะสมมาก |
| ระดับความคิดเห็น 3 | หมายถึง เหมาะสมปานกลาง |
| ระดับความคิดเห็น 2 | หมายถึง เหมาะสมน้อย |
| ระดับความคิดเห็น 1 | หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
1.ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้						
1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย						
1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้						
1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี						
1.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์						
1.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
2.ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้						
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง						
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา						
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้						
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง						
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้						
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน						
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน						
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 5 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test)						
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
3.ด้านสื่อการเรียนรู้						
3.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา						
3.2 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย						
3.3 สื่อการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนมีการสร้างสรรค์นวัตกรรม						
4.ด้านการวัดและการประเมินผล						
4.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้						
4.2 การวัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจ						
4.3 การวัดและประเมินผลใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การทดสอบ การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผล						
4.4 การวัดและประเมินผลครอบคลุมถึงการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม						
4.ด้านการวัดและการประเมินผล (ต่อ)						
4.5 การวัดและประเมินผลเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเอง						
4.6 การวัดและประเมินผลมีทั้งระหว่างการเรียนรู้ (Formative Assessment) และปลายทาง (Summative Assessment)						
5.ด้านบทบาทครู						
5.1 บทบาทครูสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมได้						
5.2 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนตั้งคำถามและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง						
5.3 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้						
5.4 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดกลุ่ม การแบ่งหน้าที่						
6.ด้านบทบาทนักเรียน						
6.1 นักเรียนมีบทบาทเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้						
6.2 นักเรียนมีบทบาทในการทำงานร่วมกัน สนับสนุน และแบ่งปันความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม						

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
6.3 นักเรียนมีบทบาทได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการเรียนรู้						
6.4 นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะตามจุดประสงค์ที่กำหนด						
7.ด้านบรรยากาศการเรียนรู้						
7.1 บรรยากาศการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม						
7.2 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้						
7.3 บรรยากาศการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนการทำงานร่วมกับผู้อื่น						
7.4 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์						
7.5 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสร้างนวัตกรรมให้เกิดผลสำเร็จ						

ลงชื่อ.....

(.....)

ผู้เชี่ยวชาญด้าน.....

ภาคผนวก ข 4 แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ตัวอย่าง

แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

คำชี้แจง

1. แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมมีทั้งหมด 43 ข้อ ซึ่งได้รับการปรับปรุงจากแบบวัดเดิมที่พัฒนาโดย สุจารีย์ ลำอานงค์ (2564) ให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงในด้านต่างๆ ดังนี้
 - 1.1 ปรับปรุงเนื้อหาและภาษาของคำถามให้สอดคล้องกับช่วงวัยของนักเรียน
 - 1.2 ปรับจำนวนและโครงสร้างของคำถามให้เหมาะสมกับการประเมินในระดับประถมศึกษา ตอนปลาย
2. ให้นักเรียนประเมินตนเองว่านักเรียนมีพฤติกรรม ตรงกับข้อความเหล่านี้ในระดับใด โดยให้นักเรียนเขียนเครื่องหมาย ✓ ตรงช่องระดับพฤติกรรมที่ตรงกับความจริงของนักเรียน โดยแต่ละข้อใช้เกณฑ์ ดังนี้

5	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความอยู่เป็นประจำ
4	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความอยู่บ่อยครั้ง
3	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความอยู่บางครั้ง
2	หมายถึง	นักเรียนแสดงพฤติกรรมตรงกับข้อความอยู่นาน ๆ ครั้ง
1	หมายถึง	นักเรียนไม่เคยแสดงพฤติกรรมดังข้อความเลย
3. ความคิดเห็นของนักเรียนที่ตอบไม่มีผิดและไม่มีผลกระทบต่อนักเรียนและสถานศึกษา
4. ขอขอบคุณสำหรับข้อมูลในการตอบแบบวัด การให้ข้อมูลในครั้งนี้มีคุณค่าอย่างยิ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา

กัญญาณธรณ์ เพ็งปรางค์
ผู้วิจัย

ตอนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของนักเรียน

ชื่อ-นามสกุล ชั้น..... เลขที่.....
วันที่ประเมิน.....

