

การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการ  
เรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา จังหวัดชลบุรี



นายจิรายุ สีสาทิ

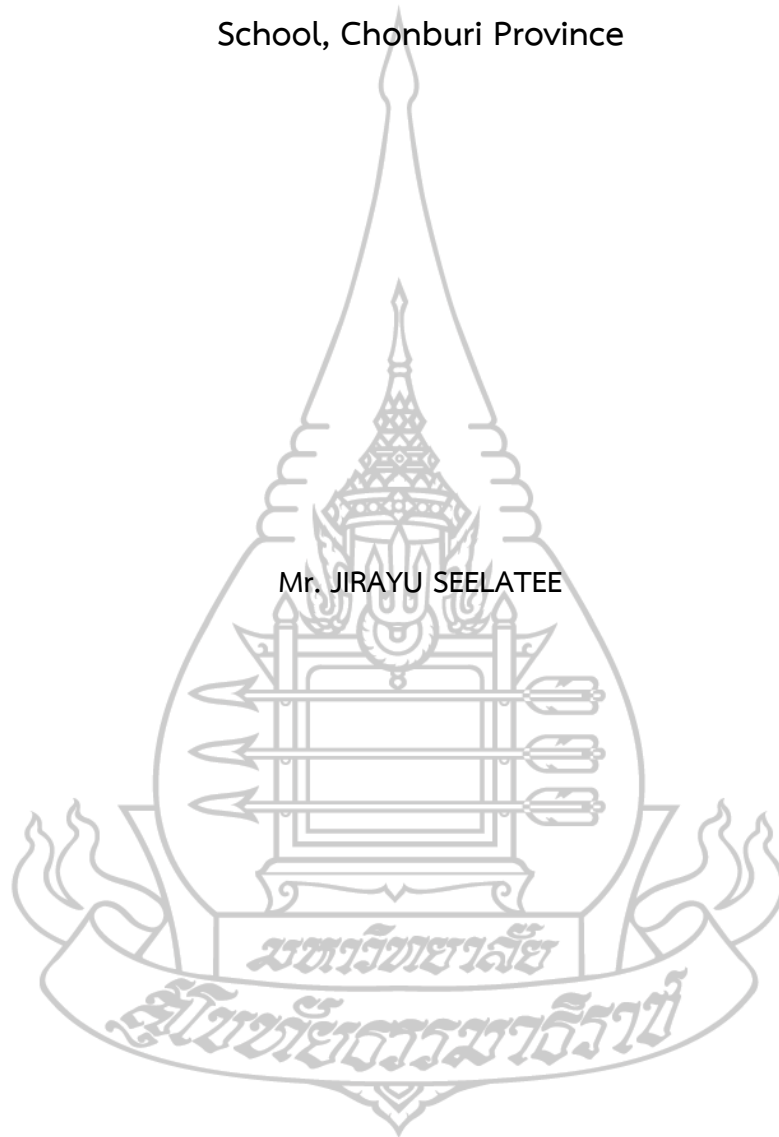
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต วิชาเอก

วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช

พ.ศ. 2566

The Development of Collaborative Problem Solving and Decision  
Making Skill by Using Problem Based Learning in the Topic of Physical  
Properties of Materials for Grade 4 Students at Anubanwatutapao  
School, Chonburi Province



Mr. JIRAYU SEELATEE

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Science Education  
School of Educational Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University

2023

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี
ชื่อและนามสกุล	นายจิรายุ สีลาที
แขนงวิชา / วิชาเอก	วิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
อาจารย์ที่ปรึกษา	1. รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม	2. อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล

วิทยานิพนธ์นี้ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 23 กรกฎาคม พ.ศ. 2567

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....	ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จิระวรรณ เกษสิงห์)	
.....	กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป)	
.....	กรรมการ
(อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล)	

..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.นราธิป ศรีราม)

ชื่อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี

ผู้วิจัย นายจิรายุ สีสาทิ รหัสนักศึกษ 2622000699

ปริญญา: ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา)

อาจารย์ที่ปรึกษา (1) รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประทีป (2) อาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุง

พัฒนากุล ปีการศึกษา 2566

### บทคัดย่อ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ 2) พัฒนาทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ และ 3) ศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 แผน 18 ชั่วโมง แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ แบบวัดทักษะการตัดสินใจ แบบบันทึกกิจกรรมนักเรียน และแบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของครู วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การหาความถี่ ร้อยละ และการวิเคราะห์เนื้อหา

ผลการวิจัยพบว่า หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 1) นักเรียนมีพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงขึ้น อยู่ในระดับสูงจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 2) นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการตัดสินใจสูงขึ้น อยู่ในระดับสูงจำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และ 3) แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ 3.1) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้สอดคล้องกับความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ของตนเอง มีการสนทนา ระดมความคิด ลงมติเพื่อแก้ปัญหาแบบร่วมมือและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น 3.2) การปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับการสะท้อนย้อนกลับจากครู ก่อนขึ้นกำหนดปัญหาและดำเนินการศึกษาค้นคว้า ทำให้นักเรียนมีความพร้อมในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและพัฒนาทักษะการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น และ 3.3) การสังเกตติดตาม ให้ความช่วยเหลือ และใช้คำถามในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ระดมความคิด และร่วมกันลงมติในการตัดสินใจแก้ปัญหาทั้งสมาชิกภายในกลุ่มมากขึ้น

**คำสำคัญ** การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ทักษะการตัดสินใจ

Thesis title: The Development of Collaborative Problem Solving and Decision Making Skill by Using Problem Based Learning in the Topic of Physical Properties of Materials for Grade 4 Students at Anubanwatutapao School, Chonburi Province

Researcher: Mr. JIRAYU SEELATEE; ID: 2622000699;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Dr. Jurarat Thammaprateep, Associate Professor;(2) Dr. Songpon Phadungphatthanakoon ; Academic year: 2023

### Abstract

The objectives of this action research were to: 1) develop the collaborative problem solving skill of grade 4 students at Anubanwatutapao school, by using problem based learning in the topic of physical properties of materials, 2) develop the decision making skill of grade 4 students at Anubanwatutapao school, by using problem based learning in the topic of physical properties of materials, and 3) identify the best practices in implementing problem based learning in the topic of physical properties of materials for developing collaborative problem solving and decision making skill.

The participants were 24 grade 4 students from Anubanwatutapao school in Chonburi province, selected through purposive sampling. The research instruments used were: problem based learning in the topic of physical properties of materials, consisting of 4 plans, totaling 18 hours, a collaborative problem solving assessment form, a decision making skill assessment form, student worksheet, and teacher's reflective journals. Data were analyzed using frequency, percentage, and content analysis.

The research findings showed that after implementing problem based learning: 1) students showed improvement in collaborative problem solving, with 21 students, or 87.50% achieving a high level, 2) students showed improvement in decision making skill, with 20 students, or 83.33% achieving a high level, and 3) the best practices of problem based learning from this research were as follows: 3.1) Building relationships among group members and assigning roles that align with their abilities in performing activities allow students to effectively fulfill their responsibilities, engage in discussions, brainstorm, collaborate on problem-solving, and make decisions more efficiently. 3.2) Strengthening the basics of problem identification, hypothesis formulation, and variable determination through skill exercises, combined with reflective feedback from the teacher before the problem definition and research phases, better prepare students for collaborative problem solving and improve their decision making skill. And 3.3) Observing, monitoring, providing assistance, and asking questions during group activities foster trust among students, encourage them to ask questions, share opinions, brainstorm, and collaborate in decision making and problem solving within the group.

**Keywords :** Problem Based Learning, Collaborative Problem Solving, Decision Making Skill

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยความอนุเคราะห์จาก รองศาสตราจารย์ ดร. จีระวรรณ เกษสิงห์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์, รองศาสตราจารย์ ดร.จุฬารัตน์ ธรรมประณีป อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก และอาจารย์ ดร.ทรงพล ผดุงพัฒนากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ที่ได้กรุณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม ให้คำแนะนำ ติดตามการทำวิทยานิพนธ์อย่างใกล้ชิดตลอดมา ผู้วิจัยขอขอบคุณในความกรุณาเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณ ดร.นพรัตน์ ศรีเจริญ ศน.ยมนา แสงจันทร์ และครูอรทิพย์ โคตะวินนทร์ ผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้พิจารณา และตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือวิจัย รวมทั้งให้คำแนะนำ แก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ทำให้เครื่องมือวิจัยมีคุณภาพสมบูรณ์

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 ปีการศึกษา 2566 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา จังหวัดชลบุรี ที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

ขอขอบคุณ ครูและอาจารย์ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาทุกท่าน ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน บิดามารดา รวมถึงญาติพี่น้อง ที่ได้อบรมสั่งสอน ถ่ายทอดวิชาความรู้ ชี้แนะแนวทาง เป็นกำลังใจ ให้การสนับสนุน สร้างโอกาสทางการศึกษา และเป็นต้นแบบที่ดีในการดำเนินชีวิตคุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบเป็นสิ่งตอบแทนพระคุณ แก่บุพการี บุรพอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน รวมทั้งมอบเป็นแนวทางแก่ผู้สนใจที่จะนำไปเป็นแนวทางในการพัฒนาการศึกษา และรังสรรค์ประโยชน์แก่เยาวชนไทยต่อไป



นายจิรายุ สีลาที

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ณ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....	1
คำถามวิจัย .....	4
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	4
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	6
ประโยชน์ที่ได้รับ .....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	9
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	10
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ .....	21
ทักษะการตัดสินใจ .....	33
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	41
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	50
บริบทของงานวิจัย .....	50
รูปแบบการวิจัย .....	51
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	53
แบบวัดทักษะการตัดสินใจ .....	72
แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน .....	78
แบบบันทึกอนุทินของครู .....	78
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	79
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	81

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	84
ตอนที่ 1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียน อนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ .....	84
ตอนที่ 2 ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพ ของวัสดุ .....	103
ตอนที่ 3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติ ทางกายภาพของวัสดุที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะ การตัดสินใจ .....	122
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	148
สรุปการวิจัย .....	148
อภิปรายผล .....	152
ข้อเสนอแนะ .....	154
บรรณานุกรม .....	156
ภาคผนวก .....	164
ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย .....	165
ข เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย .....	167
ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	183
ง คุณภาพของเครื่องมือวิจัย .....	206
ประวัติผู้วิจัย .....	221

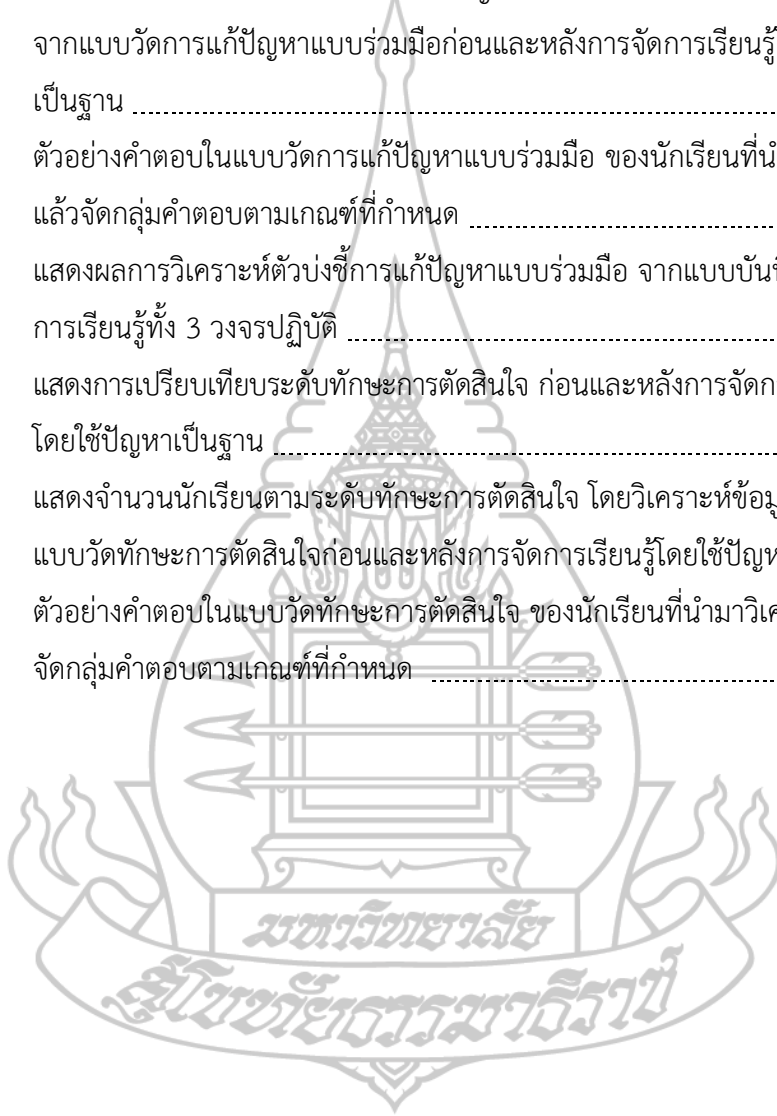


สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษา และสำนักการศึกษา .....	17
ตารางที่ 2.2 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 .....	26
ตารางที่ 2.3 รายละเอียดระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 .....	28
ตารางที่ 2.4 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ และ 5 ตัวบ่งชี้ย่อย .....	31
ตารางที่ 2.5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่อ้างอิง และดัดแปลงจาก PISA 2015 .....	32
ตารางที่ 2.6 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการตัดสินใจจากการทบทวนวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง .....	37
ตารางที่ 2.7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการตัดสินใจ .....	40
ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวงจรปฏิบัติกับแผนการจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบ ของการประเมิน .....	52
ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ .....	54
ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดสำคัญ สถานการณ์ปัญหา การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ .....	58
ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน .....	64
ตารางที่ 3.5 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ 5 ตัวบ่งชี้ย่อย .....	66
ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ .....	68
ตารางที่ 3.7 ผลการประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน .....	70
ตารางที่ 3.8 ผลการประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน .....	70
ตารางที่ 4.1 1 แสดงการเปรียบเทียบระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ จากแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	87
ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างคำตอบในแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์ แล้วจัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ที่กำหนด .....	89
ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากแบบบันทึกกิจกรรม การเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ .....	101
ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบระดับทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	104
ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับทักษะการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจาก แบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .	107
ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างคำตอบในแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์แล้ว จัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ที่กำหนด .....	109



สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย .....	5
ภาพที่ 3.1 แผนภาพการดำเนินการวิจัย.....	52
ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ.....	65
ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ.....	71
ภาพที่ 4.1 ความถี่และร้อยละการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	86
ภาพที่ 4.2 ความถี่และร้อยละระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	88
ภาพที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากแบบบันทึก กิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ .....	102
ภาพที่ 4.4 ความถี่และร้อยละทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	105
ภาพที่ 4.5 จำนวนนักเรียนตามระดับทักษะการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทักษะ การตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	108
ภาพที่ 4.6 แสดงบันทึกผลการทำหน้าที่ของสมาชิกในของแต่ละกลุ่ม หลังจากได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ .....	123
ภาพที่ 4.7 แสดงแบบบันทึกผลการทำหน้าที่ของสมาชิกในของแต่ละกลุ่ม หลังจากได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ .....	124
ภาพที่ 4.8 แสดงการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนทุกคนมีหมวก แสดงบทบาทหน้าที่ของตนเอง (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำ ความร้อนของวัสดุ) .....	125
ภาพที่ 4.9 แสดงผลสะท้อนการทำหน้าที่ของสมาชิกในของแต่ละกลุ่ม หลังจากได้รับ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ .....	126
ภาพที่ 4.10 แสดงการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนทุกคนมีหมวก แสดงบทบาทหน้าที่ของตนเอง (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้า ของวัสดุ) .....	127

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.11 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร .....	127
ภาพที่ 4.12 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ไต่จันมีปัญหา ทำอย่างไรดี” .....	128
ภาพที่ 4.13 แบบบันทึกกิจกรรมที่ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ไม่สอดคล้อง กับสถานการณ์ .....	128
ภาพที่ 4.14 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 แผนที่ 1 .....	129
ภาพที่ 4.15 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 แผนที่ 1 .....	129
ภาพที่ 4.16 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 3 แผนที่ 1 .....	130
ภาพที่ 4.17 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 4 แผนที่ 1 .....	130
ภาพที่ 4.18 สถานการณ์ฝึกระบุปัญหา เรื่อง การเดินทาง .....	131
ภาพที่ 4.19 ตัวอย่างคำตอบจากแบบฝึกการระบุปัญหาของนักเรียน .....	132
ภาพที่ 4.20 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ถุงเท้าคู่โปรด” .....	132
ภาพที่ 4.21 แบบบันทึกกิจกรรมที่ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ไม่ถูกต้อง .....	133
ภาพที่ 4.22 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 แผนที่ 2 .....	134
ภาพที่ 4.23 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 แผนที่ 2 .....	134
ภาพที่ 4.24 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 3 แผนที่ 2 .....	134
ภาพที่ 4.25 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 4 แผนที่ 2 .....	135
ภาพที่ 4.26 สถานการณ์ฝึกระบุปัญหา เรื่อง กองขยะ .....	135
ภาพที่ 4.27 ตัวอย่างคำตอบจากแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ เรื่อง กองขยะ .....	136
ภาพที่ 4.28 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดของอารยา” .....	136
ภาพที่ 4.29 แสดงคำตอบของแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรก่อนจัดการเรียนรู้แผนที่ 3 .....	138
ภาพที่ 4.30 แสดงการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในแบบบันทึกที่ 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 .....	139
ภาพที่ 4.31 สถานการณ์ฝึกระบุปัญหา เรื่อง พายุฝน .....	140
ภาพที่ 4.32 ตัวอย่างคำตอบ จากแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ เรื่อง พายุฝน .....	140
ภาพที่ 4.33 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ไฟฉายของฉันเป็นอะไร” .....	141

## สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า
ภาพที่ 4.34 แสดงคำตอบของแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรก่อนจัดการเรียนรู้ แผนที่ 4 .....	142
ภาพที่ 4.35 แสดงการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในแบบบันทึกที่ 2.2 แผนการจัดการ การเรียนรู้ที่ 4 .....	143



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เป็นกระบวนการที่บุคคลหลายคนทำงานร่วมกันเพื่อค้นหาแนวทางแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อน โดยมีเป้าหมายเพื่อพัฒนาการทำงานเป็นทีม การสื่อสาร และการแบ่งปันความรู้และทักษะระหว่างกัน โลกในศตวรรษที่ 21 มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อนมากขึ้น การแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีความสำคัญอย่างยิ่งเนื่องจากสามารถสร้างความคิดสร้างสรรค์และแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายผ่านการรวมพลังจากบุคคลที่มีพื้นฐานและประสบการณ์ที่แตกต่างกัน (Griffin & Care, 2015; OECD, 2013) และยังช่วยพัฒนาทักษะสำคัญสำหรับการทำงานในอนาคต ในบริบทของการศึกษา การแก้ปัญหาแบบร่วมมือช่วยส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการ นักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายวิชาในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) นอกจากนี้ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการทำงานในยุคปัจจุบันและอนาคต การฝึกฝนการทำงานร่วมกับเพื่อนจะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นผู้นำที่ดีและผู้ตามที่มีประสิทธิภาพ (Jones & Leonard, 2017) อีกทั้งยังส่งเสริมความรู้สึกที่เป็นส่วนหนึ่งของชุมชนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและผู้อื่น ส่งเสริมความสามัคคีและการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558)