ตอนที่ 2 แบบวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ข้อที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 1 การคิดอย่างสร้างสรรค์						
พฤติกรรมด้าน : มองเห็นโอกาสมากกว่าปัญหา						
1.	นักเรียนมักค้นหาวิธีการในการแก้ปัญหา					
2.	เมื่อเจอปัญหาระหว่างการสร้างผลงาน นักเรียนจะพยายามหาวิธีแก้จนสำเร็จ					
3.	นักเรียนมองว่าปัญหาที่เจอเป็นโอกาสในการแสดงความสามารถของตัวเอง					
พฤติกรรมด้าน : ริเริ่มสิ่งใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์						
4.	นักเรียนมีไอเดียใหม่ๆ ที่แตกต่างและน่าสนใจ					
5.	นักเรียนนำความรู้และประสบการณ์มาต่อยอดสร้างสิ่งใหม่ๆ					
6.	นักเรียนมีความคิดสร้างสรรค์ในการทำสิ่งใหม่ๆ ที่ไม่เหมือนคนอื่น					
พฤติกรรมด้าน : ใช้วิธีการคิดและมุมมองอย่างหลากหลาย						
7.	ในการพัฒนาหรือต่อยอดผลงาน นักเรียนไม่ได้ยึดติดกับวิธีการคิดวิธีเดียว					
8.	นักเรียนเปิดกว้างทางด้านมุมมองและการคิดเพื่อใช้ในการสร้างผลงาน					
9.	นักเรียนนำความรู้ และแนวคิดจากวิชาต่างๆที่ได้เรียนมาประยุกต์ ต่อยอดพัฒนาผลงาน					
พฤติกรรมด้าน : ประเมินและปรับเปลี่ยนความคิดของตนเอง						
10.	นักเรียนปรับเปลี่ยนความคิดและพัฒนาวิธีทำงานตามความเหมาะสมอยู่เสมอ					
11.	นักเรียนตรวจสอบผลงานของตัวเองเป็นระยะๆ และปรับปรุงให้ดียิ่งขึ้น					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
องค์ประกอบที่ 2 การทำงานร่วมกับบุคคลอื่นอย่างสร้างสรรค์						
พฤติกรรมด้าน : เคารพความคิดของคนอื่น						
12.	เมื่อผลการทำงานไม่เป็นไปตามที่หวัง นักเรียนจะปรับปรุงวิธีคิดเพื่อพัฒนาผลงานให้ดียิ่งขึ้น					
13.	นักเรียนยอมรับความแตกต่างทางความคิด เมื่อมีการอภิปรายกันในกลุ่ม					
14.	เมื่อได้รับฟังข้อเสนอแนะเกี่ยวกับผลงาน นักเรียนยินดีรับฟังพร้อมนำไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา					
15.	เมื่อมีการเสนอความคิดเห็น นักเรียนให้เกียรติและรับฟังเพื่อนทุกคนอย่างตั้งใจ					
พฤติกรรมด้าน : เปิดรับความคิดเห็นใหม่ ๆ ที่ทันสมัย						
16.	นักเรียนติดตามข่าวสาร นวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆจากสื่อโทรทัศน์ วิทยุ และสื่อออนไลน์อยู่เสมอ เพื่อให้ทันนวัตกรรมมีความทันสมัย และทันต่อสถานการณ์โลก					
17.	นักเรียนติดตามข่าวสารนวัตกรรม สิ่งประดิษฐ์ จากสื่อสิ่งพิมพ์ เช่น วารสาร หนังสือพิมพ์ หนังสือการ์ตูนอยู่เสมอ					
18.	ในช่วงเวลาว่างนักเรียนมักใช้อินเทอร์เน็ตในการแสวงหาความรู้แนวคิด และสิ่งประดิษฐ์ใหม่ๆอยู่เสมอ					
พฤติกรรมด้าน : นำเสนอความคิดของตนเองกับผู้อื่น						
19.	นักเรียนนำเสนอแนวคิด หรือสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นได้อย่างชัดเจน และมั่นใจ					
20.	การนำเสนอข้อมูลของตนเอง นักเรียนมีทฤษฎีหลักการและเหตุผลที่น่าเชื่อถือประกอบการอธิบาย					
21.	นักเรียนสามารถนำเสนอข้อมูลให้กับผู้อื่นได้เข้าใจง่ายโดยใช้เทคนิคต่างๆ เช่น การอธิบายยกตัวอย่าง หรือ สถานการณ์ประกอบ					
พฤติกรรมด้าน : แลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลอื่นอยู่เสมอ						
22.	นักเรียนมักใช้เวลาในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ เกี่ยวกับแนวคิด หรือสิ่งประดิษฐ์กับเพื่อนๆอยู่เสมอ					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
23.	นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการแลกเปลี่ยนความคิด หรือ ประสบการณ์กับเพื่อนๆ มาพัฒนาต่อยอดผลงาน					
พฤติกรรมด้าน : ทำงานร่วมกับบุคคลอื่นด้วยความร่วมมือร่วมใจ						
24.	เมื่อกลุ่มมีการแบ่งงาน นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายอย่างตั้งใจ					
25.	เมื่อเกิดอุปสรรคในการทำงาน นักเรียนพร้อมใจในการ ช่วยเหลือ และร่วมอภิปราย					
26.	นักเรียนให้ความร่วมมือช่วยเหลือ หาทางออกให้กับปัญหา อย่างตั้งใจ และเต็มกำลังความสามารถ					
องค์ประกอบที่ 3 การสร้างสรรค์นวัตกรรมให้สำเร็จ						
พฤติกรรมด้าน : วางแผนพัฒนานวัตกรรมอย่างเป็นระบบ						
27.	ก่อนเริ่มทำงาน นักเรียนกำหนดวัตถุประสงค์ ขั้นตอนการ ทำงาน เกณฑ์การประเมินผลงาน และขอบเขตของ ระยะเวลาการดำเนินงาน					
28.	นักเรียนวางแผนทางเลือกสำรองเพื่อรับมือกับเหตุการณ์ที่อาจเกิดขึ้น					
29.	นักเรียนวางแผน และปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ครบทุก ขั้นตอนจนสำเร็จ					
พฤติกรรมด้าน : พัฒนานวัตกรรมและประเมินระหว่างการพัฒนา						
30.	ระหว่างการทำงาน นักเรียนประเมินผลงานของตนเอง เพื่อนำผลที่ได้ไปปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่อง					
31.	นักเรียนประเมินผลงานระหว่างการทำงาน เพื่อให้ ผลงานมีประสิทธิภาพสูงสุด					
32.	นักเรียนตรวจสอบการดำเนินงานว่าเป็นไปตามแผนงานที่ กำหนดไว้หรือไม่					
พฤติกรรมด้าน : ประเมินสรุปประสิทธิผลของนวัตกรรมที่พัฒนา						
33.	นักเรียนตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของผลงานรวบรวม ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง ตีความหมายข้อมูล และสรุปผลอย่างเป็น เหตุเป็นผล					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับพฤติกรรม				
		5	4	3	2	1
34.	นักเรียนสรุปผลโดยนำข้อมูลระหว่างความรู้ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง มาเชื่อมโยงกับผลงานที่ได้สร้างขึ้น					
35.	นักเรียนนำผลงานไปเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการสรุปผล					
พฤติกรรมด้าน : ปรับปรุงแก้ไขจุดบกพร่องของนวัตกรรมให้ดีขึ้น						
36.	นักเรียนสามารถแก้ไขข้อบกพร่องของผลงานก่อนนำเสนอได้อย่างเสร็จสมบูรณ์					
37.	นักเรียนแก้ไขจุดบกพร่องของผลงานก่อนนำเสนอได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด					
38.	นักเรียนสามารถหาทางออกในการปรับปรุง แก้ไขข้อบกพร่องของผลงานจนเป็นผลสำเร็จ					
39.	นักเรียนสามารถแก้ไขจุดบกพร่องของผลงานได้อย่างเหมาะสม และมีประสิทธิภาพ					
พฤติกรรมด้าน : ใช้เทคโนโลยีดิจิทัลสื่อสารนวัตกรรมสู่สังคม						
40.	นักเรียนสามารถใช้โปรแกรมคอมพิวเตอร์สำเร็จรูปในการนำเสนอได้อย่างคล่องแคล่ว					
41.	นักเรียนมีความเชี่ยวชาญในการสร้างสื่อหรือเครื่องมือที่ใช้ในการนำเสนอผลงาน					
42.	นักเรียนใช้สื่อที่หลากหลายมากกว่า 1 อย่าง ในการนำเสนอผลงาน					
43.	นักเรียนใช้สื่อมัลติมีเดียในการนำเสนอผลงาน					

ภาคผนวก ข 5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม

ตัวอย่าง



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม (สำหรับนักเรียน)

คำชี้แจง

1. แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) ในเรื่องของปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
2. โปรดให้ระดับความพึงพอใจ ตั้งแต่ 1 ถึง 5 โดยระบุว่ามีความพึงพอใจมากน้อยเพียงใดในแต่ละข้อ แบ่งระดับความคิดเห็นออกเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับความคิดเห็น 5	หมายถึง	พึงพอใจมากที่สุด
ระดับความคิดเห็น 4	หมายถึง	พึงพอใจมาก
ระดับความคิดเห็น 3	หมายถึง	พึงพอใจปานกลาง
ระดับความคิดเห็น 2	หมายถึง	พึงพอใจน้อย
ระดับความคิดเห็น 1	หมายถึง	พึงพอใจน้อยที่สุด

กัญญาณธรณ์ เฟื่องปรางค์

ผู้วิจัย

ส่วนที่ 1 ข้อมูลทั่วไปของผู้ตอบแบบสอบถาม

ชื่อ-สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....
วันที่ประเมิน.....