ทักษะการตัดสินใจ เป็นความสามารถในการเลือกแนวทางที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น โดยใช้กระบวนการที่เป็นระบบและมีเหตุผล การตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพต้องการการระบุปัญหาอย่างชัดเจน การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่เกี่ยวข้อง การพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ และการเลือกวิธีการที่มีผลกระทบน้อยที่สุดและมีประโยชน์มากที่สุด และต้องคำนึงถึงผลกระทบระยะยาวที่อาจเกิดขึ้น (Kahneman, 2011) ต้องใช้การคิดวิจารณ์ญาณเพื่อประเมินทางเลือกต่าง ๆ และการคิดเชิงระบบเพื่อมองเห็นภาพรวมของปัญหาและผลกระทบที่อาจเกิดขึ้น การตัดสินใจที่ดีต้องมีการวางแผนและติดตามผลเพื่อให้แน่ใจว่าผลลัพธ์ที่ได้เป็นไปตามที่คาดหวัง (Hammond, Keeney, & Raiffa, 1999) ทักษะการตัดสินใจเป็นหนึ่งในทักษะที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในชีวิตของมนุษย์ตั้งแต่

อดีตจนถึงปัจจุบัน ความสามารถในการตัดสินใจเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการดำเนินชีวิต การทำงาน และการพัฒนาสังคม ในยุคที่มีการเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยีและสังคมเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ดังนั้น ทักษะการตัดสินใจจึงมีความสำคัญมากขึ้นเรื่อย ๆ (Matlin, 2000) การตัดสินใจที่ดีมีส่วนช่วยในการ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นสำหรับการใช้ชีวิตในยุคปัจจุบัน การมีทักษะในการ ตัดสินใจช่วยให้เราสามารถพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และนำไปสู่การสร้างสรรค์สิ่งใหม่ ๆ นอกจากนี้ ทักษะการตัดสินใจยังเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการพัฒนาความเป็นผู้นำ ซึ่งการตัดสินใจที่ดีจะช่วยให้ผู้นำ สามารถนำทีมงานไปในทิศทางที่ถูกต้องและบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (Wardell, 2014)

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีความสำคัญมากในชีวิตประจำวันและการเรียนรู้ของนักเรียน เพราะเป็นการส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ให้นักเรียนเกิดการสื่อสารที่ดี และเกิดการแบ่งปันความรู้ จากสมาชิกที่มีประสบการณ์ต่างกัน ช่วยให้นักเรียนได้แนวทางแก้ปัญหาที่หลากหลายและมี ประสิทธิภาพมากขึ้น (Griffin, 2015) การแก้ปัญหาทักษะการตัดสินใจเป็นสิ่งสำคัญ ในการแก้ปัญหา ต้องมีการใช้ทักษะการตัดสินใจในการประเมินทางเลือกที่เหมาะสม ในการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียน สามารถประเมินทางเลือกและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมในการตัดสินใจแก้ปัญหาให้มีประสิทธิภาพ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการ ตัดสินใจจึงเป็นกระบวนการที่มีความสัมพันธ์และส่งเสริมซึ่งกันและกัน ในกระบวนการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ ต้องอาศัยการสื่อสารที่ชัดเจนและการแบ่งปันข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพื่อให้ทุกคนใน กลุ่มมีความเข้าใจตรงกันเกี่ยวกับปัญหาและเป้าหมาย และช่วยให้การตัดสินใจมีทิศทางที่ชัดเจนและ ไปในแนวทางเดียวกัน การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมต้องอาศัยการพิจารณาและวิเคราะห์ ทางเลือกต่าง ๆ อย่างรอบคอบ ซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญของทักษะการตัดสินใจ การจัดการกับ ทางเลือกต่าง ๆ อย่างเป็นระบบและการรักษาระเบียบในกลุ่มจะช่วยให้การตัดสินใจเป็นไปอย่างมี ประสิทธิภาพ สุดท้ายการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดเป็นขั้นตอนสำคัญที่เชื่อมโยงการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือกับทักษะการตัดสินใจ หากนักเรียนสามารถวิเคราะห์และพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ อย่าง รอบคอบ การตัดสินใจที่เกิดขึ้นจะมีความเหมาะสมและนำไปสู่การแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

จากประสบการณ์การสอน 7 ปีของผู้วิจัย ผู้วิจัยได้วิเคราะห์การสอนของตนเอง พบว่า ส่วนใหญ่ใช้รูปแบบการสอนแบบบรรยาย สาธิต และสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ใน รูปแบบการบรรยายช่วยให้ผู้วิจัยสามารถสอนได้ครอบคลุมเนื้อหา ในขณะที่การสอนแบบสาธิตช่วย ให้นักเรียนเห็นภาพจริงและสามารถนำไปปฏิบัติได้ และการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ช่วยให้ นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ผ่านกระบวนการค้นคว้าและค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ซึ่งการจัดการเรียนการ สอนที่ผ่านมาช่วยให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจได้ไม่มากนัก สังเกต ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินตนเองในการทำงานกลุ่ม ตัวอย่างเช่น ผู้วิจัยจำลอง สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุให้นักเรียนแก้ปัญหาาร่วมกัน ผลการวิเคราะห์แบบ



สังเกตพฤติกรรมและแบบประเมินในการทำงานกลุ่ม พบว่า ในระหว่างปฏิบัติการ นักเรียนส่วนใหญ่มีการสื่อสารกันภายในกลุ่มน้อย พูดคุยเรื่องนอกเหนือจากเนื้อหา ไม่แบ่งบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกัน ไม่ระดมความคิดและตัดสินใจแก้ปัญหาาร่วมกัน สอดคล้องกับ นัตยา หัสมินทร (2563) และ สมกร ศิลาโชต (2563) ที่กล่าวว่า ถ้านักเรียนขาดการแบ่งหน้าที่ตามความสามารถ ขาดการวางแผน และการร่วมมือในการทำกิจกรรม จะส่งผลให้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาไม่มีประสิทธิภาพ

จากสภาพปัญหาและความสำคัญดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยทำการทบทวนวรรณกรรมเพื่อศึกษารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจของนักเรียนได้ รูปแบบการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลายวิธี เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(ศิริวรรณ สีทา, 2563) รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้กรอบแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบ DEEPER (Antonenko, 2014) รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาทักษะการตัดสินใจ เช่น รูปแบบการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง(มาศสุภา รัตน์ไทรงาม, , 2561) รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รูปแบบกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชัน(จิรภัทร์ ธิปัญญา, 2563)

ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ เพราะมีกระบวนการและขั้นตอนที่เหมาะสม สอดคล้องกับตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและองค์ประกอบของทักษะการตัดสินใจมากที่สุด การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาจากสถานการณ์ร่วมกัน ส่งเสริมให้เกิดการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและเรียนรู้จากมุมมองวิธีการคิดที่หลากหลายร่วมกัน นอกจากนี้ยังเน้นให้นักเรียนได้ร่วมกันวางแผน ระบุปัญหา ระบุทางเลือก ระดมความคิดเพื่อพิจารณาเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุดในการแก้ปัญหาาร่วมกัน โดยมีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 นำเสนอและการประเมินผลงาน(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)

อย่างไรก็ตาม งานวิจัยที่ศึกษาหรือพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ส่วนใหญ่ใช้กลุ่มที่ศึกษาเป็นระดับชั้นมัธยมศึกษาดังที่กล่าวมา และยังไม่พบงานวิจัยที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจร่วมกัน โดยเฉพาะในเนื้อหาเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ด้วยเหตุผลดังกล่าวนี้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ในการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ และศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่



พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

## 2. คำถามวิจัย

2.1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา มีพัฒนาการอย่างไรเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

2.2 ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา มีพัฒนาการอย่างไร เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

2.3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่พัฒนา การแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจเป็นอย่างไร

## 3. วัตถุประสงค์การวิจัย

3.1 เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

3.2 เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

3.3 เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

## 4. กรอบแนวคิดการวิจัย

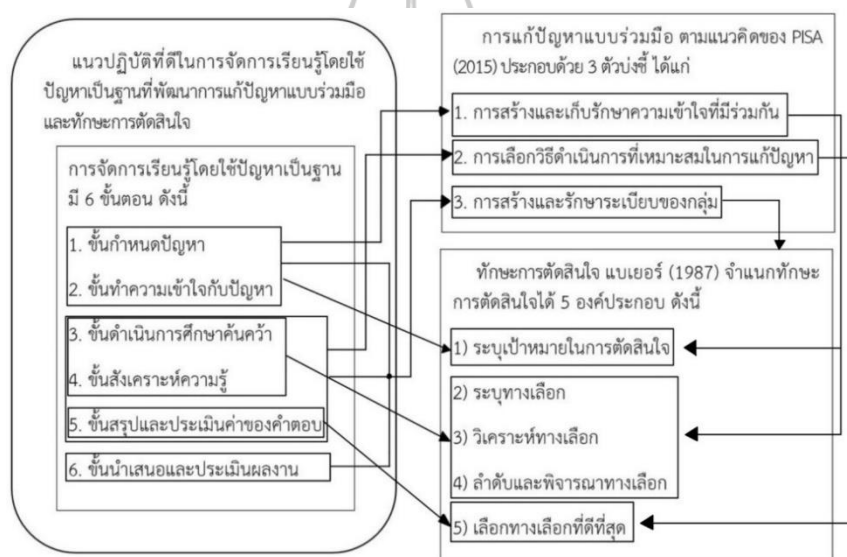
การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสัมพันธ์กัน ดังนี้

ขั้นกำหนดปัญหาและขั้นทำความเข้าใจปัญหา จะทำให้เกิดตัวบ่งชี้การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทำให้เกิดองค์ประกอบระบุ เป้าหมายในการตัดสินใจของทักษะการตัดสินใจ

ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าและขั้นสังเคราะห์ความรู้ จะทำให้เกิดตัวบ่งชี้การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทำให้เกิดองค์ประกอบระบุทางเลือก วิเคราะห์ทางเลือก ลำดับและพิจารณาทางเลือกของทักษะการตัดสินใจ

ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ จะทำให้เกิดตัวบ่งชี้การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทำให้เกิดองค์ประกอบเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดของทักษะการตัดสินใจ

ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน จะทำให้เกิดการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สามารถแสดงรายละเอียดครอบคลุมแนวคิดการวิจัยปรากฏดังภาพที่ 1.1



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

## 5. ขอบเขตของการวิจัย

### 5.1 กลุ่มศึกษาที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยสอน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินตนเองในการทำงานกลุ่ม พบว่า นักเรียน

มีการสื่อสาร การแบ่งหน้าที่ การวางแผน และการระดมความคิดในการตัดสินใจร่วมกันน้อย ทำให้ นักเรียนกลุ่มนี้มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับต่ำ

## 5.2 ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัยนี้ ได้แก่

5.2.1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

5.2.2 ทักษะการตัดสินใจ

5.2.3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 5.3 ขอบเขตเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มี 4 เรื่อง ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหา ดังนี้

- 1) ความแข็งของวัสดุ
- 2) สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ
- 3) การนำความร้อนของวัสดุ
- 4) การนำไฟฟ้าของวัสดุ

## 5.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 ใช้เวลาในการวิจัย จำนวน 6 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 18 ชั่วโมง เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2567

## 6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการคิดและการแก้ปัญหา รวมถึงการทำงานเป็นกลุ่ม โดยเน้นผู้เรียน เป็นศูนย์กลาง ใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ครูมีบทบาทเป็นผู้ชี้แนะและสนับสนุนผู้เรียนในการหาคำตอบและสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ในขั้นตอนนี้ครูผู้สอนจะสร้างสถานการณ์ปัญหาที่น่าสนใจ และต้องการให้นักเรียนมองเห็นปัญหา และสามารถระบุปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด และกำหนดเป้าหมายในการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะต้องร่วมกันวิเคราะห์และระบุนรายละเอียดของปัญหาอย่างชัดเจน วิเคราะห์สาเหตุและปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนสามารถมองเห็นภาพรวมของปัญหาที่ต้องแก้ไขได้อย่างถูกต้อง

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนลงมือค้นคว้า และรวบรวมข้อมูลเพื่อหาคำตอบหรือแนวทางแก้ไขปัญหาก็ที่กำหนดไว้ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย เช่น การสืบค้นข้อมูลในหนังสือ อินเทอร์เน็ต การทดลอง เป็นต้น แล้วบันทึกผลการค้นคว้าและสรุปข้อมูลเพื่อใช้ในการแก้ปัญหาต่อไป

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนจะนำความรู้ที่ได้มาสรุปและสังเคราะห์เพื่อเข้าใจภาพรวมของปัญหา ร่วมกันวิเคราะห์ หาแนวทางและเลือกแนวทางในการแก้ปัญหา และพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเอง

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ทุกกลุ่มจะสรุปผลงานของตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ได้อ่านศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพื่อให้ได้คำตอบที่เป็นประโยชน์ต่อปัญหาที่กำหนดไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นแผนผังความคิด

ขั้นที่ 6 นำเสนอและการประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะนำข้อมูลมาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยรวมทั้งครูผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

**6.2 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ** หมายถึง ความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อแก้ไขปัญห โดยใชการสื่อสารและแบ่งปันความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และการสนับสนุนซึ่งกันและกันในกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาที่กำหนดไว้ โดยแบ่งออกได้เป็น 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่

6.2.1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน เป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างมีประสิทธิภาพ โดยเน้นความสามารถในการระบุนความรู้ร่วมกัน ระบุนมุมมองของกลุ่มร่วมกัน และแบ่งปันความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่

6.2.2 การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมในบริบทของกลุ่มเป็นสิ่งสำคัญ เน้นความสามารถในการระบุและเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสม และการใช้ทรัพยากรต่าง ๆ อย่างมีประสิทธิภาพ

6.2.3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม เป็นสิ่งสำคัญในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เน้นความสามารถในการเข้าใจบทบาทและหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งมีต่อการสร้างระเบียบและการจัดการกลุ่มอย่างมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาโดยใช้ความรู้และทักษะของแต่ละบุคคลในกลุ่มเพื่อให้มีผลลัพธ์ที่ดีที่สุด

**6.3 ทักษะการตัดสินใจ** หมายถึง ความสามารถในการเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากหลายทางเลือก โดยรวบรวมและประเมินข้อมูลและปัจจัยสำคัญต่าง ๆ เพื่อให้สามารถตอบสนองเป้าหมายหรือความต้องการได้อย่างเหมาะสม โดยมี 5 องค์ประกอบ ได้แก่

6.3.1 กำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจ คือ การระบุปัญหาจากสถานการณ์และบอกถึงเป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหา

6.3.2 ระบุทางเลือก คือ การเลือกทางเลือกหรือวิธีที่ใช้แก้ปัญหาโดยการศึกษาจากสถานการณ์

6.3.3 วิเคราะห์ทางเลือก คือ การวิเคราะห์จุดเด่นจุดด้อยของทางเลือกโดยคำนึงถึงผลที่ตามมา

6.3.4 ลำดับและพิจารณาทางเลือก คือ คือการเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกจากการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของทางเลือก

6.3.5 เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด คือ การตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

## 7. ประโยชน์ที่ได้รับ

7.1 นักเรียนมีพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ สามารถนำไปใช้ในการแก้ไขปัญหาสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ ในชีวิตประจำวันได้

7.2 เป็นแนวทางและข้อมูลพื้นฐานสำหรับครูผู้สอน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจของนักเรียน



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอยู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี ซึ่งผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรม และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยมีหัวข้อตามลำดับ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.5 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.6 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
  - 1.7 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 2.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 2.3 องค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 2.4 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 2.5 ระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
3. ทักษะการตัดสินใจ
  - 3.1 ความหมายทักษะการตัดสินใจ
  - 3.2 ความสำคัญของทักษะการตัดสินใจ
  - 3.3 กระบวนการตัดสินใจ
  - 3.4 การวัดทักษะการตัดสินใจ
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
  - 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการตัดสินใจ



## 1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 1.1 ความเป็นมาของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เริ่มต้นจากแนวคิดของ John Dewey นักการศึกษาชาวอเมริกันในช่วงต้นศตวรรษที่ 20 ซึ่งเสนอว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือทำด้วยตนเอง (Learning by Doing) แนวคิดนี้ถูกนำมาใช้ครั้งแรกโดยคณะวิทยาศาสตร์สุขภาพของมหาวิทยาลัย McMaster ในแคนาดาในกระบวนการติวนักศึกษาแพทย์ฝึกหัด ในช่วงปลายปี 1960 มหาวิทยาลัย Case Western Reserve ในสหรัฐอเมริกา ได้นำวิธีนี้มาใช้และจัดตั้งห้องทดลองพหุวิทยาการ เพื่อพัฒนารูปแบบการสอนใหม่นี้ รูปแบบการสอนนี้ได้รับความนิยมในโรงเรียนแพทย์ชั้นนำในสหรัฐอเมริกา และขยายไปสู่สาขาวิชาอื่น ๆ เช่น วิศวกรรมศาสตร์ กฎหมาย สถาปัตยกรรม สุขภาพศาสตร์ สังคมศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตั้งแต่กลางปี 1980 เป็นต้นมา (Gallagher et al. 1997) และในปัจจุบันได้ขยายไปสู่ระดับประถมศึกษาและ มัธยมศึกษามากขึ้น (Gordon et al., 2001) ในประเทศไทยเริ่มใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครั้งแรกในหลักสูตรแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยในปี พ.ศ. 2531 และขยายไปยังสาขาสาธารณสุขศาสตร์และพยาบาลศาสตร์ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีที่สามารถปรับใช้ในหลายกลุ่มสาระการเรียนรู้ เช่น วิทยาศาสตร์ สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม รวมถึงวิชาคณิตศาสตร์ โดยจะต้องจัดประสบการณ์ หรือปัญหาที่ท้าทายความคิดและการปฏิบัติร่วมกันในการแก้ปัญหา นักเรียนจะเรียนรู้อะไรผ่านการค้นคว้าและการทำงานกลุ่ม (อัญชลี ขยานุวัชร, 2554)

### 1.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by Doing) เนื่องจากมีแนวคิดมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้และพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การแก้ปัญหา และการทำงานร่วมกัน (Dewey, 1938) สอดคล้องกับแนวคิดของ Piaget และ Vygotsky ที่ว่าผู้เรียนจะปรับเปลี่ยนความเข้าใจของตนเองเมื่อเผชิญกับข้อมูลหรือสถานการณ์ใหม่ ๆ รวมทั้งการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นในบริบททางสังคมผ่านการทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) (Piaget, 1970 & Vygotsky, 1987) นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ทางสังคม (Social Learning Theory) ที่กล่าวว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นได้ผ่านการสังเกตและการเลียนแบบพฤติกรรมของผู้อื่น ในบริบทของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนสามารถเรียนรู้จากการสังเกตเพื่อนร่วมกลุ่มและเห็นวิธีการคิดและการแก้ไขปัญหาของผู้อื่น ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับปรุงและพัฒนาทักษะของตนเอง (Bandura, 1977) อีกทั้งยังสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมาย (Meaningful

Learning Theory) โดยที่ผู้เรียนต้องใช้ความรู้และทักษะที่มีอยู่ในการแก้ไขปัญหาที่กำหนด การวิเคราะห์และจัดระเบียบข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาช่วยให้ผู้เรียนสามารถจัดโครงสร้างความรู้ใหม่ให้เป็นระบบและมีความหมาย ผู้เรียนจะต้องลงมือทำและใช้ความรู้ที่เรียนรู้มาในการแก้ไขปัญหาจริง มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งและมีความหมายต่อเนื้อหาที่เรียนรู้ กระบวนการนี้ทำให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์จริงและความรู้สึกส่วนตัวได้ดียิ่งขึ้น โดยเน้นความสำคัญของแรงจูงใจในการเรียนรู้ ผู้เรียนที่เรียนรู้โดยผ่านการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีส่วนร่วมอย่างเต็มที่ในการแก้ไขปัญหา ซึ่งช่วยเพิ่มแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้ เนื่องจากผู้เรียนจะเห็นความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ที่เรียนกับการใช้งานจริง (Ausubel, 1968) ทฤษฎีการเรียนรู้จากประสบการณ์ของ David Kolb (1984) ก็มีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้ผู้เรียนได้มีประสบการณ์ตรง ไตร่ตรอง สร้างแนวคิด และทดลองในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งทั้งหมดนี้ช่วยเสริมสร้างการเรียนรู้ที่ลึกซึ้งและยั่งยืน และสุดท้ายการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสอดคล้องกับทฤษฎีการแก้ปัญหา โดยครอบคลุมกระบวนการกำหนดปัญหา การรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล การสร้างและเลือกแนวทางแก้ไข การนำไปปฏิบัติและการประเมินผล รวมถึงการทำงานร่วมกันเป็นทีม กระบวนการเหล่านี้ช่วยเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพให้กับผู้เรียน (Simon & Newell, 1971)

สรุป การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการลงมือทำ การเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม การเรียนรู้ทางสังคม การเรียนรู้ที่มีความหมาย การเรียนรู้จากประสบการณ์ และการแก้ปัญหา ซึ่งเน้นการมีส่วนร่วมและการลงมือทำเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาเรียนรู้ผ่านการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เชื่อมโยงความรู้กับประสบการณ์จริง มีแรงจูงใจและความสนใจในการเรียนรู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง

### 1.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการสร้างความรู้ความเข้าใจและการหาทางแก้ปัญหา โดยอาศัยความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นของนักเรียน (Etherington, 2011; Jansson et al., 2015) ซึ่งใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นตัวกระตุ้นในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดคำถามและนำไปสู่การสืบค้นข้อมูล (Barrows & Tamblyn, 1980; Albanese & Mitchell, 1993; สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งจะช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล และเสริมสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับกลไกของปัญหา วิธีการแก้ปัญหานั้น ๆ รวมทั้งเป็นการเสริมสร้างทักษะการคิดที่เปิดกว้าง เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา (Savery, 2006)



ดังนั้น การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง วิธีการที่เน้นการสร้าง ความเข้าใจและการแก้ไขปัญหา โดยใช้ความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียน ใช้ปัญหาเป็น จุดเริ่มต้นและตัวกระตุ้นในกระบวนการเรียนรู้ ทำให้เกิดคำถามและนำไปสู่การสืบค้นข้อมูล ซึ่งช่วย พัฒนาทักษะการแก้ปัญหาเชิงเหตุผล และวิธีการแก้ไข โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของกระบวนการ เรียนรู้ ซึ่งเป็นแนวทางในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 1.4 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะการพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการเผชิญหน้ากับปัญหาที่ซับซ้อนในโลกที่เปลี่ยนแปลง อย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้นักเรียนฝึกฝนทักษะการคิดวิเคราะห์และ การแก้ปัญหาโดยการเผชิญกับปัญหาจริงและการค้นหาวิธีแก้ปัญหาที่สร้างสรรค์ (Binkley et al., 2012) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและการ เรียนรู้ตลอดชีวิต ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับการพัฒนาทักษะในยุคปัจจุบัน นักเรียนจะต้องมีความ รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง โดยการค้นคว้าและเรียนรู้ด้วยตนเองเพื่อแก้ปัญหาที่ได้รับ (Hmelo-Silver, 2004) การทำงานเป็นทีมและการสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพเป็นทักษะที่สำคัญใน ยุคปัจจุบัน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกัน แบ่งปัน ความคิด และเรียนรู้การสื่อสารอย่างมีประสิทธิภาพ (Barron & Darling-Hammond, 2008) นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ เนื่องจากการใช้ปัญหาที่น่าสนใจและท้าทาย ทำให้นักเรียนมีความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้อีก ขัน ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการประสบความสำเร็จในการศึกษา (Savery, 2006) สุดท้าย การจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้นักเรียนเห็นความเชื่อมโยงระหว่างสิ่งที่เรียนในห้องเรียนกับโลก จริง ช่วยให้นักเรียนเข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้อีกมากขึ้น (Barrows, 1986) ด้วยเหตุนี้ การ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงเป็นวิธีการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพในการเตรียมความพร้อมให้ นักเรียนมีทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานและการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษ ที่ 21 เพราะช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในโลกที่เปลี่ยนแปลงอย่าง รวดเร็ว นักเรียนได้ฝึกฝนการคิดสร้างสรรค์ และเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยต้องรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ ของตนเองผ่านการค้นคว้าและแก้ปัญหามาจริง นอกจากนี้ยังส่งเสริมการทำงานเป็นทีมและการสื่อสาร อย่างมีประสิทธิภาพ ช่วยเพิ่มความสนใจและแรงจูงใจในการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบนี้จึงเป็นวิธีที่มี ประสิทธิภาพในการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนสำหรับการทำงานและการใช้ชีวิตในศตวรรษที่ 21

### 1.5 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะสำคัญในการจัดการเรียนรู้ คือ จะใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นและเป็นตัวกระตุ้นในการเรียนของนักเรียน ซึ่งนักเรียนจะต้องทำความเข้าใจและวิเคราะห์ปัญหาเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา (Barrows & Tamblyn, 1980) โดยเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแบ่งปันความคิดเห็นและแนวคิด ซึ่งเป็นการส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร (Dolmans, 1995 & Gallagher, 1997 & Hmelo-Silver, 2004) นอกจากนี้จะต้องจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนต้องมีบทบาทหลักในการสืบค้นข้อมูล และสร้างความรู้ใหม่ โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและสนับสนุนการเรียนรู้ (Dolmans 1995 & Gallagher, 1997 & Savery, 2006) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และการแก้ปัญหา โดยการสืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสร้างแนวทางในการแก้ไขปัญหา (Albanese, & Mitchell, 1993) นอกจากนี้นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติ ทดสอบเพื่อตรวจสอบหาแนวคิดในการแก้ไขปัญหาจริง ซึ่งจะช่วยส่งเสริมและเสริมสร้างความเข้าใจทักษะที่จำเป็นในชีวิตจริง (Dewey, 1938 & Dolmans, 1995) การบูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขาวิชาเข้ากับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาพื้นฐาน จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้จากสาขาวิชาต่าง ๆ มาบูรณาการในการแก้ไขปัญหาที่ท้าทายและซับซ้อนได้ (Woods, 1994) การประเมินผลการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ และทักษะการแก้ปัญหา รวมถึงการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น (Schmidt, Rotgans, & Yew, 2011)

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะสำคัญคือ ใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นและกระตุ้นการเรียนรู้ นักเรียนต้องทำความเข้าใจ วิเคราะห์ และหาแนวทางแก้ไขปัญหา โดยทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเพื่อแบ่งปันความคิดเห็นและแนวคิด กระบวนการนี้ส่งเสริมทักษะการทำงานร่วมกันและการสื่อสาร นอกจากนี้ยังเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยนักเรียนต้องสืบค้นข้อมูล และสร้างความรู้ใหม่ ส่วนครูทำหน้าที่เป็นผู้แนะนำและสนับสนุนการเรียนรู้แบบนี้ช่วยพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหาผ่านการสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนยังต้องลงมือปฏิบัติเพื่อตรวจสอบแนวคิดในการแก้ปัญหาจริง ซึ่งช่วยเสริมสร้างความเข้าใจและทักษะที่จำเป็นในชีวิต การบูรณาการความรู้จากหลากหลายสาขาวิชาช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ไขปัญหาที่ท้าทายและซับซ้อน และการประเมินผลการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นกระบวนการเรียนรู้ ทักษะการแก้ปัญหา และความสามารถในการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น

### 1.6 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

Good (1973) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหา และข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหา โดยอาศัยความรู้พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่ม หรือศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือใจอื่น ๆ

ขั้นที่ 2 กลุ่มผู้เรียนระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจ เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ที่กล่าวถึงในปัญหานั้น

ขั้นที่ 3 กลุ่มผู้เรียนร่วมกันระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อธิบายความ เชื่อมโยงต่าง ๆ ของข้อมูลหรือปัญหา

ขั้นที่ 4 กลุ่มผู้เรียนกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พยายาม หา เหตุผลที่จะอธิบายปัญหาหรือข้อมูลที่พบ โดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิด อย่างมีเหตุผล ตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น

ขั้นที่ 5 กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เพื่อค้นหาข้อมูลหรือความรู้ ที่จะ อธิบายหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไป ทบทวน ส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นที่ 6 ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อ และแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อ พัฒนาทักษะ การเรียนรู้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 7 จากการรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้ออกมา กลุ่มผู้เรียนนำข้อมูลมา อภิปราย วิเคราะห์ สังเคราะห์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการ และประเมินผลการ เรียนรู้

Gallagher (1997) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นเข้าสู่ปัญหาและนิยามปัญหา (Encountering and Defining the Problem) ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาจริง เพื่อให้ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหา นั้นๆ โดยอาจมีการให้ข้อมูลเพื่อให้นักเรียนเริ่มต้นการวิเคราะห์ และตั้งคำถามเพื่อเข้าใจถึงหลักการ และขอบเขตของปัญหา

2. ขั้นหาข้อมูลและรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้อง (Data Collection) หลังจากที่ผู้เรียน เข้าใจปัญหาแล้ว ขั้นตอนถัดไปคือการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ เพื่อให้มีข้อมูลพร้อมใช้ ในการแก้ปัญหา ข้อมูลที่รวบรวมต้องผ่านการประเมินคุณภาพและความเหมาะสม ก่อนนำมาใช้งาน

3. ขั้นสังเคราะห์ข้อมูลและปฏิบัติ (Synthesis and Performance) หลังจากที่ มี ข้อมูลที่เพียงพอแล้ว ผู้เรียนต้องสร้างหรือกำหนดแนวทางการแก้ปัญหา โดยสร้างสื่อหรือจัดการ ข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้การแก้ปัญหา มีความชัดเจนและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น สรุปผลหรือหลักการ ที่ได้จากการแก้ปัญหาและนำเสนอผลการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ในขั้นตอนนี้

Jansson et al. (2015) ได้อธิบายการดำเนินการจัด PBL เคมีสิ่งแวดล้อมมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 อธิบายภาพรวมสถานการณ์ปัญหา ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่มีความคลุมเครือกำหนดเวลาสั้นๆ เพื่อให้ให้นักเรียนอ่านไตร่ตรองและจดบันทึก

ขั้นที่ 2 ระดมความคิด นักเรียนร่วมกันระดมความคิดเพื่อทำความเข้าใจปัญหา โดยครูจัดให้นักเรียนได้บันทึกคำถาม บรรยายข้อเท็จจริงที่นักเรียนรู้จัก ข้อจำกัด และคำแนะนำอื่นๆ โดยแบ่งเป็นประเด็นสำคัญๆ

ขั้นที่ 3 การจัดระบบ นักเรียนเริ่มกระบวนการจัดระบบโดยการอ่านบันทึกย่อและจัดเรียงเป็นหมวดหมู่หัวข้อและกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ โดยจดบันทึกลงในตาราง

ขั้นที่ 4 อธิบายปัญหา ตามการจัดระบบของนักเรียนที่ได้ร่างแนวคิดและคำถามที่เกิดขึ้นระหว่างกระบวนการระดมความคิดเพื่อเป็นพื้นฐานในการสร้างคำอธิบายปัญหาและกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาที่กำหนดให้ สิ่งเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนมีจุดสนใจเพื่อนำไปใช้ในการอภิปรายในการประชุมกลุ่มครั้งต่อไป จากนั้น นักเรียนแบ่งหน้าที่มอบหมายงานให้สมาชิกโดยใช้เป้าหมายการเรียนรู้ที่กำหนดไว้จนถึงการประชุมครั้งต่อไป

ขั้นที่ 5 การประเมิน ก่อนปิดการประชุมนักเรียนจะประเมินงานที่ทำในระหว่างการประชุม ซึ่งเป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความพยายามทั้งรายบุคคลและโดยรวมของกลุ่ม นอกจากนี้ยังมีการเผยแพร่ผลงานของนักเรียน รวมถึงสรุปสิ่งที่นักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้

ขั้นที่ 6 การรวบรวมความรู้ ในช่วงเวลาระหว่างการประชุมกลุ่มนักเรียนเข้าสู่กระบวนการรวบรวมความรู้ซึ่งพวกเขาทำงานตามเป้าหมายการเรียนรู้ที่ได้รับมอบหมาย

ขั้นที่ 7 การรายงานผล ในการประชุมกลุ่มครั้งถัดมา นักเรียนแต่ละคนจะรายงานข้อมูลที่รวบรวมพร้อมกับข้อสรุปที่เกี่ยวข้องกับข้อมูลนี้ หลังจากนั้นกระบวนการวงจรจะเริ่มต้นใหม่ด้วยคำถามใหม่ พร้อมกับกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้

Simamora et al. (2017) ได้เสนอการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การปฐมนิเทศนักเรียนกับปัญหา โดยผู้สอนจะอธิบายจุดประสงค์ของการเรียนรู้อธิบายตรรกะที่จำเป็น และกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมอย่างกระตือรือร้นในการแก้ปัญหาที่เลือก ขั้นที่

ขั้นที่ 2 จัดระเบียบนักเรียน ครูช่วยนักเรียนกำหนดและจัดระเบียบงานที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

ขั้นที่ 3 แนะนำแนวทางการค้นคว้ารายบุคคลและรายกลุ่ม โดยครูส่งเสริมให้นักเรียนรวบรวม ข้อมูลที่เหมาะสม ส่งเสริมให้นักเรียนทำการทดลองสำหรับเพื่อการอธิบายและการแก้ปัญหา

ขั้นที่ 4 พัฒนาและนำเสนอผลงาน ครูช่วยเหลือนักเรียนในการวางแผนและเตรียมงานอย่างเหมาะสม เช่น ทำรายงาน สร้างแบบจำลอง และแบ่งปันงานที่ได้รับมอบหมายให้กับเพื่อนๆ

ขั้นที่ 5 วิเคราะห์และประเมินกระบวนการแก้ปัญหา ครูประเมินผลการเรียนรู้เกี่ยวกับเนื้อหาที่ศึกษา ตั้งคำถามแก่แต่ละกลุ่มหลังจากจบการนำเสนอผลงาน

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้สรุปขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่นักเรียนอยากรู้อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

จากการทบทวนวรรณกรรม ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ขั้นตอนไว้หลากหลายขั้นตอน ซึ่งเปรียบเทียบขั้นตอนมีรายละเอียดปรากฏดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษา และสำนัก  
การศึกษา

Good (1973)	Gallagher (1997)	Jansson et al. (2015)	Simamora et al. (2017)	สำนักงาน เลขาธิการสภา การศึกษา (2550)
ชั้นที่ 1 กลุ่มผู้เรียน ทำความเข้าใจ ปัญหา	ชั้นที่ 1 ชั้นเข้าสู่ ปัญหาและนิยาม ปัญหา	ชั้นที่ 1 อธิบาย ภาพรวม สถานการณ์ ปัญหา	ชั้นที่ 1 การ ปฐมนิเทศนักเรียน กับปัญหา	ชั้นที่ 1 ชั้นกำหนด ปัญหา
ชั้นที่ 2 กลุ่มผู้เรียน ระบุปัญหาหรือ ข้อมูลสำคัญร่วมกัน	ชั้นที่ 2 ชั้นหา ข้อมูลและ รวบรวมข้อมูลที่ เกี่ยวข้อง	ชั้นที่ 2 ระดม ความคิด	ชั้นที่ 2 จัดระเบียบ นักเรียน	ชั้นที่ 2 ชั้นทำความเข้าใจกับปัญหา
ชั้นที่ 3 กลุ่มผู้เรียน ร่วมกันระดมสมอง	ชั้นที่ 3 ชั้น สังเคราะห์ข้อมูล และปฏิบัติ	ชั้นที่ 3 การ จัดระบบ	ชั้นที่ 3 เนะ แนวทางการค้นคว้า รายบุคคลและราย กลุ่ม	3. ชั้นดำเนินการ ศึกษาค้นคว้า
ชั้นที่ 4 กลุ่มผู้เรียน กำหนดและ จัดลำดับ ความสำคัญ		ชั้นที่ 4 อธิบาย ปัญหา	ชั้นที่ 4 พัฒนาและ นำเสนอผลงาน	4. ชั้นสังเคราะห์ ความรู้
ชั้นที่ 5 กลุ่มผู้เรียน กำหนด วัตถุประสงค์การ เรียนรู้		ชั้นที่ 5 การ ประเมิน	ชั้นที่ 5 วิเคราะห์ และประเมิน กระบวนการ แก้ปัญหา	5. ชั้นสรุปและ ประเมินค่าของ คำตอบ
ชั้นที่ 6 ผู้เรียน ค้นคว้ารวบรวม สารสนเทศ		ชั้นที่ 6 การ รวบรวมความรู้		6. ชั้นนำเสนอและ ประเมินผลงาน



ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

Good (1973)	Gallagher (1997)	Jansson et al. (2015)	Simamora et al. (2017)	สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550)
ชั้นที่ 7 จากการรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ที่นำมา		ชั้นที่ 7 การรายงานผล		

จากตารางที่ 2.1 ผู้วิจัยพบว่า นักการศึกษาหลายท่านและสำนักงานการศึกษา มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่คล้ายกัน ผู้วิจัยได้รวบรวมและสังเคราะห์ขั้นตอนของแต่ละท่านร่วมกันได้ ดังนี้

1. ชั้นปฐมนิเทศนักเรียนเกี่ยวกับปัญหา (Gallagher, 1997)
2. ชั้นกำหนดปัญหากับชั้นระบุปัญหาหรือข้อมูลสำคัญ (Good, 1973 & สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)
3. ชั้นทำความเข้าใจปัญหา นิยามปัญหา รวมสถานการณ์ปัญหา (Good, 1973 & Gallagher, 1997 & Jansson et al., 2015 & สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)
4. ชั้นระดมความคิด ระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหา สังเคราะห์ข้อมูลและปฏิบัติ และสังเคราะห์ความรู้ (Good, 1973 & Gallagher, 1997 & Jansson et al., 2015 & สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)
5. ชั้นการประเมิน วิเคราะห์และประเมินกระบวนการแก้ปัญหา สรุปและประเมินค่าของคำตอบ สรุปและประเมินผลการเรียนรู้ (Jansson et al, 1997 & Simamora et al., 2017 & สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550 & Good, 1973)
6. ชั้นนำเสนอและประเมินผลงาน พัฒนาและนำเสนอผลงาน (Simamora et al., 2017 & สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)
7. ชั้นกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Good, 1973)
8. ชั้นจัดระเบียบนักเรียน การจัดระบบ (Jansson et al., 2015 & Simamora et al., 2017)
9. ชั้นอธิบายปัญหา และชั้นการรวบรวมความรู้ (Jansson et al., 2015)

ผู้วิจัยได้ทบทวนและสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยให้มีความเหมาะสมกับเนื้อหา กิจกรรม และเวลาการจัดการเรียนรู้ จึงได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อ้างอิงจากสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา มาใช้ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้หรืออยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ
2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการ เรียนรู้ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้
3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย
4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่ม ตนเอง และประเมินผลว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง
6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระดับองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย นักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ร่วมกันประเมินผลงาน

### 1.7 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับบทบาทของครูและนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักการศึกษากล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนหลายท่านสามารถสรุปได้ ดังนี้

#### 1.7.1 บทบาทของครู

ครูต้องสร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีแรงจูงใจในการค้นหาคำตอบ ปัญหาที่นำเสนอควรมีความท้าทายและสามารถเชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนรู้จักหรือประสบในชีวิตประจำวัน (Barrows, 1986) ต้องแนะแนวทางการเรียนรู้และการค้นคว้าให้กับนักเรียน โดยการตั้งคำถามที่ช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์ และการสังเคราะห์ข้อมูล การถามคำถามที่ดีสามารถช่วยให้นักเรียนคิดลึกซึ้งและพัฒนาความเข้าใจในเรื่องที่ศึกษาได้ดียิ่งขึ้น (Hmelo-Silver, 2004) ครูต้องเป็นผู้สนับสนุนในการเรียนรู้ ช่วยให้คำปรึกษา และแนะนำทรัพยากรที่จำเป็นในการค้นคว้าและการแก้ปัญหา นักเรียนจะรู้สึกว่ามีครูคอยช่วยเหลือ และสนับสนุนอยู่เสมอ และจัดการกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการจัดกลุ่ม การวางแผน