ส่วนที่ 2 แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนต่อกิจกรรมการเรียนรู้

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)					
1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์กิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนก่อนเรียน					
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย					
1.3 เวลาที่จัดให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาเพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน					
1.4 นักเรียนมีโอกาสพอในการถามคำถามและขอคำชี้แจงในระหว่างกิจกรรม					
1.5 อุปกรณ์การเรียนที่ใช้ในการกิจกรรมมีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน					
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกิจกรรมมีความเพียงพอ					
2. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)					
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจน					
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา					
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้					
2.4 นักเรียนมีโอกาสในการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในระหว่างการเรียนรู้					
2.5 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน					
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน					
2.7 ครูมีความสามารถในการตอบคำถามและช่วยแก้ไขปัญหานักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
2.8 ครูสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ของนักเรียน					
2.9 การสรุปจากการจัดการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น					
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น					

รายการประเมิน	ระดับความพึงพอใจ				
	5	4	3	2	1
2.11 ขั้นตอนและวิธีการใช้การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนเกี่ยวกับวิธีแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกและภัยธรรมชาติได้					
2.12 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน					
2.13 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ					
3. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)					
3.1 ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบทำให้เข้าใจมากขึ้น					
3.2 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของปัญหาสิ่งแวดล้อมกับผลกระทบที่เกิดขึ้น					
3.3 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจว่ามนุษย์สามารถสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบ					
3.4 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ					
3.5 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนช่วยให้นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหาปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ					
3.6 การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ช่วยให้คุณเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น					
3.7 เทคโนโลยีการเรียนรู้ที่ใช้มีส่วนช่วยในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ					
3.8 เทคโนโลยีการเรียนรู้ทำให้คุณมีประสบการณ์ที่ดีและเพลิดเพลินในการเรียนรู้มากขึ้น					
3.9 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้					

ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนี้ ใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ (Design Thinking) เป็นแนวทางหลักในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เกี่ยวกับเรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 แผน ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ลมบก ลมทะเล

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ลมมรสุม

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ภัยธรรมชาติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ปรากฏการณ์เรือนกระจก

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ลมบก ลมทะเล 	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง ลมมรสุม 
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ภัยธรรมชาติ 	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ปรากฏการณ์เรือนกระจก 

ภาพ 17 คิวอาร์โค้ดแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 4 แผน

ภาคผนวก ง หนังสือประกอบการเรียนรู้



ภาพ 18 ปกหนังสือประกอบการเรียนรู้



ภาพ 19 คิวอาร์โค้ดหนังสือประกอบการเรียนรู้

ภาคผนวก จ คู่มือการจัดการเรียนรู้



ภาพ 20 ปกคู่มือครูสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ
เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ



ภาพ 21 คิวอาร์โค้ดคู่มือครูสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ

ภาคผนวก ฉ ผลการประเมินความเหมาะสมของการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ

ภาคผนวก ฉ 1 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคผนวก ฉ 2 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของหนังสือประกอบการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ภาคผนวก ฉ 3 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของคู่มือครูสำหรับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



ภาคผนวก จ 1

ตาราง 23 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (แผนการจัดกาเรียนรู้)

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้			
1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.87	0.23	มากที่สุด
2. ด้านเนื้อหา			
2.1 เนื้อหามีความถูกต้องและเป็นปัจจุบัน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.2 เนื้อหาสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเหมาะสมกับช่วงวัยและความสามารถของนักเรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.58	มากที่สุด
3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
3.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง	4.33	1.15	มาก
3.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
3.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
3.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ	4.33	1.15	มาก

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
3.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
3.9 ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ใช้วิธีที่เหมาะสมและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง	5.00	0.00	มากที่สุด
3.10 ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Define) ช่วยให้นักเรียนสามารถรวบรวมและสรุปข้อมูลเพื่อบริหารปัญหาได้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.11 ขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.12 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) มีการสนับสนุนให้นักเรียนสร้างต้นแบบเพื่อแสดงแนวคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
3.13 ขั้นตอนการทดสอบ (Test) ช่วยให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่สามารถนำไปปรับปรุงต้นแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
3.14 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.81	0.33	มากที่สุด
4. ด้านสื่อการเรียนรู้			
4.1 สื่อมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 สื่อมีความหลากหลายและเข้าถึงง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 สื่อกระตุ้นให้นักเรียนมีการสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
5. ด้านการวัดและการประเมินผล			
5.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 การวัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจนและสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 การวัดและประเมินผลใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การสังเกต การทดสอบ การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผล	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 การวัดและประเมินผลครอบคลุมถึงการวัดทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5.5 การวัดและประเมินผลเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.6 การวัดและประเมินผลมีทั้งระหว่างการเรียนรู้ (Formative Assessment) และปลายทาง (Summative Assessment)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.86	0.25	มากที่สุด

ภาคผนวก จ 2

ตาราง 24 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หนังสือประกอบการเรียนรู้)

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความ เหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
1. ด้านชื่อเรื่องหรือหัวข้อ			
1.1 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อมีความชัดเจนและสื่อความหมายได้ตรงประเด็น	4.67	0.47	มากที่สุด
1.2 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อมีความน่าสนใจและดึงดูดความสนใจของผู้เรียน	4.67	0.47	มากที่สุด
1.3 ชื่อเรื่องหรือหัวข้อสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.47	มากที่สุด
2. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้			
2.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.47	มากที่สุด
2.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้	4.67	0.47	มากที่สุด
2.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่ม สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
2.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.87	0.19	มากที่สุด
3. ด้านคำชี้แจง			
3.1 คำชี้แจงมีความชัดเจน เข้าใจง่าย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 คำชี้แจงใช้ภาษาที่เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 คำชี้แจงช่วยให้นักเรียนสามารถดำเนินกิจกรรมได้อย่างมี ประสิทธิภาพ	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
4. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
4.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง	4.33	0.94	มาก
4.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา	4.67	0.47	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
4.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
4.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
4.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.33	0.94	มาก
4.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน	4.67	0.47	มากที่สุด
4.9 ขั้นตอนการทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) ใช้วิธีที่เหมาะสมและช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหาอย่างลึกซึ้ง	5.00	0.00	มากที่สุด
4.10 ขั้นตอนการนิยามปัญหา (Define) ช่วยให้นักเรียนสามารถรวบรวมและสรุปข้อมูลเพื่อกำหนดนิยามปัญหาได้อย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
4.11 ขั้นตอนการระดมความคิด (Ideate) เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและเสนอแนวคิดที่หลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
4.12 ขั้นตอนการสร้างต้นแบบ (Prototype) มีการสนับสนุนให้นักเรียนสร้างต้นแบบเพื่อแสดงแนวคิด	5.00	0.00	มากที่สุด
4.13 ขั้นตอนการทดสอบ (Test) ช่วยให้นักเรียนได้รับข้อมูลย้อนกลับ (Feedback) ที่สามารถนำไปปรับปรุงต้นแบบ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.14 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.81	0.27	มากที่สุด
5. ด้านพื้นที่สำหรับคำตอบ			
5.1 พื้นที่สำหรับคำตอบมีขนาดเพียงพอสำหรับการตอบคำถามอย่างครบถ้วน	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 พื้นที่สำหรับคำตอบจัดระเบียบให้ผู้เรียนสามารถเขียนคำตอบได้สะดวก	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 พื้นที่สำหรับคำตอบมีความเหมาะสมตามลักษณะของคำถาม (เช่น คำถามเปิด, คำถามเลือกตอบ)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
6. ด้านการเชื่อมโยง (Follow-Up)			
6.1 แบบประเมินตนเองสะท้อนถึงทักษะและพฤติกรรมที่ต้องการประเมิน	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 กิจกรรมมีการติดตามผลกระตุ้นให้นักเรียนมีการพัฒนาต่อยอดจากสิ่งที่เรียนรู้ไปยังกิจกรรมอื่น ๆ	4.67	0.47	มากที่สุด
6.3 กิจกรรมเชื่อมโยงหรือการติดตามผลช่วยให้นักเรียนสามารถสรุปและประเมินสิ่งที่ได้เรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
6.4 แบบฝึกหัดมีการเสริมสร้างความรู้เพิ่มเติมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อการเรียนรู้	4.67	0.47	มากที่สุด
6.5 ความรู้เพิ่มเติมที่สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันหรือในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้	4.33	0.94	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.67	0.47	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.84	0.23	มากที่สุด

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะด้านข้อเรื่อง

- ข้อเรื่องควรเกี่ยวข้องกับกระบวนการคิดเชิงออกแบบ (ข้อเรื่องไม่ควรเน้นเนื้อหาอย่างเดียว)

ข้อเสนอแนะด้านวัตถุประสงค์

- การคิดอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนต้องทำอะไร และวัดอย่างไร

ข้อเสนอแนะด้านกิจกรรมการเรียนรู้

- นักเรียนไม่ได้ประสบกับลมบก ลมทะเล และลมมรสุม
- ควรนำภารกิจตามกระบวนการเชิงออกแบบขึ้นก่อน ความรู้ และสถานการณ์

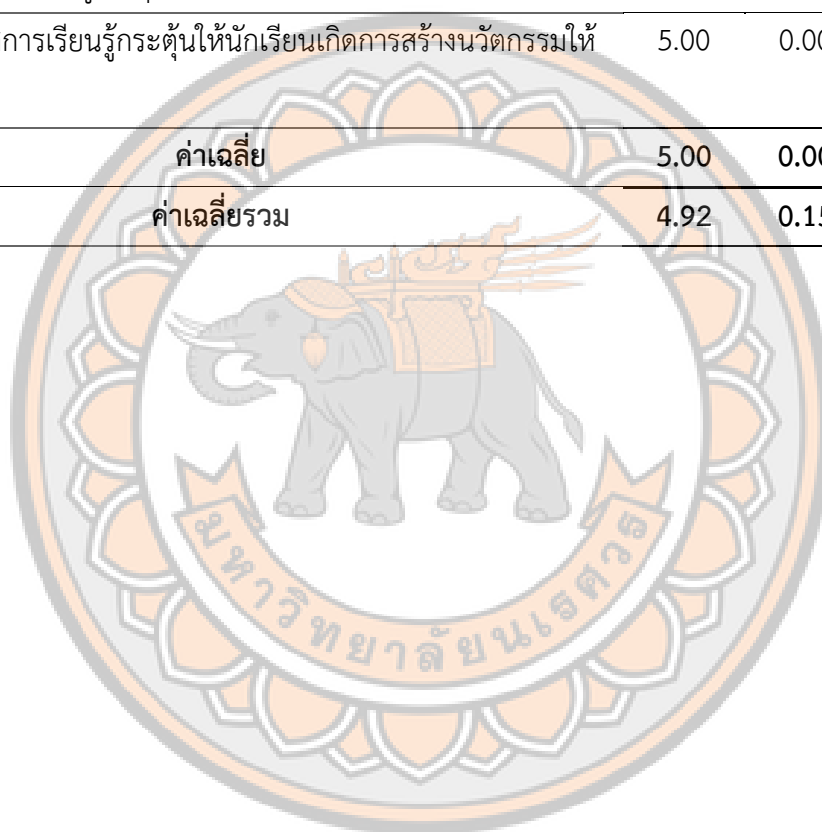
ภาคผนวก จ 3

ตาราง 25 ผลการประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (คู่มือครู)

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความเหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
1. ด้านวัตถุประสงค์การเรียนรู้			
1.1 วัตถุประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.67	0.58	มากที่สุด
1.2 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดผลได้	4.67	0.58	มากที่สุด
1.3 วัตถุประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี	5.00	0.00	มากที่สุด
1.4 วัตถุประสงค์ครอบคลุมด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5.00	0.00	มากที่สุด
1.5 วัตถุประสงค์มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.87	0.23	มากที่สุด
2. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้			
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้เชื่อมโยงความรู้กับสถานการณ์จริง	4.33	1.15	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้มีการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหา	4.67	0.58	มากที่สุด
2.4 กิจกรรมการเรียนรู้มีการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจและมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.5 กิจกรรมการเรียนรู้มีการปฏิบัติที่ทำให้ผู้เรียนจะได้ทดลองหรือสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้มีการสรุปเนื้อหาและประเด็นสำคัญที่ได้เรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
2.7 กิจกรรมการเรียนรู้มีการนำความรู้ที่ได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน	4.33	1.15	มาก
2.8 กิจกรรมการเรียนรู้มีการทบทวนความรู้ที่ได้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
2.9 กิจกรรมการเรียนรู้ครอบคลุมทั้ง 5 ขั้นตอนของกระบวนการคิดเชิงออกแบบ ได้แก่ การทำความเข้าใจปัญหา (Empathize) การนิยามปัญหา (Define) การระดมความคิด (Ideate) การสร้างต้นแบบ (Prototype) และการทดสอบ (Test)	5.00	0.00	มากที่สุด
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	4.73	0.46	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความ เหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
3. ด้านสื่อการเรียนรู้			
3.1 สื่อการเรียนรู้มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหา	5.00	0.00	มากที่สุด
3.2 สื่อการเรียนรู้มีความหลากหลาย	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 สื่อการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนมีการสร้างสรรค์นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
4.ด้านการวัดและการประเมินผล			
4.1 การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 การวัดและประเมินผลมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินที่ชัดเจน และสื่อสารให้นักเรียนเข้าใจ	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 การวัดและประเมินผลใช้วิธีการประเมินที่หลากหลาย เช่น การ สังเกต การทดสอบ การนำเสนอผลงาน และการสะท้อนผล	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 การวัดและประเมินผลครอบคลุมถึงการวัดทักษะสร้างสรรค์ นวัตกรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 การวัดและประเมินผลเปิดโอกาสให้นักเรียนประเมินการเรียนรู้ของ ตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
4.6 การวัดและประเมินผลมีทั้งระหว่างการเรียนรู้ (Formative Assessment) และปลายทาง (Summative Assessment)	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
5.ด้านบทบาทครู			
5.1 บทบาทครูสามารถส่งเสริมการพัฒนาทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมได้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนตั้งคำถามและแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 บทบาทครูช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ เช่น การจัดกลุ่ม การแบ่งหน้าที่	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
6.ด้านบทบาทนักเรียน			
6.1 นักเรียนมีบทบาทเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 นักเรียนมีบทบาทในการทำงานร่วมกัน สนับสนุน และแบ่งปัน ความคิดกับเพื่อนในกลุ่ม	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 นักเรียนมีบทบาทได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ในกระบวนการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด

รายการประเมิน	n = 3		ระดับความ เหมาะสม
	$\bar{X}$	S. D.	
6.4 นักเรียนได้รับการพัฒนาทักษะตามจุดประสงค์ที่กำหนด	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
7.ด้านบรรยากาศการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.1 บรรยากาศการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม			
7.2 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้	5.00	0.00	มากที่สุด
7.3 บรรยากาศการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนการทำงานร่วมกับผู้อื่น	5.00	0.00	มากที่สุด
7.4 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดอย่างสร้างสรรค์	5.00	0.00	มากที่สุด
7.5 บรรยากาศการเรียนรู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสร้างนวัตกรรมให้ เกิดผลสำเร็จ	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ย	5.00	0.00	มากที่สุด
ค่าเฉลี่ยรวม	4.92	0.15	มากที่สุด