กิจกรรม และการจัดระบบการเรียนรู้ให้เป็นระเบียบ การจัดการที่ดีช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพและสนุกสนาน (Barron & Darling-Hammond, 2008) นอกจากนี้ต้องทำหน้าที่ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ โดยการสังเกตและให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์ การประเมินที่มีคุณภาพช่วยให้นักเรียนเห็นพัฒนาการและสามารถปรับปรุงการเรียนรู้ของตนเองได้ (Savery, 2006) และที่สำคัญต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและสนับสนุนให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแสดงออก การเรียนรู้ในบรรยากาศที่ดีช่วยให้นักเรียนมีความมั่นใจและพร้อมที่จะเรียนรู้อย่างเต็มที่ (Hmelo-Silver, 2004)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปบทบาทของครูในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. ครูต้องสร้างสถานการณ์หรือปัญหาที่น่าสนใจและเกี่ยวข้องกับชีวิตจริง เพื่อกระตุ้นความสนใจและแรงจูงใจของนักเรียน
2. ปัญหาที่นำเสนอควรมีความท้าทายและเชื่อมโยงกับสิ่งที่นักเรียนรู้จักหรือประสบในชีวิตประจำวัน
3. ครูต้องแนะแนวทางการเรียนรู้และการค้นคว้าให้กับนักเรียน โดยการตั้งคำถามที่ช่วยกระตุ้นการคิดวิเคราะห์และการสังเคราะห์ข้อมูล
4. ครูต้องเป็นผู้สนับสนุนในการเรียนรู้ ช่วยให้คำปรึกษาและแนะนำทรัพยากรที่จำเป็นในการค้นคว้าและการแก้ปัญหา
5. ครูต้องจัดการกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียน โดยการจัดกลุ่ม การวางแผนกิจกรรม และการจัดระบบการเรียนรู้ให้เป็นระเบียบ
6. ครูต้องทำหน้าที่ประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งในด้านความรู้ ทักษะ และทัศนคติ โดยการสังเกตและให้ความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์
7. ครูต้องสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่เป็นมิตรและสนับสนุนให้นักเรียนรู้สึกปลอดภัยในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแสดงออก

### 1.7.2 บทบาทของนักเรียน

นักเรียนจะต้องเป็นผู้แก้ปัญหา เพราะนักเรียนต้องเผชิญหน้ากับปัญหาที่ได้รับและพยายามหาวิธีแก้ไขโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการวิเคราะห์ นักเรียนต้องคิดวิเคราะห์ข้อมูล สังเคราะห์ความรู้ใหม่ และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา (Hmelo-Silver, 2004) ซึ่งนักเรียนจะต้องเรียนรู้ด้วยตนเอง ต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง โดยการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อทำความเข้าใจปัญหาและหาทางแก้ไข ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองนี้เป็นพื้นฐานสำคัญของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (Hmelo-Silver, 2004) นอกจากนี้นักเรียนจะต้องร่วมกันทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อระดมความคิดและแก้ไขปัญหา การทำงานร่วมกันและช่วยพัฒนาทักษะการ

สื่อสารและการประสานงาน ซึ่งเป็นทักษะสำคัญในศตวรรษที่ 21 (Barron & Darling-Hammond, 2008) และที่ขาดไม่ได้คือการสื่อสาร เพราะนักเรียนต้องมีความสามารถในการสื่อสารผลการค้นคว้า และการแก้ไขปัญหาให้กับครูและเพื่อนร่วมชั้น การนำเสนอผลงานและการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Savery, 2006) และสุดท้ายนักเรียน จะต้องเป็นผู้ประเมินผล มีบทบาทในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม โดยการสะท้อนความคิดเห็นและประเมินความเหมาะสมของวิธีการและผลลัพธ์ที่ได้ การประเมินตนเองช่วยให้นักเรียนเห็นข้อดีและข้อเสียของการทำงาน และสามารถปรับปรุงในครั้งต่อไป (Hmelo-Silver, 2004)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปบทบาทของนักเรียนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นข้อ ๆ ได้ดังนี้

1. นักเรียนต้องเป็นผู้แก้ปัญหา โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์และทักษะการวิเคราะห์
2. นักเรียนต้องคิดวิเคราะห์ข้อมูล สังเคราะห์ความรู้ใหม่ และประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหา
3. นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วยตนเองและรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองผ่านการค้นคว้าและศึกษาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ
4. นักเรียนต้องทำงานเป็นกลุ่มเพื่อระดมความคิดและแก้ไขปัญหา พัฒนาทักษะการสื่อสารและการประสานงาน
5. นักเรียนต้องมีความสามารถในการสื่อสารผลการค้นคว้าและการแก้ไขปัญหาให้กับครูและเพื่อนร่วมชั้น
6. นักเรียนต้องมีบทบาทในการประเมินผลการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม โดยการสะท้อนความคิดเห็นและประเมินความเหมาะสมของวิธีการและผลลัพธ์ที่ได้

## 2. การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

### 2.1 ความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ หมายถึง ความสามารถในการเข้าร่วมกระบวนการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยแบ่งปันความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และการช่วยเหลือกันในกลุ่ม (OECD, 2013) ต้องการผู้ร่วมมือกันตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งต้องใช้การสื่อสาร แลกเปลี่ยน และแบ่งปันปัญหาของตนเอง พร้อมทั้งแปลความหมายและศึกษากฎร่วมกัน (Griffin & Care, 2015) นอกจากนี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือประกอบด้วยความร่วมมือ (collaboration) และการแก้ปัญหา (problem

solving) ต้องใช้การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิด และการแบ่งปันผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น (Fiore et al., 2017) และเป็นทักษะที่ซับซ้อน ประกอบด้วย การแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน ปัญหาที่พบมีความซับซ้อนเกินกว่าแก้ไขได้ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหาจะได้ผลที่ดีกว่าเมื่อร่วมกันแก้ไข (Jones & Leonard, 2017) ถ้ามีการแบ่งปันความเข้าใจ รวบรวมความรู้ ทักษะ และความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) และเป็นการร่วมมือกันแก้ปัญหาที่ประกอบด้วยผู้แก้ปัญหาดังแต่สองคนขึ้นไป โดยยึดประโยชน์ที่จะได้รับจากการแก้ปัญหาเป็นหลัก (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ว่า เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยแบ่งปันความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ และการช่วยเหลือกันในกลุ่ม ต้องการผู้ร่วมมือกันตั้งแต่สองคนขึ้นไป ซึ่งต้องใช้การสื่อสาร แลกเปลี่ยน และแบ่งปันปัญหาของตนเอง พร้อมทั้งแปลความหมายและศึกษากฎร่วมกัน นอกจากนี้ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือประกอบด้วยการทำงานร่วมกันและการแก้ปัญหา ซึ่งต้องใช้การสื่อสาร การแลกเปลี่ยนความคิด และการแบ่งปันผลการวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น เป็นทักษะที่ซับซ้อน รวมถึงการแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสาร และการทำงานร่วมกัน โดยปัญหาที่พบมักมีความซับซ้อนเกินกว่าแก้ไขได้ด้วยตนเอง และการแก้ปัญหาจะได้ผลที่ดีกว่าเมื่อร่วมกันแก้ไขผ่านการแบ่งปันความเข้าใจ รวบรวมความรู้ ทักษะ และความพยายามเข้าด้วยกันเพื่อแก้ปัญหา

## 2.2 ความสำคัญของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

ในศตวรรษที่ 21 โลกมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วและซับซ้อน การเผชิญกับปัญหาและความท้าทายใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้นทุกวันจำเป็นต้องมีทักษะการแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น การแก้ปัญหาแบบร่วมมือจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง เนื่องจากมันส่งเสริมการทำงานเป็นทีม การสื่อสารที่ดี และการแบ่งปันความรู้และทักษะระหว่างบุคคลหลายคน (OECD, 2013) การทำงานร่วมกันทำให้สามารถระดมสมองและความคิดสร้างสรรค์จากบุคคลที่มีพื้นฐานและประสบการณ์ต่างกัน ทำให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพมากขึ้น (Griffin & Care, 2015) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือยังช่วยพัฒนาทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอนาคต เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดเชิงระบบ และการเรียนรู้ตลอดชีวิต ทักษะเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญในการเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงในตลาดแรงงานและเทคโนโลยีที่ก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว (Fiore et al., 2017) สำหรับการศึกษาไทย การแก้ปัญหาแบบร่วมมือมีความสำคัญอย่างยิ่งในหลายด้าน ประการแรก มันส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการ ซึ่งนักเรียนต้องใช้ความรู้และทักษะจากหลายวิชาในการแก้ปัญหา เป็นการฝึกทักษะการประยุกต์ใช้ความรู้ที่เรียนมาในชีวิตจริง (สถาบันส่งเสริมการ

สอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) นอกจากนี้ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือยังส่งเสริมการพัฒนาทักษะการสื่อสารและการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการทำงานในยุคปัจจุบันและอนาคต การที่นักเรียนได้ฝึกฝนการทำงานร่วมกับเพื่อนๆ จะช่วยเสริมสร้างความสามารถในการทำงานร่วมกับคนอื่น และการรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญของการเป็นผู้นำที่ดีและผู้ตามที่มีประสิทธิภาพ (Jones & Leonard, 2017) ในมิติทางสังคม การแก้ปัญหาแบบร่วมมือยังส่งเสริมความรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งของชุมชนการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและผู้อื่น ส่งเสริมความสามัคคีและการทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2558)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความสำคัญของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ว่า การแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากช่วยพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การคิดวิจรณ์ญาณ และการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพสำหรับการศึกษาไทย การนำการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมาใช้ในการเรียนการสอนจะช่วยเสริมสร้างทักษะที่จำเป็นสำหรับการทำงานในอนาคต และส่งเสริมการเรียนรู้แบบบูรณาการที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.3 องค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีนักการศึกษาและหน่วยงานการศึกษาให้องค์ประกอบไว้สามารถสรุปได้ ดังนี้

PISA (2015) กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไว้ 3 ประการดังนี้

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (Establishing and maintaining shared understanding) นักเรียนต้องสามารถระบุความรู้และมุมมองของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหา โดยการสื่อสารและแบ่งปันข้อมูลที่จำเป็นเพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน นอกจากนี้ยังต้องมีการตรวจสอบและเจรจาต่อรองเพื่อหาข้อตกลงร่วมกันและแก้ไขการสื่อสารที่บกพร่อง (OECD, 2017)

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (Taking appropriate action to solve the problem) นักเรียนต้องสามารถระบุประเภทของกิจกรรมและดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสมเพื่อแก้ปัญหา รวมถึงการสื่อสาร เช่น การอธิบาย การแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผล และการเจรจาต่อรองเพื่อให้สามารถแก้ปัญหาได้ (OECD, 2017)

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (Establishing and maintaining team organization) นักเรียนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม เคารพกฎกติกาของกลุ่ม เข้าใจความสามารถและจุดเด่นของแต่ละคน รวมถึงดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้และสะท้อนผลเกี่ยวกับความสำเร็จของการแก้ปัญหาที่ดำเนินการร่วมกัน (OECD, 2017)

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560) กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ในปี 2560 ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบหลักดังนี้

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (Establishing and maintaining shared understanding) หมายถึง นักเรียนต้องสามารถระบุสิ่งที่สมาชิกแต่ละคนรู้เกี่ยวกับปัญหา สามารถระบุมุมมองเกี่ยวกับการทำงานของสมาชิกในกลุ่ม รวมทั้งสร้างความเข้าใจร่วมกันเกี่ยวกับปัญหา แสดงความคิดเห็นเมื่อมีสมาชิกในกลุ่มร้องขอ ติดตามและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันได้ ซึ่งนักเรียนต้องอาศัยการพูดคุยสื่อสารกันเป็นสำคัญ ทักษะเหล่านี้จะเกี่ยวข้องไปยังการรู้จักตนเองของนักเรียนและรู้จักความสามารถของสมาชิกในกลุ่มด้วย

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (Taking appropriate action to solve the problem) หมายถึง นักเรียนต้องสามารถระบุประเภทของกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือและดำเนินการตามลำดับขั้นตอนที่เหมาะสมกับปัญหา มีความเข้าใจถึงข้อจำกัดของปัญหา ลงมือปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมายพร้อมทั้งติดตามผลการดำเนินงานด้วย ทั้งนี้ความสามารถในด้านนี้ยังจำเป็นต้องอาศัยการพูดคุยสื่อสาร เช่น การอธิบาย การแสดงเหตุผล การเจรจาต่อรองหรือการโต้แย้งอย่างมีเหตุผลเพื่อให้งานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ที่จะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพต้องรู้และเข้าใจข้อจำกัดต่าง ๆ ตามกฎเกณฑ์ แก้ไขปัญหาได้ตรงประเด็นและประเมินผลของการแก้ปัญหานั้นด้วย

3. การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม (Establishing and maintaining team organization) หมายถึง นักเรียนต้องเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและของสมาชิกในกลุ่ม โดยมีการแบ่งหน้าที่กันตามความสามารถและความถนัดของสมาชิกแต่ละคน ใช้ความรู้ของผู้ที่มีความชำนาญในกลุ่มเป็นแนวทางในการแก้ปัญหา ปฏิบัติตามกฎระเบียบของกลุ่ม ฝึติดิตตามรักษากฎระเบียบให้เป็นไปตามที่ตกลงไว้อยู่เสมอ รวมทั้งส่งเสริมให้มีการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่มเพื่อให้การดำเนินงานบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะสามารถดำเนินการจนเสร็จภารกิจและสามารถสะท้อนความคิดเห็นที่มีต่อความสำเร็จในการดำเนินงานด้วย

Fiore and others (2017) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไว้ 3 ประการ ดังนี้

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (Establishing and maintaining shared understanding) นักเรียนต้องสามารถระบุความรู้และมุมมองของสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหา โดยอาศัยการสื่อสารและการแบ่งปันข้อมูลที่เป็นจริง รวมถึงตรวจสอบและแก้ไขการสื่อสารที่บกพร่อง เพื่อให้การทำงานสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา (Taking appropriate action to solve the problem) นักเรียนต้องสามารถระบุประเภทของกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบ



ร่วมมือและดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสม โดยเน้นการสื่อสาร เช่น การอธิบาย การแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผล และการเจรจาต่อรอง เพื่อแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม (Establishing and maintaining team organization) นักเรียนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม คำนึงถึงความสามารถและจุดเด่นของแต่ละคน เข้าใจกฎกติกาของกลุ่มและความแตกต่างระหว่างบุคคล รวมถึงดำเนินการตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ และสะท้อนผลเกี่ยวกับความสำเร็จของการแก้ปัญหาที่ได้ดำเนินการร่วมกัน

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือมี 3 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนต้องสามารถระบุความรู้และมุมมองของสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับปัญหา โดยอาศัยการสื่อสารและแบ่งปันข้อมูลที่จำเป็น เพื่อให้เกิดความเข้าใจร่วมกัน นอกจากนี้ ยังต้องมีการตรวจสอบและเจรจาต่อรองเพื่อหาข้อตกลงร่วมกัน และแก้ไขการสื่อสารที่บกพร่อง ทั้งนี้ต้องติดตามและเก็บรักษาความเข้าใจร่วมกันด้วยการพูดคุยและแสดงความคิดเห็นอย่างต่อเนื่อง (PISA, 2015 & สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 & Fiore et al., 2017)

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา นักเรียนต้องสามารถระบุประเภทของกิจกรรมและดำเนินการตามขั้นตอนที่เหมาะสมกับปัญหา รวมถึงการสื่อสาร เช่น การอธิบาย การแสดงความคิดเห็น การให้เหตุผล และการเจรจาต่อรอง นอกจากนี้ นักเรียนต้องเข้าใจถึงข้อจำกัดของปัญหา ลงมือปฏิบัติงานตามที่ได้รับมอบหมาย และติดตามผลการดำเนินงาน (PISA, 2015 & สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 & Fiore et al., 2017)

3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม นักเรียนต้องรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่ม รวมถึงการแบ่งหน้าที่ตามความสามารถและความถนัด ปฏิบัติตามกฎระเบียบและส่งเสริมการสื่อสารระหว่างสมาชิกในกลุ่ม (PISA, 2015 & สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 & Fiore et al., 2017)

#### 2.4 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

จากการศึกษาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามกรอบของ PISA 2015 ที่สร้างขึ้นตามกรอบการประเมินสมรรถนะการแก้ปัญหาของ PISA 2012 ประกอบด้วยตัวชี้วัด 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน 2) การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา 3) การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม มาเขียนในตารางร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคล 4 ข้อ ได้แก่ 1) การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา 2) การนำเสนอและคิดวิธีการแก้ปัญหา 3) การวางแผนการดำเนินการแก้ปัญหา 4) การติดตามและสะท้อนความคิดเห็น โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

	(1) การสร้างและ เก็บรักษาความ เข้าใจที่มีร่วมกัน	(2) การเลือกวิธีการ ดำเนินการที่เหมาะสมใน การแก้ปัญหา	(3) การสร้างและรักษา ระเบียบของกลุ่ม
(A) การสำรวจ และทำความเข้าใจ เข้าใจปัญหา	(A1) การค้นพบ มุมมองและ ความสามารถของ สมาชิกแต่ละคน	(A2) การค้นพบ ความสัมพันธ์แบบร่วมมือ ในการแก้ปัญหานั้นบรรลุ เป้าหมาย	(A3) การเข้าใจบทบาท หน้าที่ในการแก้ไข้ปัญหา
(B) การนำเสนอ และคิดวิธี แก้ปัญหา	(B1) สร้างข้อตกลง แบ่งปันข้อมูล เจรจา และทำความเข้าใจ ปัญหาร่วมกัน	(B2) การระบุและอธิบาย ภาระงานที่ต้องทำให้ สำเร็จ	(B3) อธิบายบทบาท หน้าที่และสร้าง กฎระเบียบของกลุ่ม
(C) การวางแผน และดำเนินการ แก้ปัญหา	(C1) การสื่อสารกับ สมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับการ ดำเนินการแก้ปัญหา	(C2) การวางแผนและ ดำเนินการตามแผน	(C3) การทำตามระเบียบ ของกลุ่มกระตุ้นให้แต่ละ คนปฏิบัติตามหน้าที่ของ ตน
(D) การติดตาม และสะท้อนความ คิดเห็น	(D1) การตรวจสอบ และแก้ไข้ความเข้าใจ ที่มีร่วมกัน	(D2) การติดตามผลและ ประเมินผลการ ดำเนินงาน	(D3) การให้ ข้อเสนอแนะปรับเปลี่ยน ระเบียบของกลุ่มและ ปรับบทบาทหน้าที่ของ สมาชิกในกลุ่ม

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า กรอบการประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 แบ่งออกได้เป็น 12 ทักษะย่อย ได้แก่

1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน
  - 1.1 การค้นพบมุมมองและความสามารถของสมาชิกแต่ละคน
  - 1.2 การสร้างข้อตกลง แบ่งปันข้อมูล เจรจาและทำความเข้าใจ
  - 1.3 การสื่อสารกับสมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับการดำเนินการแก้ปัญหา
  - 1.4 การตรวจสอบและแก้ไข้ความเข้าใจที่มีร่วมกัน