ภาคผนวก ข ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

ภาคผนวก ข 1 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 3 คน (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)

ภาคผนวก ข 2 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 30 คน (แบบกลุ่มใหญ่)



ภาคผนวก ข 1

ตาราง 26 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง
ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 3 คน (แบบหนึ่งต่อหนึ่ง)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนน
	บทที่ 1	บทที่ 2	บทที่ 3	บทที่ 4	รวม	หลังเรียน
	(76 คะแนน)	(80 คะแนน)	(86 คะแนน)	(82 คะแนน)	(324 คะแนน)	(215 คะแนน)
1	70	65	66	70	271	192
2	68	75	66	68	277	177
3	65	60	72	65	262	148
รวม	203	200	204	203	810	517
เฉลี่ย	67.67	66.67	68.00	67.67	270	172.33
ประสิทธิภาพ					E1 = 83.33	E2 = 80.16

วิธีการหาค่า E1/E2 จากสูตร ดังนี้

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

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

$$E_1 = \left(\frac{270}{324} \right) \times 100$$

$$E_2 = \left(\frac{172.33}{215} \right) \times 100$$

$$E_1 = 83.33$$

$$E_2 = 80.16$$

ดังนั้น ค่า E_1/E_2 ที่ได้ คือ 83.33/80.16

ภาคผนวก ข 2

ตาราง 27 ผลการหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง
ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กับนักเรียน 12 คน (แบบกลุ่มเล็ก)

เลขที่	คะแนนระหว่างเรียน					คะแนน หลังเรียน
	บทที่ 1 (76 คะแนน)	บทที่ 2 (80 คะแนน)	บทที่ 3 (86 คะแนน)	บทที่ 4 (82 คะแนน)	รวม (324 คะแนน)	
1	72	75	75	71	293	166
2	72	75	75	71	293	197
3	68	74	70	75	287	185
4	68	74	70	75	275	191
5	68	70	68	66	272	186
6	68	70	68	66	272	171
7	60	68	72	66	266	168
8	68	70	68	66	265	168
9	55	60	75	52	242	153
10	65	70	63	55	240	160
11	65	70	63	55	253	158
12	55	60	75	52	242	161
รวม	784	836	842	770	3200	2064
เฉลี่ย	65.333	69.667	70.167	64.167	266.67	172
ประสิทธิภาพ					E1 = 82.30	E2 = 80.00

วิธีการหาค่า E1/E2 จากสูตร ดังนี้

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

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

$$E_1 = \left(\frac{266.67}{324} \right) \times 100$$

$$E_1 = \left(\frac{172.00}{215} \right) \times 100$$

$$E_1 = 82.43$$

$$E_2 = 80.00$$

ดังนั้น ค่า E_1/E_2 ที่ได้ คือ 82.43/80.00

ภาคผนวก ข 1 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและ
ภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	Posttest	172.23	30	19.159	3.498
	Pretest	159.73	30	21.177	3.866

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	Posttest & Pretest	30	.839	.000

Paired Samples Test

		Paired Differences					t	df	Sig. (2-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference				
					Lower	Upper			
Pair 1	Posttest - Pretest	12.500	11.620	2.121	8.161	16.839	5.892	29	.000

ภาคผนวก ข 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้
โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรมของนักเรียนชั้น
ประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ กับเกณฑ์มาตรฐานร้อยละ 80

One-Sample Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Posttest	30	172.23	19.159	3.498

One-Sample Test

Test Value = 172						
	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
					Lower	Upper
Posttest	.067	29	.947	.233	-6.92	7.39

ภาคผนวก ณ ผลงานนักเรียน

ภาคผนวก ณ 1 ภาพแสดงการทำงานเป็นทีมของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ

ภาคผนวก ณ 2 ภาพแนวคิดในการสร้างต้นแบบ (Prototype)

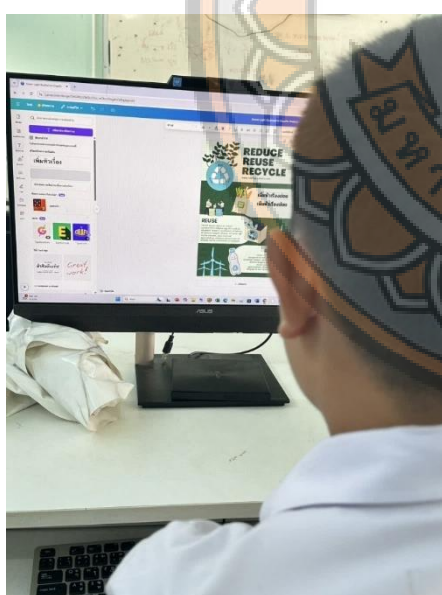
ภาคผนวก ณ 3 ภาพผลงานสำเร็จ



ภาคผนวก ณ 1 ภาพแสดงการทำงานเป็นทีมของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการคิดเชิงออกแบบ



ภาพ 22 นักเรียนกำลังระดมความคิดโดยร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม



ภาพ 23 นักเรียนกำลังสร้างต้นแบบในคอมพิวเตอร์

นักเรียนเปรียบเทียบการเกิดลมบกและลมทะเล

ตามแผนที่ด้านล่างนี้

ลม ทะเล

• เกิดในเวลากลางวัน

• เกิดจากพื้นดินร้อนกว่าผิวน้ำ

• ลมพัดจากบกไปหาทะเล

• เกิดในเวลากลางคืน

• เกิดจากพื้นน้ำร้อนกว่าผิวดิน

• ลมพัดจากทะเลไปหาบก

นักเรียนอธิบายผลกระทบของลมบกและลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

ข้อดี:

- ทำให้ผู้คนที่อาศัยอยู่บริเวณพื้นที่
- มีสุขภาพแข็งแรง
- สภาพอากาศไม่ร้อนเกินไป

ข้อเสีย:

- เกิดการกัดเซาะชายฝั่ง

ภาพ 26 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น (1)

นักเรียนเปรียบเทียบการเกิดลมบกและลมทะเล
ลมบกเกิดจากพื้นดิน ลมทะเลเกิดจากพื้นน้ำ
ลมบกเกิดจากพื้นดินที่ร้อนกว่าพื้นน้ำในเวลากลางวัน
ลมทะเลเกิดจากพื้นน้ำที่เย็นกว่าพื้นดินในเวลากลางวัน
นักเรียนอธิบายผลกระทบบของลมบกและลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ผลกระทบคือได้ชื่อว่าเป็นลมที่พัดพาเอาฝุ่นละอองและมลพิษจากพื้นดินมาสู่พื้นน้ำ
และพัดพาเอาไอน้ำจากพื้นน้ำมาสู่พื้นดินทำให้เกิดเมฆและฝนตก
นักเรียนอธิบายผลกระทบบของลมบกและลมทะเลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม
ผลกระทบคือได้ชื่อว่าเป็นลมที่พัดพาเอาฝุ่นละอองและมลพิษจากพื้นดินมาสู่พื้นน้ำ
และพัดพาเอาไอน้ำจากพื้นน้ำมาสู่พื้นดินทำให้เกิดเมฆและฝนตก

ภาพ 27 ตัวอย่างการเปรียบเทียบข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น (2)



ภารกิจที่ 3

การสร้างความคิด (Ideate)

แนวคิดที่ 1 ... การสร้างโปสเตอร์ (Poster) เพื่อเป็นสื่อโฆษณาเกี่ยวกับสิทธิทาง
สิ่งแวดล้อม

แนวคิดที่ 2 การลงโปสเตอร์ (Poster) ... เพื่อสื่อสารข้อมูลไปยังผู้ชม ...
เป็นแบบโต้ตอบ

แนวคิดที่ 3 การลงโทษ (Poster) เมื่อผู้ต้องหาทำผิด

แนวคิดที่ 4 การลงมือทำ (Poster) เพื่อขับเคลื่อนการลงมือ

พิจารณาไต่เต้าว่าแนวคิดที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับด้านใดบ้าง

- | | |
|--|---|
| ☒ ด้านเทคโนโลยี | ☒ ด้านสังคม |
| ☒ ด้านการสื่อสาร | ☒ ด้านการศึกษา |
| ☐ ด้านวัสดุและอุปกรณ์ | ☒ ด้านสิ่งแวดล้อม |

นักเรียนคัดเลือก 1 แนวคิดที่คาดว่าจะเป็นประโยชน์มากที่สุด

ကမ္ဘာ့ပိယာမိတ် (Poster)

การสร้างแนวคิดเบื้องต้น นักเรียนสร้างแผนผังความคิดสำหรับวัตรกรรมที่พัฒนาขึ้น

ประโยชน์ของนวัตกรรม

..... มีหนังสือที่ส่งเอกสารไปขอหลักฐานให้ สภามหาวิทยาลัยไปดำเนินการให้

ภาพ 28 ตัวอย่างการสร้างความคิดของนักเรียน



ภารกิจที่ 4
การสร้างต้นแบบ (Prototype)

1. ตั้งชื่อต้นแบบ <u>พัฒนาทักษะโลก (การเกิดสมรรถนะ)</u>.....	4. วิธีสร้างต้นแบบ <u>1.1 เป็นหลอดประติมากรรม</u>..... <u>2.1 เลือกขนาดหลอดประติมากรรมที่เหมาะสม</u>..... <u>3.1 ใช้สีสีก ที่ดึงดูดสายตา สดุดุด</u>..... <u>4.1 ใช้หลอดที่ด้านใน</u>..... <u>5.1 จัดวางหลอดประติมากรรมให้เหมาะสม</u>..... <u>6.1 ใช้ภาพประกอบประกอบหลอด</u>..... <u>7.1 ขวดหลอดประติมากรรม</u>.....
2. วัตถุประสงค์ของการสร้างต้นแบบ <u>เพื่อให้เด็กได้เรียนรู้และเข้าใจ</u>..... <u>เกี่ยวกับสมรรถนะโลก</u>.....	
3. อุปกรณ์ที่ใช้ <u>1.1 โปสเตอร์</u>..... <u>2.1 กรรไกร</u>.....	

ภาพ 29 ตัวอย่างการวางแผนสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 1

ภาคผนวก ณ 2.2 ภาพแนวคิดในกิจกรรมที่ 2

นักเรียนคิดว่าปัญหาของสถานการณ์ คือ อะไร เกิดเกิดลมมรสุมจะส่งผล กระทบกับคนในชุมชน	นักเรียนมีแนวทางการแก้ไขปัญหายังไร เตรียมอุปกรณ์วันมิล
นักเรียนคิดว่าเงื่อนไขของสถานการณ์มีอะไรบ้าง 1. การปล่อยลูกเห็บ 2. แผ่นดินไหวจุดปะทุ 3. ฝนตกหนัก ภัยพิบัติธรรมชาติ 4. มลพิษ	นักเรียนต้องใช้ความรู้เรื่องใดบ้างในการแก้ไขปัญหา 1. การปล่อย 2. อุปกรณ์ที่ใช้ในการปล่อย 3. แผ่นดิน 4. ภัยพิบัติธรรมชาติวันมิล
จากสถานการณ์ นักเรียนต้องการสร้างนวัตกรรมอะไรบ้าง (นวัตกรรม หมายถึง สิ่งประดิษฐ์คิดค้นขึ้นใหม่ หรือเปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ซึ่งอาจเป็นเทคโนโลยี ความคิด หรือผลิตภัณฑ์) 1. การปล่อยลูกเห็บ 2. แผ่นดินไหวจุดปะทุ 3. ฝนตกหนัก ภัยพิบัติธรรมชาติ เตรียมตัวรับมือ	

ภาพ 30 ตัวอย่างการทำความเข้าใจปัญหาโดยเขียนลงในใบงานกิจกรรมที่ 2

ข้อเสนอแนะ

โดยรวม:

- ความชัดเจนในการระบุปัญหา: นักเรียนสามารถระบุปัญหาหรือสถานการณ์ที่กำลังพิจารณาได้ค่อนข้างชัดเจนในรอบแรก
- แนวทางการแก้ไขปัญหา: แนวทางการแก้ไขปัญหานักเรียนเสนอมา มีความหลากหลายและครอบคลุมหลายด้าน
- สิ่งที่เรียนรู้จากสถานการณ์: นักเรียนสามารถสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากสถานการณ์ได้ และเชื่อมโยงไปถึงการสร้างสรรค์นวัตกรรมที่น่าสนใจ

ผลการสืบค้นข้อมูล

ลมหนาวพัดมาจากทางเหนือมาทางใต้ของพื้นที่ดินและ
พื้นน้ำทำนองเดียวกับลมบกและทะเลในฤดูหนาวของภูมิภาค
ภาคพื้นทวีปเป็นทำนองของลมหนาวในเขตสมุทรที่อยู่ใกล้กับ
ชายฝั่งเหนือพื้นน้ำจึงมีอุณหภูมิสูงกว่าและ ลมที่พัดขึ้นฝั่งมีอุณหภูมิ
จากพื้นน้ำที่พัดขึ้นฝั่งในเวลากลางคืนที่ต่ำทำให้เกิดเป็นลม
พัดจากบกที่พัดมาจนถึงชายฝั่งของภูมิภาคพื้นทวีปตอน
ที่ต่ำในเขตสมุทร เป็นเหตุให้เกิดลมพัดไปในทิศทางตรงกัน
ข้าม

สภาพภูมิอากาศที่พบมีลักษณะเป็น

1. น้ำท่วม

2. ฝน

3. ไฟไหม้

4. ไร้อากาศหรือแห้งแล้ง

แผนที่อากาศที่แสดงลักษณะภูมิอากาศได้แก่แผนที่และแผนที่ภูมิอากาศ
การเตรียมการเบื้องต้น ส่วนมาก ทำตามลำดับ

1. จัดทำแผนที่ภูมิอากาศตามลำดับพื้นที่ ตั้งแต่ระดับภูมิภาคจนถึง
อำเภอและตำบล

2. ทำแผนที่ภูมิอากาศที่แสดงลักษณะภูมิอากาศและแผนที่ภูมิอากาศ
เหนือพื้นน้ำของท้องที่ของพื้นที่มาศึกษาได้บ้าง ให้จัดในพื้นที่ใกล้เคียง
กับพื้นที่ที่มีพื้นที่ศึกษา