2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา
  - 2.1 การค้นพบความสัมพันธ์แบบร่วมมือในการแก้ปัญหาจนบรรลุเป้าหมาย
  - 2.2 การระบุและอธิบายภาระงานที่ต้องทำให้สำเร็จ
  - 2.3 การวางแผนและดำเนินการตามแผน
  - 2.4 การติดตามผลและประเมินผลการดำเนินงาน
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม
  - 3.1 การเข้าใจบทบาทหน้าที่ในการแก้ไขปัญหา
  - 3.2 อธิบายบทบาทหน้าที่และสร้างกฎระเบียบของกลุ่ม
  - 3.3 การทำตามระเบียบของกลุ่มกระตุ้นให้แต่ละคนปฏิบัติตามหน้าที่ของตน
  - 3.4 การให้ข้อเสนอแนะปรับเปลี่ยนระเบียบของกลุ่มและปรับบทบาทหน้าที่ของ

สมาชิกในกลุ่ม

#### 2.5 ระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

เพื่อให้สามารถเปรียบเทียบผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ได้มีการพิจารณารายละเอียดความสามารถของนักเรียนในแต่ละระดับ โดยการวิเคราะห์ความรู้และทักษะที่จำเป็นในการตอบคำถามในระดับนั้น PISA 2015 ได้กำหนดระดับของพฤติกรรมที่แสดงออกในแต่ละการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยแบ่งออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับต่ำ ระดับกลาง และระดับสูง โดยมีรายละเอียดดังตารางที่ 2.3





ตารางที่ 2.3 รายละเอียดระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015

ตัวชี้วัดของการ			
แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับสูง	ระดับกลาง	ระดับต่ำ
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	1. นักเรียนมีการระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาสามารถสืบค้นข้อมูลสร้างองค์ความรู้เพื่อแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญได้ครบถ้วนเหมาะสม	1. นักเรียนมีการระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาหรือมีการสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้น้อยมากหรือไม่มีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ	1. นักเรียนมีการระบุปัญหาและองค์ความรู้ที่จำเป็นต่อการแก้ปัญหาหรือมีการสืบค้นข้อมูลเพื่อแก้ปัญหาได้น้อยมากหรือไม่มีความสอดคล้องกับบริบทและสถานการณ์ที่เผชิญ
	2. นักเรียนมีการแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มได้อย่างครบถ้วนเหมาะสม	2. นักเรียนมีการแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มน้อยมาก	2. นักเรียนมีการแบ่งปันความรู้ความเข้าใจและมุมมองที่มีต่อปัญหาของตนเองกับกลุ่มน้อยมาก
	3. นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจที่มีร่วมกันและสามารถทำการแก้ไขร่วมกับกลุ่มเพื่อหาทางออกร่วมกันได้อย่างครบถ้วนเหมาะสม	3. นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจที่มีร่วมกันได้บางส่วน	3. นักเรียนสามารถตรวจสอบความผิดพลาดหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้นจากการสื่อสารหรือการแบ่งปันความเข้าใจที่มีร่วมกันได้น้อยมาก

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัดของการ แก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ	ระดับสูง	ระดับกลาง	ระดับต่ำ
2. การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	1. นักเรียนสามารถกำหนด เป้าหมายในการแก้ปัญหา และวางแผนในการแก้ปัญหา ที่เป็นไปได้ผ่านการร่วมมือกัน ในกลุ่มโดยคำนึงถึงข้อจำกัด และเงื่อนไขของปัญหาอย่าง ครบถ้วนเหมาะสม 2. นักเรียนสามารถระบุแนว ทางการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและ นำไปสู่การบรรลุเป้าหมายใน การแก้ปัญหาได้อย่างมี ประสิทธิภาพผ่านการร่วมมือ กันในกลุ่มอย่างครบถ้วน เหมาะสม3. นักเรียนสามารถ ดำเนินการแก้ปัญหตามแผน ที่วางไว้ได้อย่างครบถ้วน เหมาะสม 4. นักเรียนสามารถตรวจสอบ ความผิดพลาดจากการ ดำเนินการแก้ปัญหาและ ประเมินความสำเร็จของ วิธีการแก้ปัญหของกลุ่ม พร้อมทั้งระบุแนวทาง ปรับปรุงแก้ไขได้อย่าง ครบถ้วนเหมาะสม	1. นักเรียนกำหนด เป้าหมายในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ บางส่วน 2. นักเรียนสามารถ ระบุแนวทางในการ แก้ปัญหาผ่านการ ร่วมมือกับกลุ่มได้ บางส่วน 3. นักเรียนดำเนินการ แก้ปัญหตามแผนการ ที่วางไว้บางส่วน 4. นักเรียนสามารถ ตรวจสอบความ ผิดพลาดหรือผลจาก การดำเนินการ แก้ปัญหของกลุ่มได้ บางส่วน	1. นักเรียนกำหนด เป้าหมายในการวางแผนการแก้ปัญหาได้ น้อยมาก 2. นักเรียนระบุ แนวทางในการ แก้ปัญหได้น้อยมาก 3. นักเรียนดำเนินการ แก้ปัญหตามแผนการ ที่วางไว้อย่างไม่ เหมาะสม 4. นักเรียนไม่สามารถ ตรวจสอบความ ผิดพลาดหรือผลจาก การดำเนินการ แก้ปัญหของกลุ่มได้

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัดของการ แก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ	ระดับสูง	ระดับกลาง	ระดับต่ำ
<b>3. การสร้างและ รักษาระเบียบ ของกลุ่ม</b>	<p>1. นักเรียนสามารถระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในกลุ่มได้อย่างครบถ้วนเหมาะสม</p> <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ข้อตกลงร่วมกันของกลุ่มสามารถติดตามและกระตุ้นให้สมาชิกในกลุ่มดำเนินการตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสม</p> <p>1. นักเรียนสามารถระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มบางคนได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายไม่เหมาะสม</p> <p>3. นักเรียนสามารถรายงานปัญหาจากการทำงานของตนเองและสมาชิกอื่นสามารถร่วมกันการวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่ของกลุ่มได้เมื่อเกิดปัญหา อุปสรรค หรือสมาชิกในกลุ่มไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ตามแผนการที่วางไว้</p>	<p>1. นักเรียนสามารถระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มบางคนได้</p> <p>2. นักเรียนสามารถปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้อย่างเหมาะสม</p> <p>3. นักเรียนสามารถรายงานปัญหาจากการทำงานของตนเองและสมาชิกอื่นสามารถร่วมกันการวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่ของกลุ่มได้เมื่อเกิดปัญหา อุปสรรค หรือสมาชิกในกลุ่มไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ตามแผนการที่วางไว้</p>	<p>1. นักเรียนไม่สามารถระบุบทบาทหน้าที่ของตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มได้</p> <p>2. นักเรียนปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มอย่างไม่เหมาะสม เน้นทำงานคนเดียวเป็นหลัก</p> <p>3. นักเรียนไม่มีการรายงานปัญหาจากการทำงาน ไม่มีการวางแผนเพื่อปรับเปลี่ยนโครงสร้างหน้าที่ของกลุ่มไม่ปฏิบัติตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือผลักภาระงานของตนเองให้สมาชิกอื่นในกลุ่ม</p>

จากรายละเอียดระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ (1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ (3) การสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ซึ่งพัฒนามาจากกระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลจากกรอบการประเมินของ PISA 2012 ได้แก่ การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา การนำเสนอและคิดวิธีแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และการติดตามและสะท้อนความเห็น เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วจะได้เป็นทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 12 ตัวบ่งชี้ แต่ผู้วิจัยได้ดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับระดับกลุ่มที่ศึกษาจึงรวมตัวบ่งชี้ได้เป็น 5 ตัวบ่งชี้ ดังตารางที่ 2.4

ตารางที่ 2.4 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ และ 5 ตัวบ่งชี้ย่อย

ตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ย่อย
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	ความสามารถในการสร้างมุมมองร่วมกันเกี่ยวกับปัญหา และแนวทางการแก้ไขปัญหา	1.1 ระบุปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ 1.2 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยการของสมาชิกภายในกลุ่ม ผ่านสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และการพูดคุยสื่อสารซึ่งกันและกัน และรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน
2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	ความสามารถในการระบุเป้าหมาย และแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกัน เพื่อนำไปสู่แนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม	2.1 เข้าใจถึงปัญหาและบอกเป้าหมายในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 2.2 เลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสม
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	ความสามารถในการตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ของตนเอง และสมาชิกภายในกลุ่ม ตลอดจนการทำตามกฎระเบียบของกลุ่ม	3.1 สามารถแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่างเหมาะสม และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง และสมาชิกในกลุ่ม

ผู้วิจัยได้สร้างเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่อ้างอิงและ  
ดัดแปลงจาก PISA 2015 ซึ่งแสดงดังตารางที่ 2.5

ตารางที่ 2.5 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่อ้างอิงและดัดแปลงจาก  
PISA 2015

กรอบการประเมิน การแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือของ PISA 2015	ระดับคะแนน		
	3 (ระดับสูง)	2 (ระดับกลาง)	1 (ระดับต่ำ)
1. การสร้างและ เก็บรักษาความ เข้าใจที่มีร่วมกัน	นักเรียนระบุปัญหาได้ ถูกต้องสอดคล้องกับ สถานการณ์ และบอก สาเหตุที่อาจจะทำให้เกิด ปัญหาตามสถานการณ์ ได้อย่างสมเหตุสมผล อย่างน้อย 3 ข้อ	นักเรียนระบุปัญหาได้ ถูกต้องสอดคล้องกับ สถานการณ์ และบอก สาเหตุที่อาจจะทำให้เกิด ปัญหาตามสถานการณ์ได้ อย่างสมเหตุสมผล 2 ข้อ	นักเรียนระบุปัญหาได้ไม่ ถูกต้อง และบอกสาเหตุที่ อาจจะทำให้เกิดปัญหา ตามสถานการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล 1 ข้อ หรือไม่ระบุเลย
2. การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุ เป้าหมาย และแนวทาง แก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับสถานการณ์ และเลือกแนวทางการ แก้ปัญหาที่ถูกต้องตาม สถานการณ์ที่กำหนดได้	นักเรียนสามารถระบุ เป้าหมาย และแนวทาง แก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ไม่สามารถเลือกแนว ทางการแก้ปัญหาที่ ถูกต้องตามสถานการณ์ที่ กำหนดได้	นักเรียนไม่สามารถระบุ เป้าหมาย และแนวทาง แก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับสถานการณ์ และไม่สามารถเลือกแนว ทางการแก้ปัญหาที่ ถูกต้องตามสถานการณ์ที่ กำหนดได้
3. การสร้างและ เก็บรักษาระเบียบ ของกลุ่ม	นักเรียนมีการติดตามการ ทำงานว่าสมาชิกแต่ละ คนปฏิบัติตามหน้าที่ หรือไม่ และกระตุ้นให้ สมาชิกแต่ละคนปฏิบัติ ตามหน้าที่ของตนเอง	นักเรียนมีการติดตามการ ทำงานว่าสมาชิกแต่ละคน ปฏิบัติตามหน้าที่หรือไม่ แต่ไม่ได้มีการกระตุ้นให้ สมาชิกแต่ละคนปฏิบัติ ตามหน้าที่ของตนเอง	นักเรียนไม่เปิดโอกาสให้ สมาชิกในกลุ่มได้แสดง ความคิดเห็นเกี่ยวกับการ ปฏิบัติหน้าที่ของตน

### 3. ทักษะการตัดสินใจ

#### 3.1 ความหมายทักษะการตัดสินใจ

จากการทบทวนวรรณกรรมเกี่ยวกับความหมายของทักษะการตัดสินใจมีนักการศึกษาและหน่วยงานการศึกษา ให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะการตัดสินใจไว้หลายความหมาย สามารถสรุปได้ ดังนี้

ทักษะการตัดสินใจ เป็นกระบวนการที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กับการพิจารณาและการเลือกทางเลือกที่เหมาะสมจากหลาย ๆ ทางเลือก นักวิชาการต่างก็ได้ความหมายของทักษะการตัดสินใจในมุมมองต่าง ๆ อาทิ Barnard (1938) กล่าวว่า ทักษะการตัดสินใจหมายถึง กระบวนการที่ผู้ตัดสินใจต้องคำนึงถึงหลายปัจจัยและเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดจากหลายทางเลือก โดยเน้นเทคนิคในการพิจารณาทางเลือก Oppenheim (1979) กล่าวว่า เป็นการรวบรวมและประเมินข้อมูลจากหลายทาง และมีความเสี่ยงที่ต้องรับในการตัดสินใจแต่ละครั้ง (Harrison, 1981) กล่าวว่า เป็นการรวบรวมและประเมินข้อมูลจากหลายทางและการศึกษาและการใช้เทคโนโลยีช่วยในการเรียนรู้มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาทักษะการตัดสินใจ (Matlin, 2000) กล่าวว่า เป็นการสืบค้นข้อมูลช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผล (Lee & Grace, 2010) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบข้อมูลในการเลือกทางเลือกที่มีเหตุผล (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544) กล่าวว่า เป็นส่วนสำคัญของการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์และการปฏิบัติในชีวิตประจำวัน ทักษะการตัดสินใจเป็นสิ่งที่นักเรียนควรพัฒนาเพื่อใช้ในการตัดสินใจเรื่องต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพในชีวิตประจำวันและในบริบทการเรียนรู้วิชาการ

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความหมายของทักษะการตัดสินใจได้ว่า ทักษะการตัดสินใจหมายถึง กระบวนการที่สำคัญในการพิจารณาและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมจากหลาย ๆ ทางเลือก โดยคำนึงถึงหลายปัจจัยและผลกระทบที่จะเกิดขึ้น มีการสืบค้นข้อมูล รวบรวมและประเมินข้อมูลจากหลายทาง และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและมีประสิทธิภาพ

#### 3.2 ความสำคัญของทักษะการตัดสินใจ

ทักษะการตัดสินใจมีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบันและมีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษา ทั้งในแง่ของการพัฒนาความคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการปรับตัว และการเตรียมพร้อมสำหรับอนาคตที่ไม่แน่นอน การพัฒนาความคิดวิเคราะห์เป็นหนึ่งในประเด็นสำคัญของทักษะการตัดสินใจ การตัดสินใจที่ดีต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์อย่างรอบคอบ นักเรียนที่มีทักษะการตัดสินใจที่ดีจะสามารถประเมินสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างมีเหตุผล ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถเลือก



ทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด Barnard (1938) กล่าวว่า ทักษะการตัดสินใจเป็นทักษะที่สำคัญในกระบวนการเรียนรู้และการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน นอกจากนี้ Patterson (1980) กล่าวว่า การปรับตัวและการจัดการกับความเครียดเป็นอีกด้านหนึ่งที่มีความสำคัญ ซึ่งช่วยให้นักเรียนสามารถรับมือกับสถานการณ์ที่มีความไม่แน่นอนได้ดียิ่งขึ้น การฝึกฝนทักษะนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงและการเผชิญกับปัญหาที่ไม่คาดคิดได้อย่างมีประสิทธิภาพ Beyer (1987) กล่าวว่า การสอนทักษะการตัดสินใจจะช่วยให้นักเรียนคิดตัดสินใจอย่างเหมาะสมมากขึ้น การเรียนรู้ด้วยการค้นคว้าและการประยุกต์ใช้ข้อมูลสารสนเทศช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในการเรียนรู้ตลอดชีวิต นอกจากนี้ทักษะการตัดสินใจเป็นทักษะที่สำคัญอย่างมากในศตวรรษที่ 21 ไม่เพียงแต่เป็นการสอนในการเรียนรู้และการศึกษาเท่านั้น แต่ยังมีผลต่อชีวิตประจำวันของบุคคลทั่วไปด้วย การศึกษาและการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ทำให้นักเรียนและนักศึกษาสามารถเรียนรู้วิธีการประเมินและเลือกทางเลือกที่เหมาะสมได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Matlin, 2000) ซึ่งช่วยให้พัฒนาทักษะในการแก้ไขปัญหาและตอบสนองต่อสถานการณ์ที่ซับซ้อนได้ดีขึ้น ในชีวิตประจำวัน ทักษะการตัดสินใจเป็นเครื่องมือสำคัญในการบริหารจัดการกับปัญหาที่เกิดขึ้น ช่วยให้บุคคลสามารถเลือกที่มีความเหมาะสมและสอดคล้องกับค่านิยมส่วนตัว (Wardell, 2014) และช่วยในการพัฒนาทักษะทางบุคลิกภาพ เช่น การเป็นผู้นำที่มีทักษะการตัดสินใจที่ดี (Patterson, 1980) การศึกษาในปัจจุบันควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการตัดสินใจเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการเป็นผู้ประกอบการและนักบริหารในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2544)

จากการทบทวนวรรณกรรมที่กล่าวมาข้างต้น สามารถสรุปความสำคัญของทักษะการตัดสินใจได้ว่า ทักษะการตัดสินใจมีความสำคัญอย่างยิ่งในปัจจุบันและมีบทบาทสำคัญในระบบการศึกษา ทั้งในแง่ของการพัฒนาความคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการปรับตัว และการเตรียมพร้อมสำหรับอนาคตที่ไม่แน่นอน การพัฒนาความคิดวิเคราะห์เป็นประเด็นสำคัญของทักษะการตัดสินใจ เพราะการตัดสินใจที่ดีต้องอาศัยการคิดวิเคราะห์อย่างรอบคอบ นักเรียนที่มีทักษะการตัดสินใจที่ดีจะสามารถประเมินสถานการณ์ต่างๆ ได้อย่างมีเหตุผล และเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด ดังนั้น การศึกษาในปัจจุบันควรให้ความสำคัญกับการพัฒนาทักษะการตัดสินใจเพื่อเตรียมความพร้อมให้กับนักเรียนในการแก้ปัญหาที่จะเกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน

### 3.3 กระบวนการตัดสินใจ

Oppenheim (1979) ได้จำแนกทักษะการตัดสินใจไว้ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ตระหนักถึงปัญหา หรือ สถานการณ์ที่มีตัวเลือกเกิดขึ้น
2. พิจารณาและไตร่ตรองทางเลือก
3. เลือกทางเลือกที่ดีและมีปัญหาน้อยที่สุด

4. ตัดสินใจบนพื้นฐานของทางเลือก
5. ยอมรับกับผลที่ตามมาของการตัดสินใจ
6. ประเมินผลการตัดสินใจ

Bayer (1987) ได้จำแนกทักษะการตัดสินใจไว้ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมาย (Define the Goal)
2. ระบุทางเลือก (Identify Alternative)
3. วิเคราะห์ทางเลือก (Analyze Alternative)
4. ลำดับทางเลือก (Rank Alternative)
5. พิจารณาทางเลือก (Judge Highest - Ranked Alternative)
6. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Choose Best Alternative)

Robert & Perkin (1990) ได้จำแนกทักษะการตัดสินใจไว้ 6 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ข้อเท็จจริงของปัญหา (Fact of the Problem)
2. จะทำอย่างไร (What Should I Do)
3. ทางเลือก (Option)
4. เหตุผลสำหรับสนับสนุนและคัดค้านในแต่ละทางเลือก (Argument for and Against Each Option)
5. ประเมินทางเลือก (Evaluation of Option)
6. ตัดสินใจ (Decision)

สำนักงานทดสอบทางการศึกษาระดับชาวมัชฌิม (2539) ได้กำหนดกระบวนการตัดสินใจไว้ 6 องค์ประกอบ ได้แก่