3. ตรวจสอบลักษณะภูมิอากาศจากแผนที่ภูมิอากาศ และแผนที่ภูมิอากาศ
ที่จัดทำขึ้น

การดำเนินการต่อไปคือ

1. ลมพัดมาในฤดูร้อนและฤดูหนาว

2. ฝนตกชุกหรือแห้งแล้งและปริมาณน้ำ

3. ฝนตกชุกหรือแห้งแล้งและปริมาณน้ำ

4. ลักษณะภูมิอากาศและปริมาณน้ำที่มีลักษณะ

5. ฝนตกชุกหรือแห้งแล้งและปริมาณน้ำ

6. ลักษณะภูมิอากาศและปริมาณน้ำที่มีลักษณะ

ข้อเสนอแนะ

- การบรรยายสถานการณ์: นักเรียนสามารถบรรยายสถานการณ์
ที่สังเกตได้อย่างละเอียดและเห็นภาพ ทำให้ผู้อ่านเข้าใจถึงความ
รุนแรงและผลกระทบของภัยพิบัติได้ดี
- การระบุสิ่งที่ต้องเตรียม: รายการสิ่งที่ต้องเตรียมมีความ
ครอบคลุมและจำเป็นสำหรับการรับมือกับสถานการณ์ภัยพิบัติ
- การวิเคราะห์สาเหตุและผลกระทบ: การวิเคราะห์สาเหตุและ
ผลกระทบของภัยพิบัติมีความเชื่อมโยงและสมเหตุสมผล
- ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติ: ข้อเสนอแนะในการป้องกันและแก้ไข
ปัญหาเป็นรูปธรรมและสามารถนำไปปฏิบัติได้

ภาพ 31 ตัวอย่างการสืบค้นข้อมูลที่ต้องใช้ในการสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 2

นักเรียนระบุผลของลมมรสุมที่ส่งต่อการเกิดฤดูในประเทศไทย

ฤดูฝน เป็นช่วงที่ ลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย

ฤดูฝน ฤดูหนาว เป็นช่วงที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงใต้พัดปกคลุมประเทศไทย

นักเรียนระบุวิธีรับมือกับผลกระทบของลมมรสุม

1. ติดตามพยากรณ์อากาศ
2. ตรวจสอบปริมาณน้ำในดินที่มีคนเก็บเกี่ยว
3. จัดเก็บสิ่งของที่ปลิวลงได้ในที่มืดจัด
4. ตัดหญ้าไม่ให้เตี้ยเกินไป ที่เลี้ยงสัตว์ การปักดำ
5. พบเห็นคน/ไฟฟ้า หรือป้ายโฆษณา ไม่แข็งแรงๆ ที่ล้มทั้งเจ้าหน้าที่ หน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ภาพ 32 ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นในกิจกรรมที่ 2



ภารกิจที่ 2
กรณีศึกษา (ปัญหา)

1. ระบุปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่อ่าน

เมื่อเกิดลมมรสุมจะส่งผลกระทบต่อคนในชุมชนหรือไม่

2. ตั้งกรอบปัญหา (เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินงานในขั้นตอนถัดไป)

1. ภาวะน้ำท่วม เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำและระดับน้ำในชุมชน

2. ฝนที่ เพื่อตรวจสอบปริมาณน้ำ

3. ใบพัดที่ เพื่อเตือน และรักษาความปลอดภัย

3. เป้าหมายของการสร้างสรรค์นวัตกรรม

เพื่อเตือนภัยน้ำท่วม และรักษาความปลอดภัย

ภาพ 33 ตัวอย่างการตั้งกรอบปัญหาในกิจกรรมที่ 2

การก่อกำเนิด 3
การสร้างความคิด (Ideate)

แนวคิดที่ 1 ... กลิ่นไฟฟ้าที่ปล่อยออกมาในตู้แช่แข็งได้ใช้เพื่อใช้วัสดุจากพืชในการทำ

แนวคิดที่ 2 ... โฟลวอร์ แบบแบบกับ ใช้ไปทำแบบ 11 ดนตรีในครัว

แนวคิดที่ 3 ... แผนที่ ทำแบบ 3 มิติ ใช้ไปทำแบบ icongrams.com

แนวคิดที่ 4 ...

พิจารณาไอเดียว่าแนวคิดที่สร้างขึ้นสอดคล้องกับด้านใดบ้าง

☐ ด้านเทคโนโลยี	☐ ด้านสังคม
☐ ด้านการสื่อสาร	☐ ด้านการศึกษา
☐ ด้านวัสดุและอุปกรณ์	☒ ด้านสิ่งแวดล้อม

นักเรียนคัดเลือกไอเดียที่คาดว่าจะประโยชน์มากที่สุดสำหรับชุมชน

ในแนวคิดที่ 3

การสร้างแนวคิดเบื้องต้น นักเรียนสร้างแผนผังความคิดสำหรับนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น

ประโยชน์ของนวัตกรรม

เพื่ออำนวยความสะดวก ให้แก่คนและมันมีลักษณะที่กลม

ภาพ 34 ตัวอย่างการสร้างความคิดในกิจกรรมที่ 2

การทอที่ 4
การทอผ้า (Prototype)

1. ตั้งชื่อต้นแบบ
เตาต้มความพิถีพิถัน โปรมือกับ
ลมมรสุม

2. วัตถุประสงค์ของการสร้างต้นแบบ
เพื่อรับมือกับลมมรสุม

3. อุปกรณ์ที่ใช้
1. กระเป๋ายาว
2. ผ้าขาว
3. ผ้า
4. ขวดน้ำ
5. เสื้อกันหนาว
6. เสื้อกันฝน
7. ผ้าขนหนู

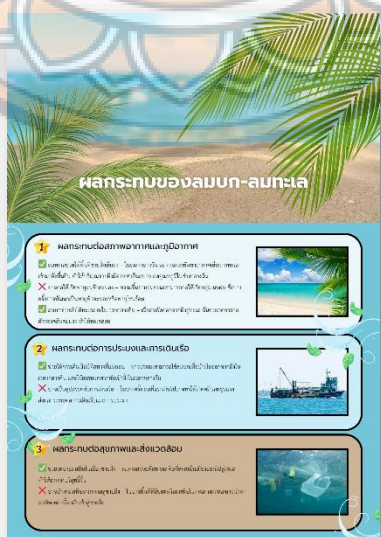
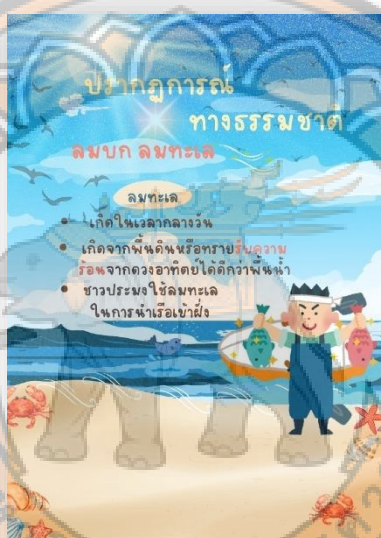
4. วิธีสร้างต้นแบบ
1. เตรียมผ้า ผ้าเส้น 1 เมตร
และกระเป๋ายาว
2. นำของทุกอย่างใส่กระเป๋า

ข้อเสนอแนะ
ชื่อต้นแบบ : ดูเข้าใจง่ายและสื่อถึงคุณสมบัติ
หลักของกระเป๋าได้ดีค่ะ นักเรียนอาจจะลองคิด
ชื่อที่เฉพาะเจาะจงมากขึ้น
วัตถุประสงค์ : ชัดเจนค่ะ นักเรียนอาจจะ
เพิ่มเติมรายละเอียดได้อีก เช่น "เพื่อทดลอง
ฟังก์ชันการใช้งานของช่องเก็บของต่างๆ"
วิธีสร้างต้นแบบ : ขั้นตอนที่ระบุไว้ค่อนข้างสั้นค่ะ
นักเรียนอาจจะขยายรายละเอียดในแต่ละ
ขั้นตอนให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อให้ง่ายต่อการทำตาม
แนวคิด : ภาพร่างกระเป๋าเป้ดูเข้าใจง่ายและ
แสดงให้เห็นถึงโครงสร้างพื้นฐานของกระเป๋าได้
การระบุชื่อส่วนประกอบต่างๆ เช่น "หูหิ้ว", "ซิป",
"ผ้า", "เสื้อกันฝน", "ช่องใส่ของด้านหลัง",
"สายสะพาย" มีประโยชน์มากค่ะ

แนวคิดต้นแบบที่จะสร้าง

ภาพ 35 ตัวอย่างการวางแผนในการสร้างต้นแบบในกิจกรรมที่ 2

ภาคผนวก ณ 3 ภาพผลงานสำเร็จ



ภาพ 36 ตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 1



ภาพ 37 ตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 2



คิวอาร์โค้ดสำหรับเปิด



คิวอาร์โค้ดสำหรับเปิด



คิวอาร์โค้ดสำหรับเปิด

ภาพ 38 ตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 3



ภาพ 39 ตัวอย่างผลงานในกิจกรรมที่ 4

ภาคผนวก ญ ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียน

ตาราง 28 ผลการวิเคราะห์ความสอดคล้องระหว่างระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะของ
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				หมายเหตุ		
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้ ข้อที่เลือก
1	+1	0	+1	2	0.67	✓	✓
2	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
3	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
4	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
5	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
6	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
7	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
8	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
9	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
10	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
11	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
12	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
13	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
14	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
15	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
16	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
17	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
18	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
19	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
20	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
21	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
22	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
23	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
24	+1	+1	+1	3	1	✓	✓

ข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ				หมายเหตุ		
	1	2	3	รวม	เฉลี่ย	ใช้ได้	ใช้ไม่ได้ ข้อที่เลือก
25	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
26	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
27	+1	+1	+1	3	1	✓	✓
28	+1	+1	+1	3	1	✓	✓

ตาราง 29 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิง
 ออกแบบ เรื่อง ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ ที่ส่งเสริมทักษะสร้างสรรค์นวัตกรรม
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายการ	M	S.D.	แปลผล
1. ด้านปัจจัยนำเข้า (Input Evaluation)	4.04	.686	มาก
1.1 ครูแจ้งจุดประสงค์กิจกรรมการเรียนรู้อย่างชัดเจนก่อนเรียน	4.30	.750	มาก
1.2 จุดประสงค์ของกิจกรรมการเรียนรู้มีความชัดเจนและเข้าใจง่าย	4.10	.923	มาก
1.3 เวลาที่จัดให้กับกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละช่วงเวลาเพียงพอและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.93	1.015	มาก
1.4 นักเรียนมีโอกาสพอในการถามคำถามและขอคำชี้แจงในระหว่างกิจกรรม	3.97	.809	มาก
1.5 อุปกรณ์การเรียนรู้ที่ใช้ในการกิจกรรมมีความทันสมัยและเหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน	3.97	.890	มาก
1.6 อุปกรณ์ที่ใช้สำหรับกิจกรรมมีความเพียงพอ	3.97	1.033	มาก
2. ด้านกระบวนการ (Process Evaluation)	4.07	.632	มาก
2.1 กิจกรรมการเรียนรู้มีขั้นตอนที่ชัดเจน	4.07	.828	มาก
2.2 กิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา	3.87	.819	มาก
2.3 กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและกระตุ้นความสนใจในการเรียนรู้	4.20	1.031	มาก
2.4 นักเรียนมีโอกาสในการมีส่วนร่วมและแสดงความคิดเห็นในระหว่างการเรียนรู้การสอน	4.07	.868	มาก
2.5 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน	4.07	1.048	มาก
2.6 กิจกรรมการเรียนรู้ตอบสนองต่อความต้องการของนักเรียน	4.03	.928	มาก
2.7 ครูมีความสามารถในการตอบคำถามและช่วยแก้ไขปัญหานักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ	3.93	1.081	มาก

รายการ	M	S.D.	แปลผล
2.8 ครูสามารถสร้างสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการมีส่วนร่วมและการเรียนรู้ของนักเรียน	4.03	1.129	มาก
2.9 การสรุปจากการจัดการเรียนเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจเนื้อหาสาระเกี่ยวกับปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น	4.20	.925	มาก
2.10 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนสนใจในการเรียนรู้ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติมากขึ้น	4.00	1.017	มาก
2.11 ขั้นตอนและวิธีการใช้การจัดการเรียนรู้ช่วยให้นักเรียนสามารถวางแผนเกี่ยวกับวิธีแก้ไขปัญหาปรากฏการณ์เรือนกระจกและภัยธรรมชาติได้	4.27	.907	มาก
2.12 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในการเรียน	4.17	.950	มาก
2.13 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้เข้าใจความเชื่อมโยงสัมพันธ์กันของปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	4.00	.983	มาก
3. ด้านผลผลิต (Product Evaluation)	3.9667	.62525	มาก
3.1 ความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการคิดเชิงออกแบบทำให้เข้าใจมากขึ้น	3.87	1.008	มาก
3.2 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับความเชื่อมโยงของปัญหาสิ่งแวดล้อมกับผลกระทบที่เกิดขึ้น	3.93	.785	มาก
3.3 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเข้าใจว่ามนุษย์สามารถสร้างผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ทั้งผลกระทบเชิงบวกและเชิงลบ	3.90	.885	มาก
3.4 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนรู้วิธีการแก้ไขปัญหาเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	3.87	1.074	มาก
3.5 การจัดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนช่วยให้นักเรียนมีการตัดสินใจอย่างสมเหตุสมผลเกี่ยวกับปัญหาปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ	4.03	.809	มาก
3.6 การใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้ช่วยให้คุณเข้าใจเนื้อหาได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพมากขึ้น	3.87	.819	มาก
3.7 เทคโนโลยีการเรียนรู้ที่ใช้มีส่วนช่วยในการสร้างสรรค์และพัฒนานวัตกรรมใหม่ ๆ	4.17	1.020	มาก
3.8 เทคโนโลยีการเรียนรู้ทำให้คุณมีประสบการณ์ที่ดีและเพลิดเพลินในการเรียนรู้อีกมากขึ้น	4.00	.871	มาก
3.9 นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปใช้แก้ไขปัญหาในชีวิตประจำวันได้	4.07	1.048	มาก
รวมทั้งหมด	4.0298	.52035	มาก