1. ตระหนักต่อปัญหา การรับรู้สถานการณ์ปัญหาที่ต้องการได้รับการแก้ไข หรือต้องการคำตอบต่อสถานการณ์เหล่านี้ในระยะแรกอาจจะไม่สังเกตเห็นปัญหา มันจะพอกพูนขึ้นมา ทีละน้อยจนกระทั่งรู้สึกได้หรือสร้างความยุ่งยากจนเป็นที่สังเกตได้
2. การกำหนดปัญหาหรือการระบุปัญหา เป็นการระบุสิ่งที่เป็นภาพรวมของปัญหา หรือประเด็นหลักที่ทุกคนมองเห็นตรงกันและยอมรับร่วมกันว่าสิ่งนั้นคือปัญหา
3. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เป็นการพิจารณาว่าปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นมีสาเหตุมาจากอะไรบ้าง ด้านใดบ้างและสาเหตุใดเป็นสาเหตุหลักที่ทำให้เกิดปัญหามากที่สุด
4. สร้างทางเลือก เป็นการหาวิธีที่หลากหลายเพื่อหาหนทางแก้ปัญหาหรือคำตอบ/ทางออกที่ดีที่สุดของการแก้ปัญหานั้นจากหลายมุมมอง
5. การตัดสินใจ เป็นการตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดโดยใช้วิธีประเมินที่เชื่อถือได้ ทำการประเมินเชิงเปรียบเทียบ โต้แย้งและเลือกอย่างมีเหตุผล

6. ทำแผนการดำเนินงาน กำหนดเกี่ยวกับบุคลากร เวลา และทรัพยากรอื่น เพื่ออธิบายว่าใคร จะทำอะไรเมื่อไร โดยกำหนดมาตรฐานการปฏิบัติ ผลผลิต และเป้าหมาย คุณภาพ รวมทั้งกลไกการกำกับและติดตามประเมินผล

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2544) ได้เสนอขั้นตอนการตัดสินใจไว้ 7 องค์ประกอบ ดังนี้

1. ระบุปัญหาว่าคืออะไร บุคคลจะต้องทราบเสียก่อนว่าเขาจะต้องตัดสินใจเกี่ยวกับเรื่องใด

2. การรวบรวมข้อมูลที่เป็นประโยชน์ การตัดสินใจทุกเรื่องจะต้องเกี่ยวข้องกับการรวบรวมข้อมูล เพื่อช่วยในการตัดสินใจ ข้อมูลดังกล่าวไม่ใช่ข้อมูลทั่ว ๆ ไป แต่จะต้องเป็น ข้อมูลที่น่าเชื่อถือ เช่น หลักฐานทางวิทยาศาสตร์ เป็นต้น

3. สร้างทางเลือกที่มีอยู่ จากการรวบรวมข้อมูลในขั้นที่ 2 อาจทำให้บุคคลเห็นแนวทางในการแก้ปัญหามากขึ้น

4. การให้น้ำหนักของตัวเลือกแต่ละตัว จะต้องใช้บุคคลลองพิจารณาแต่ละทางเลือกว่าส่งผลอย่างไร มีผลดีและผลเสียอย่างไร

5. การตัดสินใจเลือก จากขั้นตอนที่ 4 หลังจากนั้นพร้อมที่จะตัดสินใจเลือกในการเลือกจากอันดับของการเลือกไว้

6. ดำเนินการตามการตัดสินใจ เมื่อได้ตัดสินใจว่าจะทำอะไรเรียบร้อยแล้ว บุคคลที่จะลงมือดำเนินการตามที่ได้ตัดสินใจไว้ในขั้นที่ 5

7. ทบทวนการตัดสินใจและผลที่ได้รับ เมื่อทำตามที่ได้ตัดสินใจไปแล้ว บุคคลจะพบว่าการตัดสินใจเลือกของเขาสามารถช่วยหรือไม่ในการแก้ปัญหาจากขั้นที่ 1

จากการทบทวนกระบวนการตัดสินใจ ผู้วิจัยจึงสรุปผลการสังเคราะห์กระบวนการตัดสินใจ จากการศึกษาของ Oppenheim, Bayer, สำนักงานทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม และการศึกษาของ Oppenheim, Bayer, สำนักงานทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินิยม ได้ดังแสดงในตารางที่ 2.6

ตารางที่ 2.6 แสดงการสังเคราะห์กระบวนการตัดสินใจจากการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

Oppenheim	Bayer	สำนักงานทดสอบ ทางการศึกษาระดับ วิชาการ	สำนักงาน คณะกรรมการ การศึกษาแห่งชาติ	การสังเคราะห์ กระบวนการ ตัดสินใจ
1. ตระหนักถึง ปัญหา หรือ สถานการณ์ที่มี ตัวเลือกเกิดขึ้น	1. กำหนด จุดมุ่งหมาย	1. ตระหนักต่อ ปัญหา	1. ระบุปัญหาว่าคือ อะไร	1. ระบุปัญหาและ กำหนดจุดมุ่งหมาย
2. พิจารณาและ ไตร่ตรองทางเลือก	2. ระบุทางเลือก	2. การกำหนด ปัญหาหรือการ ระบุปัญหา	2. การรวบรวม ข้อมูลที่เป็น ประโยชน์	2. พิจารณาระบุ ทางเลือก
3. เลือกทางเลือกที่ ดีและมีปัญหาน้อย ที่สุด	3. วิเคราะห์ ทางเลือก	3. วิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหา	3. สร้างทางเลือกที่ มีอยู่	3. วิเคราะห์ ทางเลือก
4. ตัดสินใจบน พื้นฐานของ ทางเลือก	4. ลำดับทางเลือก	4. สร้างทางเลือก	4. การให้น้ำหนัก ของตัวเลือกแต่ละ ตัว	4. พิจารณาและ ลำดับทางเลือก
5. ยอมรับกับผลที่ ตามมาของการ ตัดสินใจ	5. พิจารณา ทางเลือก	5. การตัดสินใจ	5. การตัดสินใจ เลือก	5. เลือกทางเลือกที่ ดีที่สุด
	6. เลือกทางเลือกที่ ดีที่สุด	6. ทำแผนการ ดำเนินงาน	6. ดำเนินการตาม การตัดสินใจ	6. ดำเนินการ ตามที่ตัดสินใจ
			7. ทบทวนการ ตัดสินใจและผลที่ ได้รับ	7. ทบทวนผลที่ ได้รับ

จากการรวบรวมข้อมูลและการสังเคราะห์กระบวนการตัดสินใจ พบว่าส่วนใหญ่แล้ว กระบวนการตัดสินใจประกอบไปด้วยองค์ประกอบหลักที่เหมือนกัน แต่การจัดลำดับขั้นตอนแตกต่างกันไปตามแนวคิดของแต่ละท่าน ซึ่งสามารถสรุปองค์ประกอบได้ ดังนี้ คือ 1) ระบุปัญหาและกำหนด

จุดมุ่งหมาย 2) พิจารณาระบุทางเลือก 3) วิเคราะห์ทางเลือก 4) พิจารณาและลำดับทางเลือก 5) เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด 6) ดำเนินการตามที่ตัดสินใจ และ 7) ทบทวนผลที่ได้รับ และเนื่องจากกลุ่มที่ศึกษาของผู้วิจัยเป็นนักเรียนเป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้นำข้อมูลที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม และสังเคราะห์กระบวนการตัดสินใจจากหลายแหล่งที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงนำกระบวนการตัดสินใจตามแนวคิดของ Beyer มาดัดแปลงให้เข้ากับกระบวนการจัดการเรียนรู้ จึงได้ทั้งหมด 5 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ 2) ระบุทางเลือก 3) วิเคราะห์ทางเลือก 4) ลำดับและพิจารณาทางเลือก และ 5) เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

### 3.4 การวัดทักษะการตัดสินใจ

มีนักการศึกษากล่าวถึงการวัดทักษะการตัดสินใจสรุปได้ดังต่อไปนี้

Laskey และ Campbell (1991) กล่าวว่า การวัดทักษะการตัดสินใจสรุปได้ว่าสามารถทำได้ 2 วิธี คือ

1. ประเมินผลเป็นทางการ (Formal Evaluation) ได้แก่ การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน แล้วเปรียบเทียบผลการทดสอบทางสถิติ เพื่อศึกษาถึงพัฒนาการของนักเรียนและควมมีประสิทธิภาพของหลักสูตรที่นำมาสอน ในการทดสอบทักษะการตัดสินใจอาจทำได้โดยใช้ข้อสอบแบบปลายเปิด หรือข้อสอบอัตนัย (Performance Test) โดยตรวจให้คะแนนโดยผู้เชี่ยวชาญหลายคน
2. ประเมินผลไม่เป็นทางการ (Informal Evaluation) ได้แก่ การสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน นอกจากนั้นครูอาจใช้แบบสอบถามให้นักเรียนประเมินความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนการสอนและหลักสูตร ซึ่งจะช่วยให้ทราบความคิดเห็นและข้อเสนอแนะ ที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงหลักสูตรและการเรียนการสอนต่อไป

บุญยิ่ง วรรณศิริกุล (2540) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นปรับปรุงจาก ทิพย์มาศย์ พิมลศักดิ์ (2530) เช่นเดียวกัน แต่แบบทดสอบที่สร้างขึ้นเป็นแบบปรนัย ซึ่งลักษณะของแบบทดสอบเป็นสถานการณ์แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วย คำถาม และตัวเลือก ลักษณะของคำถามมีดังนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์ คือข้อใด
2. นักเรียนคิดว่าตอนใดจากสถานการณ์ที่เป็นประโยชน์ในการเลือกทางเลือก
3. ทางเลือกที่มีอยู่ได้แก่ทางใดบ้าง
4. ผลดีและผลเสียของแต่ละทางเลือกคือข้อใด
5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมที่สุด

ชลสิทธิ์ จันทาสี (2543) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการตัดสินใจทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้

ทฤษฎีการตัดสินใจของ Trannenbaum แบบทดสอบ ที่สร้างขึ้นแบบอัตโนมัติซึ่งลักษณะเป็นสถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 6 คำถาม โดยลักษณะของคำถามจะเป็นไปตามขั้นตอนการตัดสินใจของ Trannenbaum ดังนี้

1. ปัญหาจากสถานการณ์ คือข้อใด
2. จากปัญหาที่นักเรียนเลือก ให้นักเรียนบอกจุดประสงค์ของปัญหา
3. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา คืออะไร
4. สมมุติฐานของปัญหาในสถานการณ์คืออะไร
5. ให้นักเรียนเลือกทางเลือกที่เหมาะสมให้ประโยชน์สูงสุดพร้อมบอกเหตุผล
6. จากปัญหาให้นักเรียนใช้ความรู้จากประสบการณ์เดิมของนักเรียนบอกถึงวิธีการ

แก้ปัญหา

นวรรตน์ สารภี (2554) สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการตัดสินใจโดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ โดยแบบทดสอบที่สร้างขึ้นใช้แนวคิดกระบวนการตัดสินใจของ Beyer (1987) เป็นแบบอัตโนมัติซึ่งลักษณะเป็นสถานการณ์แต่ละสถานการณ์ประกอบด้วยคำถาม 5 คำถาม โดยลักษณะของคำถามจะเป็นไปตามขั้นตอนการตัดสินใจของ Beyer 5 องค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. การกำหนดเป้าหมาย (Define the Goal) เป็นการบอกถึงเป้าหมายหรือวัตถุประสงค์ ในการตัดสินใจแก้ปัญหา
2. การระบุทางเลือก (Identify Alternatives) เป็นการระดมทางเลือกหรือระดมวิธีแก้ปัญหาโดยการศึกษาจากกรณีและทางเลือกที่เหมือนกันแตกต่างกัน
3. การวิเคราะห์ทางเลือก (Analyze Alternatives) เป็นการสำรวจ จุดมุ่งหมาย วิเคราะห์จุดเด่น จุดด้อยของทางเลือกแต่ละทางที่ได้รับไว้โดยคำนึงถึงผลที่ตามมา ทั้งในระยะยาว และระยะสั้น ค่าใช้จ่ายและทรัพยากรที่ใช้
4. การลำดับความสำคัญของทางเลือก (Rank Alternatives) เป็นการเรียงลำดับความสำคัญของทางเลือกจากการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียของทางเลือกแต่ละทาง
5. การเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด (Choose the Best Alternative) เป็นการตัดสินใจเลือกวิธีการที่จะใช้ในการแก้ปัญหา

จากข้อมูลเกี่ยวกับแบบวัดทักษะการตัดสินใจที่กล่าวมาสามารถสรุปได้ว่า แบบวัดทักษะการตัดสินใจมีลักษณะหลายรูปแบบอาจเป็นแบบทดสอบมาตรฐานหรือเป็นแบบสังเกต ซึ่งในการสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ผู้สร้างเครื่องมือต้องรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการตัดสินใจที่ใช้ เพื่อนำมาเป็นกรอบหรือโครงสร้างของการตัดสินใจ สามารถกำหนดโครงสร้างหรือองค์ประกอบ จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม จากการศึกษาเอกสาร



เกี่ยวกับการสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจ พบว่ามีนักการศึกษาจำนวนมากได้สร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจขึ้นตามทฤษฎี หลักการ และขั้นตอนจากแนวคิดทฤษฎีการตัดสินใจของนักการศึกษาหรือนักวิชาการที่ตนเองสนใจ ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบตามขั้นตอนการตัดสินใจที่ดัดแปลงขั้นตอนมาจาก Beyer (1987) และได้สร้างเกณฑ์ในการประเมินทักษะการตัดสินใจ ดังตารางที่ 2.7

ตารางที่ 2.7 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการตัดสินใจ

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับคะแนน		
	2 (ระดับสูง)	1 (ระดับกลาง)	0 (ระดับต่ำ)
1. ระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ	สามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนและกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง	สามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้
2. ระบุทางเลือก	สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสมทั้ง 3 ทางเลือก	สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม 1-2 ทางเลือก	ไม่สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และไม่สามารระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม
3. วิเคราะห์ทางเลือก	สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์	สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือก 1- 2 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์	ไม่สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกที่เลือกได้อย่างเหมาะสมและไม่สอดคล้องกับสถานการณ์

ตารางที่ 2.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับคะแนน		
	2 (ระดับสูง)	1 (ระดับกลาง)	0 (ระดับต่ำ)
4. ลำดับและ พิจารณาทางเลือก	เรียงลำดับทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือกได้ เหมาะสม และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ โดย พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และระบุปัจจัยในการ เรียงลำดับเมนูอาหาร ได้อย่างเหมาะสม	เรียงลำดับทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้ เหมาะสม และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ โดย พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และระบุปัจจัยในการ เรียงลำดับเมนูอาหาร ได้อย่างเหมาะสม	ไม่สามารถเรียงลำดับ ทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้เหมาะสม และไม่สอดคล้องกับ สถานการณ์ และไม่ พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และไม่ระบุปัจจัยใน การเรียงลำดับ เมนูอาหารได้อย่าง เหมาะสม
5. เลือกทางเลือกที่ ดีที่สุด	ตัดสินใจเลือกทางเลือก อย่างมีเหตุผล และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด มากที่สุด โดยพิจารณา จากปัจจัยในการ ตัดสินใจเลือก พร้อม อธิบายเหตุผล	ตัดสินใจเลือกทางเลือก อย่างมีเหตุผล และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด มากที่สุด โดยพิจารณา จากปัจจัยในการ ตัดสินใจเลือก แต่ไม่ อธิบายเหตุผล	ไม่สามารถตัดสินใจ เลือกทางเลือกอย่างมี เหตุผล และเลือกไม่ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด และไม่พิจารณาจาก ปัจจัยในการตัดสินใจ และไม่อธิบายเหตุผล

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

จากผลการศึกษางานวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้  
ปัญหาเป็นฐานและการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่ามีนักวิจัยได้นำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้

ปัญหาเป็นฐานไปศึกษาในหลายประเด็น ซึ่งผู้วิจัยขอนำเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

พจนจิตร์ นาบุญมี (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สามารถพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 2. เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ แบบบันทึกกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ วิเคราะห์ข้อมูล โดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการหาร้อยละ จากผลการวิจัย พบว่า นักเรียนร้อยละ 92.5 มีสมรรถนะการสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันอยู่ในระดับสูง ร้อยละ 82.5 มีสมรรถนะการเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับสูง และร้อยละ 67.5 มีสมรรถนะการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มอยู่ในระดับสูง เนื่องจากสถานการณ์ที่ใกล้เคียงประสบการณ์ของนักเรียนช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจอยากเรียนรู้ตั้งปัญหาและทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาร่วมกัน นำไปสู่การอภิปรายเพื่อแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงการกำหนดบทบาทหน้าที่และควบคุมให้นักเรียนทำตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้อย่างเหมาะสม ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงสามารถช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้ โดยมีแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบ 6 ขั้นตอนดังนี้ 1. ขั้นกำหนดปัญหาครุควรกำหนดให้นักเรียนแบ่งกลุ่มและมุ่งเน้นให้นักเรียนอภิปรายถึงความสามารถของแต่ละบุคคลที่เหมาะสมกับบทบาทหน้าที่แต่ละหน้าที่ก่อนนำเสนอสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่แบบหมุนในชีวิตประจำวันที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหาครุควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนสามารถคิดเชื่อมโยงสถานการณ์เข้ากับเนื้อหาเรื่องการเคลื่อนที่แบบหมุนได้ 3. ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าครุควรกำชับในเรื่องของบทบาทหน้าที่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันอยู่ตลอดเพื่อให้นักเรียนสามารถทำตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้ 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ครุควรใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเพื่อนำไปสู่การอภิปรายวิธีการแก้ปัญหาร่วมกัน รวมถึงเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างสมาชิกในกลุ่ม 5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบครุควรร่วมตรวจสอบแนวคิด ติดตามและประเมินแนวทางในการแก้ปัญหาของนักเรียน และ 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานครุควรตั้งกฎในการนำเสนอผลและประเมินผลงานร่วมกับนักเรียน และให้นักเรียนประเมินตนเองและเพื่อนร่วมกลุ่มในเรื่องของบทบาทหน้าที่และความสามารถในการทำงานร่วมกันพร้อมทั้งเสนอแนะแนวทางการปรับปรุงแก้ไข ในส่วนของการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

สุวิมล ภาวัง (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้บนฐานของการใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้บนฐานของการใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้บนฐานของการใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 9 แผน แบบสังเกตสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและการหาค่าร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนมีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 3 คน คิดเป็นร้อยละ 15 วงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 6 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 วงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 81.82

ศิริวรรณ สีทา (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ในรายวิชาฟิสิกส์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้อยู่ในระดับกลาง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เสียง จำนวน 9 แผน 2. แบบสังเกตพฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและ 3. แบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน มีลักษณะเป็นสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเรื่องเสียง และประกอบด้วยข้อคำถาม 12 ข้อ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก ใช้กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart แบ่งออกเป็น 3 วงรอบ โดยแต่ละวงรอบแบ่งเป็น 4 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน การลงมือปฏิบัติการตามแผน การสังเกตการณ์และการสะท้อนกลับ วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ ที่ได้จากเครื่องมือวิจัย คือ แบบสังเกตการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือของนักเรียนและแบบวิเคราะห์พฤติกรรมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนแสดงออกในแต่ละด้าน เพื่อนำไปสู่ประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาวิเคราะห์ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการมาการแก้ไขการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ นักเรียนให้ตรงจุดในวงรอบถัดไป พร้อมทั้งวิเคราะห์คะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทำวงรอบ ผู้วิจัยได้นำแบบประเมินการแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือมาวิเคราะห์เป็นรายข้อแล้วจำแนกคำตอบของนักเรียนซึ่งแบ่งออกเป็นคำตอบที่แสดงถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ แล้วพิจารณาผลคะแนนของนักเรียนซึ่งนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมินต้องมีผลคะแนนอยู่ในระดับกลางขึ้นไป ผลการวิจัย พบว่า หลังจาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 6 คน มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลางจำนวน 5 คนและการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูงจำนวน 1 คน แสดง

ให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนได้

หทัยรัตน์ ชุ่มเชื้อ (2563) ศึกษาเรื่อง การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์ของการวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า 2. เพื่อศึกษาการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้า โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบบันทึกการสะท้อนผล และแบบทดสอบสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ วิเคราะห์ข้อมูลโดยวิเคราะห์เชิงเนื้อหาและตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพแบบสามเส้า ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet มีลักษณะดังนี้ ครูให้นักเรียนสร้างความคุ้นเคยระหว่างสมาชิกในกลุ่มเพื่อกำหนดบทบาทตามความสามารถ แล้วร่วมกันระบุปัญหา และเป้าหมายของการเรียนรู้จากสถานการณ์ หลังจากนั้นให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล โพสต์ข้อมูลลงบนกระดานสื่อออนไลน์ Padlet เพื่อร่วมกันคัดเลือกข้อมูลและลงมือแก้ปัญหา สุดท้ายนักเรียนร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่มเพื่อให้ได้แนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้มากที่สุด และนำเสนอผลการแก้ปัญหาให้สมาชิกต่างกลุ่มสะท้อนผลในสื่อออนไลน์ Padlet และ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet นักเรียนส่วนใหญ่มีสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

Kuo, Hwang and Chen (2012) ได้ศึกษากระบวนการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจากการใช้บทเรียนบนเครือข่าย ซึ่งความสำคัญของทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนี้เป็นสิ่งที่มีความสำคัญและเป็นประเด็นที่ทำนายสำหรับการเรียนรู้ในระบบเทคโนโลยีที่ทันสมัย ดังนั้นในงานวิจัยที่ผ่านมา จะมีความพยายามที่จะแก้ปัญหานี้โดยการหาวิธีการที่หลากหลายเพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในระบบเครือข่ายแต่ในวิธีการทั้งหมดนั้น พบว่า การฝึกทางปัญญาจากต้นแบบสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในนักเรียนได้ แต่อย่างไรก็ตามกระบวนการนี้ไม่ได้เหมาะกับนักเรียนทุกคน ดังนั้นงานวิจัยครั้งนี้จะทำการพิจารณาและศึกษาผลที่เกิดจากปัจจัยหลายๆ อย่างของแต่ละบุคคลที่มีต่อการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่เกิดจากการเรียนรู้โดยการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบโดยในปัจจุบันของแต่ละบุคคลที่ทำการศึกษาในงานวิจัยครั้งนี้ให้ความสนใจคือรูปแบบการสร้างองค์ความรู้ เช่น รูปแบบการคิดแบบอิสระและแบบพึ่งพาตามทฤษฎีของ Wiken โดยผลการวิจัยทำให้เห็นว่า ผู้เรียนที่มีรูปแบบการคิด



แบบอิสระและแบบพึ่งพาสามารถได้รับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจากการเรียนรู้โดยการฝึกทางปัญญาจากต้นแบบผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือได้เป็นอย่างดี

Antonenko (2014) ทำการวิจัย เรื่อง การส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะในศตวรรษที่ 21 โดยใช้กรอบแนวคิดการเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบ DEEPER มีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนกลุ่มที่ไม่ได้เรียนสายวิทยาศาสตร์ จำนวน 199 คนเป็นนักเรียนชาย 93 คนนักเรียนหญิง 66 คน และอีก 40 คนที่ไม่ระบุเพศ งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยการเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบ DEEPER ก่อนเรียน และหลังเรียน และเพื่อเปรียบเทียบความสัมพันธ์ระหว่างการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ความรู้ที่ได้รับ และการถ่ายทอดความรู้ของการจัดการเรียนรู้ มีการแบ่ง นักเรียนเป็นกลุ่มควบคุมและกลุ่มทดลองที่มีการเรียนรู้ด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นฐานตามกรอบ DEEPER ซึ่งกลุ่มควบคุมนั้นมีกระบวนการแก้ปัญหาแบบปกติ ส่วนกลุ่มทดลองมีกระบวนการแก้ปัญหาแบบกลุ่ม ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) การกำหนด (Define) มีการระบุปัญหาพร้อมทั้งนำความรู้มาใช้ในการสรุปสาเหตุผลกระทบของปัญหา 2) การสำรวจ (Explore) การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่เกี่ยวข้อง และค้นหาความแตกต่างของ สิ่งที่เกี่ยวข้องหรือไม่เกี่ยวข้องกับปัญหา 3) การวางแผน (Explain) ในการนำเสนอ 5) การประเมิน (Evaluation) การประเมินประสิทธิภาพของกระบวนการ และวิธีการแก้ไขปัญหา 6) การสะท้อนผล (Reflect) มีการปรับกลยุทธ์ของการแก้ปัญหาในการทำงานร่วมกันและสะท้อนประสบการณ์เกี่ยวกับการแก้ปัญหาที่พบ ผลการวิเคราะห์ พบว่า ในด้านของความรู้ที่ได้รับ และการถ่ายทอดความรู้ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่แตกต่างกัน ส่วนผลของสมรรถนะนั้น นักเรียนกลุ่มทดลองมีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญ และจากการวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานคะแนนของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม พบว่า ผลการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองมีค่าเฉลี่ยที่ 2.62 (SD = 55) ซึ่งสูงกว่าและมีการกระจายตัวน้อยกว่ากลุ่มควบคุมที่ 1.96 (S.D. = 88) ตามลำดับส่วนในเรื่องความรู้ที่ได้รับและการถ่ายโอนความรู้พบว่า นักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ จากการศึกษาวิจัยในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ดีขึ้น ส่วนใหญ่เป็นการศึกษากับกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา ผู้วิจัยสามารถนำตัวอย่างเครื่องมือวิจัย วิธีเก็บข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ได้ แต่ยังคงศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละขั้นอย่างละเอียดเพิ่มเติม งานวิจัยบางเล่มไม่ได้วัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จึงไม่สามารถตรวจสอบความเชื่อมโยงของตัวบ่งชี้ในแต่ละวงจรได้ อีกทั้งไม่มีการเสนอแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ดังนั้น ควรเพิ่มการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการเรียนรู้เพื่อให้เห็นผลที่ชัดเจน สำหรับข้อเสนอแนะ



การวิจัยควรศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้คิดเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ปัญหากับความรู้ที่ต้องใช้ รวมถึงวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน การทดลอง และการโต้แย้งข้อมูล

จากการศึกษางานวิจัยจากในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือให้ดีขึ้นได้ ส่วนใหญ่เป็นการศึกษากับกลุ่มนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา งานวิจัยบางเล่มไม่ได้วัดสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ จึงไม่สามารถตรวจสอบความเชื่อมโยงของสมรรถนะในแต่ละวงจรได้ ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยที่ค้นพบ คือ ควรศึกษาการมีปฏิสัมพันธ์ในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และใช้คำถามกระตุ้นให้คิดเชื่อมโยงระหว่างสถานการณ์ปัญหากับความรู้ที่ต้องใช้ รวมถึงวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่หลากหลาย เช่น การสืบค้นและวิเคราะห์ข้อมูลร่วมกัน การทดลอง และการโต้แย้งข้อมูล เป็นต้น ผู้วิจัยสามารถนำตัวอย่างเครื่องมือวิจัย วิธีเก็บข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลไปใช้ได้แต่ยังต้องศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นอย่างละเอียดเพิ่มเติม เพิ่มการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการเรียนรู้ และค้นหาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

#### 4.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการตัดสินใจ

จากผลการศึกษาวิจัยภายในประเทศที่เกี่ยวข้องกับทักษะการตัดสินใจ พบว่ามีนักวิจัยใช้รูปแบบวิธีการสอนต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลงานวิจัยที่เกี่ยวข้องที่มีประเด็นที่น่าสนใจ ดังนี้

ภารดี สงวนศิลป์ (2554) การศึกษาความสามารถในการตัดสินใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ในสาระหน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) มีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1. ศึกษาความสามารถในการตัดสินใจของนักเรียนที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2. ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบวัดความสามารถในการตัดสินใจ และแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัย ผลการวิจัย พบว่า นักเรียนร้อยละ 79.25 มีคะแนนความสามารถในการตัดสินใจ คิดเป็นร้อยละ 75.20 ของคะแนนเต็ม ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 70 ของนักเรียนที่มีความสามารถในการตัดสินใจ ร้อยละ 70 ขึ้นไป นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ปฏิบัติกิจกรรมที่เรียนรู้จากสถานการณ์ที่ต้องตัดสินใจ โดยร่วมวางแผน ลงมือแสวงหาความรู้

เก็บรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และเสนอผลงาน นักเรียนยังได้เผชิญปัญหาหรือสถานการณ์ที่ชวนให้  
งุนงงสงสัย ซึ่งผู้สอนจะกระตุ้นโดยการใช้คำถาม เพื่อฝึกทักษะการสังเกตและการแสดงความคิดเห็น  
อย่างกว้างขวาง เมื่อมีความแตกต่างทางความคิด นักเรียนจะมีความอยากรู้อยากเห็นและต้องการ  
ตัดสินใจเลือกในทางที่ถูกต้อง

มาศสุภา รัตน์ไทรงาม (2561) ได้วิจัยการพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งทาง  
วิทยาศาสตร์และทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรังสิตาวาส จังหวัด  
ยะลา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง เรื่อง ระบบนิเวศ  
สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ มีวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ข้อ ได้แก่ 1. เพื่อพัฒนาความสามารถ  
ในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการ  
โต้แย้ง เรื่อง ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ 2. เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจโดย  
การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง เรื่อง ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม  
และทรัพยากรธรรมชาติ และ 3. เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการ  
สืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนว  
ทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง เรื่อง ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ  
แบบวัดความสามารถในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดทักษะการตัดสินใจ วิเคราะห์ข้อมูล  
โดยวิธีการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบ  
ผสมผสานการโต้แย้ง (1) นักเรียนมีความสามารถในการโต้แย้ง เพิ่มขึ้นโดยเฉพาะการยกข้อกล่าวอ้าง  
การให้เหตุผลสนับสนุน การนำหลักฐานมาสนับสนุนเหตุผลที่กล่าวอ้าง การเสนอข้อโต้แย้งที่ต่าง  
ออกไป และการให้เหตุผลสนับสนุนการโต้แย้งกลับ (2) นักเรียนทุกคนมีทักษะการตัดสินใจเพิ่มขึ้น  
โดยเฉพาะการระบุปัญหา การกำหนดทางเลือก การประเมินทางเลือก การจัดอันดับทางเลือก และ  
การตัดสินใจเลือก และ (3) แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบ  
ผสมผสานการโต้แย้ง มีดังนี้ (3.1) ประเด็นการโต้แย้งที่เป็นเรื่องในชุมชนและสังคมของนักเรียน  
สามารถสร้างความสนใจในการเรียนรู้และการทำกิจกรรมโต้แย้งของนักเรียนได้ดี (3.2) การให้นักเรียน  
รับรู้ความก้าวหน้าทาง การเรียนของตนเองอย่างสม่ำเสมอ มีผลต่อการพัฒนาความสามารถในการ  
โต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และทักษะการตัดสินใจของนักเรียน (3.3) ครูมีบทบาทสำคัญในการกระตุ้นให้  
นักเรียนเห็นความสำคัญของการใช้หลักฐานและการให้เหตุผลเพื่อสนับสนุนข้อกล่าวอ้าง และ  
(3.4) การจัดกลุ่มนักเรียนแบบละความสามารถ ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบในการทำงาน  
มากขึ้น ร่วมกันแก้ปัญหา สร้างความเชื่อมั่น เห็นคุณค่า เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง ส่งผลดีในการ  
ทำกิจกรรมโต้แย้ง

ศิวพร โกษาทอง (2562) ได้วิจัยการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
(PBL) เพื่อส่งเสริมทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมี

วัตถุประสงค์การวิจัย 4 ข้อ ได้แก่ 1. พัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานระหว่างคะแนนก่อนเรียนกับหลังเรียน 3. ศึกษาความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาหลังเรียน และ 4. ศึกษาความพึงพอใจที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่อง ความขัดแย้งและความรุนแรงในสังคม จำนวน 5 แผน 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ 3. แบบวัดความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ และ 4. แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบสมมติฐานใช้การทดสอบ t-test Paired Sample ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.58/83.85 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้ 2. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ 3. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาหลังเรียน คิดเป็นร้อยละ 85.01 ของคะแนนเต็ม และ 4. นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมาก

จิรภัทร์ ธิปัญญา (2563) ได้ศึกษาผลการใช้กิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชันเพื่อเสริมสร้างการรับรู้ความสามารถของตนเองและทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 2 ข้อ ได้แก่ 1. เปรียบเทียบการรับรู้ความสามารถตนเองของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชัน และ 2. เปรียบเทียบทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชัน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ 1. แผนหน่วยการจัดกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชันจำนวน 3 หน่วยการเรียนรู้ 2. แบบประเมินการรับรู้ความสามารถของตนเอง 3. แบบวัดทักษะการตัดสินใจ ผลการวิจัยพบว่า 1. การรับรู้ความสามารถของตนเองของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2. ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 หลังเข้าร่วมกิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชันสูงกว่าก่อนเข้าร่วมกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Hmelo-Silver (2004) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และการพัฒนาทักษะการตัดสินใจในการแก้ปัญหา โดยมีวัตถุประสงค์การวิจัย 3 ข้อ ได้แก่ 1. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ช่วยพัฒนาทักษะของนักเรียนในด้านการ

ตัดสินใจและการแก้ปัญหา 2. เพื่อศึกษาความเชื่อมโยงแนวคิดเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 3. เพื่อศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะในการจัดการความรู้ การคิดอย่างเป็นระบบ การแก้ปัญหาที่ซับซ้อน และการทำงานร่วมกัน ผลการวิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาทักษะการตัดสินใจและการแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนสามารถ คิดวิเคราะห์และตัดสินใจ ในการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น นักเรียนจะได้รับการฝึกให้วิเคราะห์ปัญหาและสร้างแนวทาง แก้ไขจากข้อมูลและหลักฐานต่าง ๆ ซึ่งต้องใช้ทักษะการคิดเชิงวิเคราะห์และการตัดสินใจอย่างเป็นระบบ ช่วยให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ทางทฤษฎีกับปัญหาจริงที่พบในชีวิตประจำวัน ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถเรียนรู้วิธีการรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล และนำมาใช้ในการตัดสินใจเพื่อแก้ปัญหา และยังส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มและการทำงานร่วมกันในการแก้ปัญหา นักเรียนได้ฝึกฝนการตัดสินใจร่วมกันผ่านการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การอภิปราย และการโต้แย้งในทีมได้ดีขึ้น

จากการศึกษางานวิจัยจากในประเทศและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับทักษะการตัดสินใจพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง และการใช้กิจกรรมแนะแนวตามกลวิธีเมตาคอกนิชัน สามารถพัฒนาทักษะการตัดสินใจให้ดีขึ้นได้ และงานวิจัยที่ศึกษาส่วนใหญ่ศึกษากับกลุ่มนักเรียนระดับมัธยมศึกษา และเป็นรูปแบบงานวิจัยเชิงปริมาณ ไม่มีการเสนอแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจ ผู้วิจัยจึงสนใจรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในการพัฒนาทักษะการตัดสินใจ โดยสามารถนำตัวอย่างเครื่องมือวิจัย วิธีเก็บข้อมูล และวิธีการวิเคราะห์ข้อมูลบางส่วนไปใช้ได้ แต่ยังคงต้องศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละชั้นกับองค์ประกอบการตัดสินใจอย่างละเอียดเพื่อนำไปปรับใช้ในงานวิจัยต่อไป

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะทำวิจัยเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้เป็นวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ และศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดวิธีการดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### 1. บริบทของงานวิจัย

##### 1.1 บริบทของสถานที่ทำวิจัย

งานวิจัยนี้ดำเนินการวิจัยในโรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี เป็นโรงเรียนประถมศึกษาขนาดใหญ่ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรี เขต 1 โดยเปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึง ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวนห้องเรียน 46 ห้องเรียน ภายในโรงเรียนประกอบด้วยแหล่งเรียนรู้ เช่น ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด ห้องอาเซียน ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

##### 1.2 สภาพห้องเรียน

ห้องเรียนที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นห้องที่ประกอบด้วยกระดานไวท์บอร์ด จอโทรทัศน์ ห้องเรียนมีตู้เก็บอุปกรณ์วิทยาศาสตร์ มีแสงสว่างเพียงพอ ภายในห้องเรียนมีโต๊ะเรียนแบบกลุ่มอยู่ 6 ตัว จัดเรียงเป็น 3 แถว แถวละ 2 ตัว ด้านหน้าของห้องเรียนมีโต๊ะครูผู้สอน ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในห้องเรียน จำนวน 3 คาบต่อสัปดาห์

##### 1.3 กลุ่มที่ศึกษา

กลุ่มที่ศึกษา ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยสอน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอน แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินตนเองในการทำงานกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีการสื่อสาร การแบ่งหน้าที่ การวางแผน และการระดมความคิดในการตัดสินใจร่วมกันน้อย ทำให้นักเรียนกลุ่มนี้มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับต่ำ



#### 1.4 ระยะเวลาที่ศึกษา

ระยะเวลาที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ เดือนธันวาคม พ.ศ. 2566 ถึง เดือนมกราคม พ.ศ. 2567 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 รวมระยะเวลาทั้งสิ้น 6 สัปดาห์ โดยทำการจัดการเรียนรู้เป็นระยะเวลา 3 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง

## 2. รูปแบบการวิจัย

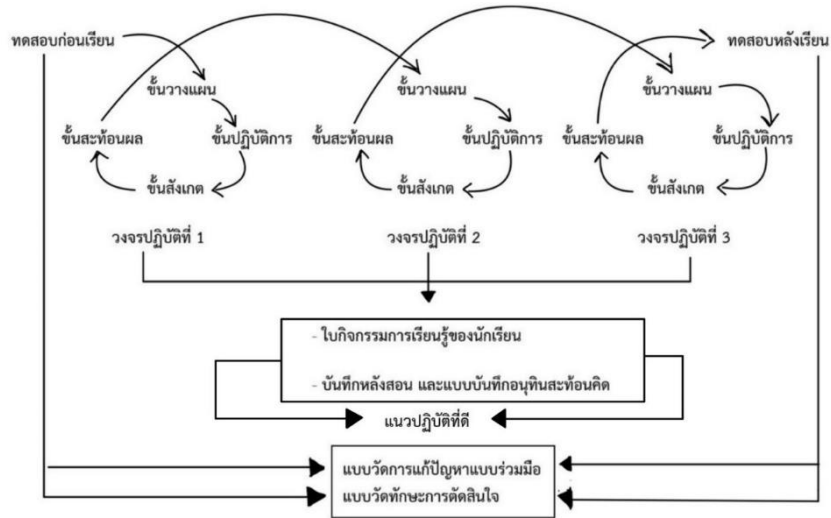
งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการ เป็นงานวิจัยเชิงคุณภาพที่มุ่งเน้นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน โดยใช้รูปแบบการวิจัยของ Kemmis and McTaggart ประกอบด้วย ๔ ขั้นตอน ซึ่งมีรายละเอียดการดำเนินการ ดังนี้

ขั้นวางแผน (Plan) ผู้วิจัยเริ่มต้นด้วยการศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน โดยการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ จากนั้นทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของหลักสูตร วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เพื่อกำหนดเนื้อหาที่เหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

ขั้นปฏิบัติการ (Act) และ ขั้นสังเกต (Observe) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ออกแบบไว้ไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน ระหว่างสอนในแต่ละแผนผู้วิจัยได้ทำการบันทึกวีดิทัศน์การสอนเพื่อช่วยสังเกตพฤติกรรมนักเรียน เมื่อจบกระบวนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนผู้วิจัยบันทึกอนุทินหลังสอนถึงผลของการจัดการเรียนรู้ ปัญหาอุปสรรคที่เกิดขึ้น แล้วนำไปปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้ในแผนถัดไป เพื่อหาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้

ขั้นสะท้อนกลับ (Reflect) ผู้วิจัยทำการทบทวนผลจากการสอนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ โดยพิจารณาถึงผลของกิจกรรมที่จัด ปัญหาและอุปสรรคที่พบ สิ่งที่ได้เรียนรู้จากการสอน และแนวทางในการปรับปรุงการสอนในครั้งต่อไป จากนั้นรวบรวมสิ่งที่ได้เรียนรู้มาวิเคราะห์และสะท้อนความคิดเพื่อปรับปรุงการสอนให้ดียิ่งขึ้น โดยมุ่งเน้นการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจของนักเรียน กระบวนการนี้ดำเนินการในลักษณะเดียวกันสำหรับทุกแผนการจัดการเรียนรู้จนจบการวิจัย ดังแสดงแผนการดำเนินการวิจัยดังภาพที่ 3.1





ภาพที่ 3.1 แผนภาพการดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 4 แผน โดยครูจะทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 6 ข้อ และแบบวัดทักษะการตัดสินใจ จำนวน 10 ข้อ จากนั้นจัดการเรียนการสอนโดยมีการแบ่งวงจรการจัดการเรียนรู้ทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติ ดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ระหว่างวงจรปฏิบัติกับแผนการจัดการเรียนรู้ และองค์ประกอบของการประเมิน

วงจรที่	แผนการจัดการเรียนรู้	การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			ทักษะการตัดสินใจ
		1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	
1	ความแข็งของวัสดุ	✓	✓	✓	✓
	สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	✓	✓	✓	✓
2	การนำความร้อนของวัสดุ	✓	✓	✓	✓
3	การนำไฟฟ้าของวัสดุ	✓	✓	✓	✓

### 3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

1. แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ
2. แบบวัดทักษะการตัดสินใจ
3. แบบบันทึกกิจกรรมนักเรียน
4. แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของครู

#### ส่วนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

##### การสร้างและหาประสิทธิภาพของเครื่องมือ

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน ใช้เวลา 18 คาบเรียน คาบเรียนละ 1 ชั่วโมง

1.1 ศึกษา วิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนอนุบาลวัดอุเทนโกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

1.2 วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สมรรถนะสำคัญและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

1.3 ศึกษาเนื้อหา เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จากหนังสือคู่มือครู และหนังสือเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งจัดทำโดยสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) เพื่อวิเคราะห์เนื้อหา

1.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อออกแบบ และจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตารางที่ 3.2

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหา ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และเวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

วงจร ปฏิบัติการ ที่	แผน (เรื่อง)	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
1	ความแข็ง ของวัสดุ	เปรียบเทียบสมบัติทาง กายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของ วัสดุโดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำสมบัติเรื่อง ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการ นำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ใน ชีวิตประจำวันผ่าน กระบวนการออกแบบ ชิ้นงาน	1. อธิบายความหมายของความแข็งของ วัสดุได้ (K) 2. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจาก สถานการณ์ที่เกี่ยวกับความแข็งของ วัสดุได้ (K) 3. ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับ ความแข็งของวัสดุโดยอาศัยข้อมูลจาก การสืบเสาะได้ (K) 4. ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจาก ข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลอง ร่วมกันได้ (K) 5. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันได้ (P) 6. ทดลองเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ได้ (P) 7. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ ที่ได้รับมอบหมายในการทำกิจกรรม การแก้ปัญหาได้ (P) 8. นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำ กิจกรรม (A)	4

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติการ ที่	แผน (เรื่อง)	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
2	สภาพ ยืดหยุ่น ของวัสดุ	เปรียบเทียบสมบัติทาง กายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความ ร้อน และการนำไฟฟ้าของ วัสดุโดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำสมบัติ เรื่องความแข็ง สภาพ ยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ ไปใช้ในชีวิตประจำวันผ่าน กระบวนการออกแบบ ชิ้นงาน	1. อธิบายความหมายของสภาพยืดหยุ่น และวิธีการตรวจสอบสภาพยืดหยุ่น ของวัสดุได้ (K) 2. เปรียบเทียบสภาพความยืดหยุ่น ของวัสดุที่กำหนดให้ได้ (K) 3. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากสถานการณ์ที่เกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่น ของวัสดุได้ (K) 4. ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับ สภาพยืดหยุ่นของวัสดุโดยอาศัยข้อมูล จากการสืบเสาะได้ (K) 5. ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจาก ข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลอง ร่วมกันได้ (K) 6. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันได้ (P) 7. ทดลองเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ได้ (P) 8. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายในการทำกิจกรรมการ แก้ปัญหาได้ (P) 9. นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำ กิจกรรม (A)	4

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

วงจร ปฏิบัติการ ที่	แผน (เรื่อง)	ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้	เวลา (คาบ)
3	การนำ ความร้อน ของวัสดุ	เปรียบเทียบสมบัติทาง กายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความ ร้อน และการนำไฟฟ้าของ วัสดุโดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำสมบัติเรื่อง ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการ นำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ใน ชีวิตประจำวันผ่าน กระบวนการออกแบบ ชิ้นงาน	1. อธิบายความหมายของการนำ ความร้อนและวิธีการตรวจสอบการนำ ความร้อนของวัสดุได้ (K) 2. เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุ ที่กำหนดให้ได้ (K) 3. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจาก สถานการณ์ที่เกี่ยวกับการนำความร้อน ของวัสดุได้ (K) 4. ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับ การนำความร้อนของวัสดุโดยอาศัยข้อมูล จากการสืบเสาะได้ (K) 5. ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจาก ข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลอง ร่วมกันได้ (K) 6. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันได้ (P) 7. ทดลองเกี่ยวกับการนำความร้อนของ วัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ (P) 8. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายในการทำกิจกรรมการแก้ ปัญหาได้ (P) 9. นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำ กิจกรรม (A)	5

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

วจนร ปฏิบัติการ ที่	แผน (เรื่ง)	ตัวชี้วัด	จุดประสงคการเรียนรู้	เวลา (คาบ)
4	การนำ ไฟฟ้าของ วัสดุ	เปรียบเทียบสมบัติทาง กายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความ ร้อน และการนำไฟฟ้าของ วัสดุโดยใช้หลักฐานเชิง ประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำสมบัติเรื่ง ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการ นำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ใน ชีวิตประจำวันผ่าน กระบวนการออกแบบ ชิ้นงาน	1. อธิบายความหมายของการนำไฟฟ้า และวิธีการตรวจสอบการนำไฟฟ้าของ วัสดุได้ (K) 2. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจาก สถานการณ์ที่เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของ วัสดุได้ (K) 3. ลงข้อสรุปร สร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับการนำ ไฟฟ้าของวัสดุโดยอาศัยข้อมูล จากการสืบเสาะได้ (K) 4. ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจาก ข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลองร่วมกัน ได้ (K) 5. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันได้ (P) 6. ทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุ ชนิดต่าง ๆ ได้ 7. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายในการทำกิจกรรมการ แก้ปัญหาได้ (P) 8. นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำ กิจกรรม (A)	5

### หลักการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ใช้หลักการต่าง ๆ ในการออกแบบ เพื่อให้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ โดยมีรายละเอียดดังนี้



1. ศึกษาแนวคิดสำคัญสาระสำคัญเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ ได้แก่ ความแข็งของวัสดุ สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ การนำความร้อนของวัสดุ และการนำไฟฟ้าของวัสดุ เพื่อให้นักเรียนเข้าใจลักษณะต่าง ๆ ของวัสดุในชีวิตประจำวัน

2. ออกแบบสถานการณ์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สร้างสถานการณ์ที่เป็นปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถามและเริ่มกระบวนการเรียนรู้ ลักษณะของปัญหามีความท้าทายแต่ไม่ยากเกินไป และออกแบบปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน

3. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ให้นักเรียนรู้จักการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม ทำงานร่วมกันในการหาคำตอบหรือแนวทางแก้ปัญหา

4. ออกแบบการจัดการเรียนรู้ที่แสดงให้เห็นถึงทักษะการตัดสินใจ ออกแบบกิจกรรมกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันตัดสินใจเลือกวัสดุที่เหมาะสม อ้างอิงจากข้อมูลที่ได้ศึกษาและผลการทดลอง โดยนักเรียนต้องระดมความคิด ลงมติ และร่วมกันตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด

ซึ่งจากหลักการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้ดังกล่าว ได้ความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดสำคัญ สถานการณ์ปัญหา การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ ปรากฏดังตารางที่ 3.3

ตารางที่ 3.3 แสดงความสัมพันธ์ระหว่าง แนวคิดสำคัญ สถานการณ์ปัญหา การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ

แผนการจัดการเรียนรู้	แนวคิดสำคัญ	สถานการณ์	การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ PISA (2015)	ทักษะการตัดสินใจแบบเบอร์ (Bayer, 1987)
<b>1. ความแข็งของวัสดุ</b>	ความแข็งของวัสดุคือความทนทานต่อการขีดขีดเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัสดุ ทดสอบได้โดยการนำวัสดุมาขีดขีดกันแล้วสังเกตรอยที่เกิดในเนื้อวัสดุ ความแข็งเป็นสมบัติทางกายภาพของวัสดุ วัสดุที่มีความแข็งจะมีความทนทานต่อการขีดขีด เมื่อมีแรงมา	<b>โต๊ะฉันมีปัญหาคืออย่างไรดี</b> เอ็มเป็นนักเรียนใหม่ ณ โรงเรียนแห่งหนึ่ง ครูให้เอ็มไปนั่งโต๊ะที่ว่างอยู่ วันหนึ่งครูให้นักเรียนคัดลายมือ ในขณะที่เอ็มกำลังนั่งคัดลายมืออยู่ที่โต๊ะเรียนของเขา พยายามแล้ว ยังไงก็เขียนหนังสือไม่สวย เอ็ม	- ร่วมกันสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกัน - สร้างความสนใจกับนักเรียนโดยนำเสนอ สถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ - ร่วมกันระดมความคิดและระบุ	- ระดมทางเลือกที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหากจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ - วิเคราะห์ทางเลือกที่นักเรียนแต่ละคนเสนอไว้ ว่ามีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร - ตัดสินใจเลือกวัสดุมาใช้ในการแก้ไขปัญหากในสถาน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้	แนวคิดสำคัญ	สถานการณ์	การแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ PISA (2015)	ทักษะการตัดสินใจ แบบเยอร์ (Bayer, 1987)
	กระทำต่อวัสดุซึ่งวัสดุแต่ละชนิดมีความแข็งแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งมากกว่าจะทำให้วัสดุที่ถูกขีดขีดเกิดรอย ซึ่งสามารถนำสมบัติความแข็งของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	ตัดสินใจไปบอกครูว่า “ผมเขียนหนังสือไม่สวย เพราะโต๊ะผมมีปัญหาครับ” ครูจึงบอกว่า “ไหนลองคิดดูสิว่าโต๊ะมีปัญหาอะไร เกิดจากอะไร ถ้าต้องเปลี่ยนผิวหน้าโต๊ะต้องใช้อะไรดี”	ปัญหาและสาเหตุที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ - ร่วมกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมบัติความแข็งของวัสดุ - ร่วมกันทดลองเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุ - ร่วมกันสรุปผลจากการสืบค้นและผลการทดลอง - ร่วมกันนำผลการสืบค้นข้อมูลและผลการทดลองมาประกอบตัดสินใจแก้ปัญหาในสถานการณ์ - สะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน	การณ “โต๊ะฉันมีปัญหา ทำอย่างไรดี” พร้อมบอกเหตุผลอย่างสมเหตุสมผล
<b>2. สภาพ ยืดหยุ่นของ วัสดุ</b>	สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ คือ สภาพที่วัสดุมีการเปลี่ยนแปลงรูปร่าง เนื่องจากมีแรงมากระทำ เมื่อหยุดออกแรงกระทำ จะทำให้วัสดุคืนสู่สภาพเดิม เช่น ยางยืด ยางรัดของ เอ็นซิ่งไม้ แบดมินตัน ฟองน้ำ เป็น	<b>ลุงเท้าคู่โปรด</b> นักเรียนกำลังใส่ลุงเท้าคู่โปรดไปโรงเรียน เวลาสวมลุงเท้าเข้าไป พบว่าหลุดลงไปกองอยู่ที่ซอกเท้า หากนักเรียนยังไม่ต้องการซื้อคูใหม่ แล้วต้องใช้ใส่ไปโรงเรียนอีก 1 สัปดาห์ นักเรียน	- ร่วมกันสนทนาเพื่อแบ่งหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มร่วมกัน - สร้างความสนใจกับนักเรียนโดยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ	- ระดมทางเลือกที่จะใช้ในการแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ - วิเคราะห์ทางเลือกที่นักเรียนแต่ละคนเสนอไว้ ว่ามีจุดเด่นจุดด้อยอย่างไร

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้	แนวคิดสำคัญ	สถานการณ์	การแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ PISA (2015)	ทักษะการตัดสินใจ แบบเยอร์ (Bayer, 1987)
	ต้น สำหรับทดสอบ สภาพยืดหยุ่นนั้น ให้วัด ความยาวของวัสดุก่อน ทุกครั้ง จากนั้นนำวัสดุที่ มีน้ำหนักมาแขวน เช่น น้ำหนักทรายมาแขวนกับ ยางยืด เมื่อนำถ่วงทราย ออกแล้ว ถ้ายางยืดยัง สามารถวัดความยาวได้ เท่าเดิม ก็ถือว่ายางยืดมี สภาพยืดหยุ่น	จะต้องหาอะไรมาใช้ แก้ปัญหา ก่อน เพื่อไม่ให้ ถ่วงเท่าหลุด นักเรียนจะ เลือกวัสดุชนิดใด	- ร่วมกันระดม ความคิดและระบุ ปัญหาและสาเหตุที่ เกิดขึ้นในสถานการณ์ - ร่วมกันสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับสภาพ ยืดหยุ่นของวัสดุ - ร่วมกันออกแบบ การทดลองและ ทดลองเกี่ยวกับสภาพ ยืดหยุ่นของวัสดุ - ร่วมกันสรุปผลจาก การสืบค้นและผลการ ทดลอง - ร่วมกันนำผลการ สืบค้นข้อมูลและผล การทดลองมา ประกอบตัดสินใจ แก้ปัญหาใน สถานการณ์ - สะท้อนผลการ ปฏิบัติกิจกรรมตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายร่วมกัน	- ตัดสินใจเลือกวัสดุ มาใช้ในการแก้ไข ปัญหาในสถานการณ์ การถ่วงเท่าคู่โปรด พร้อมบอกเหตุผล อย่างสมเหตุสมผล
<b>3. การนำ ความร้อน ของวัสดุ</b>	การนำความร้อนของ วัสดุ เป็นการถ่ายโอน ความร้อนจากบริเวณที่ มีอุณหภูมิสูงกว่า ไปยัง บริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ กว่า วัสดุที่ความร้อน	<b>ตะหลิวอันโปรดอารยา</b> อารยากำลังทำข้าวผัด กระทะใหญ่อยู่ในครัว เพื่อเลี้ยงเพื่อน ๆ ที่มา เยี่ยมที่บ้าน ผัดไปผัดมา ด้ามตะหลิวหักทำให้ต้อง	- ร่วมกันสนทนาเพื่อ แบ่งหน้าที่ของสมาชิก ภายในกลุ่มร่วมกัน - สร้างความสนใจกับ นักเรียนโดยนำเสนอ สถานการณ์ปัญหา	- ระดมทางเลือกที่จะ ใช้ในการแก้ไขปัญหา จากสถานการณ์ที่ กำหนดให้ - วิเคราะห์ทางเลือกที่ นักเรียนแต่ละคน

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้	แนวคิดสำคัญ	สถานการณ์	การแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ PISA (2015)	ทักษะการตัดสินใจ แบบเยอร์ (Bayer, 1987)
ถ่ายโอนผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำความร้อน วัสดุที่ความร้อนถ่ายโอน ผ่านได้ดี เรียกว่า ฉนวนความร้อน สามารถทดสอบได้โดย ติดดินน้ำมันไว้ที่ปลาย วัสดุด้านหนึ่ง แล้วให้ ความร้อนกับวัสดุอีก ด้านหนึ่ง สังเกตการ เปลี่ยนแปลงของดิน น้ำมัน ถ้าดินน้ำมันเกิด การเปลี่ยนแปลง แสดง ว่าวัสดุชนิดนั้นนำความ ร้อนได้	ทนใช้ตะหลิวที่ไม่มีด้าม ผัดข้าวผัดต่อจนเสร็จ ใน ระหว่างที่อารยาผัดข้าว ผัดต่อนั้น อารยารู้สึก ร้อนมือมากเหมือนเอา มือไปจับไฟ อารยา อยากให้สมชายช่วยซ่อม ด้ามตะหลิวที่หักให้ จากสถานการณ์ ข้างต้นนักเรียนคิดว่า ปัญหาคืออะไร เกิดจาก สาเหตุอะไร และจะ เลือกวัสดุชนิดใดมาใช้ใน การแก้ไขปัญจจึงจะ เหมาะสมที่สุด	เกี่ยวกับการนำความ ร้อนของวัสดุ - ร่วมกันระดม ความคิดและระบุ ปัญหาและสาเหตุที่ เกิดขึ้นในสถานการณ์ - ร่วมกันสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการนำความ ร้อนของวัสดุ - ร่วมกันออกแบบ การทดลองและ ทดลองเกี่ยวกับความ ร้อนของวัสดุ - ร่วมกันสรุปผลจาก การสืบค้นและผลการ ทดลอง - ร่วมกันนำผลการ สืบค้นข้อมูลและผล การทดลองมา ประกอบตัดสินใจ แก้ปัญหาใน สถานการณ์ - สะท้อนผลการ ปฏิบัติกิจกรรมตาม หน้าที่ที่ได้รับ มอบหมายร่วมกัน	เสนอไว้ ว่ามีจุดเด่น จุดด้อยอย่างไร - ตัดสินใจเลือกวัสดุ มาใช้ในการแก้ไข ปัญหาในสถานการณ์ การตัดสินใจ โพรตของอารยา พร้อมบอกเหตุผล อย่างสมเหตุสมผล	

ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

แผนการ จัดการเรียนรู้	แนวคิดสำคัญ	สถานการณ์	การแก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ PISA (2015)	ทักษะการตัดสินใจ แบบเยอร์ (Bayer, 1987)
4. การนำ ไฟฟ้าของ วัสดุ	การนำไฟฟ้า หมายถึง สมบัติของวัสดุที่ กระแสไฟฟ้าผ่านได้ วัสดุบางชนิดมีสมบัติ การนำไฟฟ้า คือ กระแสไฟฟ้าผ่านได้ เรียกว่า ตัวนำไฟฟ้า แต่ วัสดุบางชนิดที่ กระแสไฟฟ้าผ่านไม่ได้ หรือผ่านได้ไม่ดี เรียกว่า ฉนวนไฟฟ้า เราสามารถ นำสมบัติการนำไฟฟ้า ของวัสดุมาใช้ในการ ผลิตอุปกรณ์ต่าง ๆ ได้ สามารถทดสอบได้โดย นำวัสดุไปต่อใน วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย แล้วสังเกตการสว่างของ หลอดไฟฟ้า	<b>ไฟฉายของฉนวนเป็นอะไร</b> ในวันที่ฝนตกหนักต้น กำลังทำการบ้านวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง การ นำไฟฟ้าของวัสดุอยู่ แต่ จู่ ๆ ไฟฟ้าก็ดับ ต้นจำได้ ว่าเก็บไฟฉายไว้ในลิ้นชัก ก็เลยหยิบออกมาเปิด พบว่าไฟฉายเปิดไม่ติด ต้นจึงพยายามหาสาเหตุ ว่าทำไมไฟฉายถึงเปิดไม่ ติด ต้นได้ตรวจสอบไฟ ฉายดูแล้วพบว่าสายไฟ ขาด จึงขอให้พ่อซ่อมให้ พ่อจึงบอกแนะนำว่า ก่อนจะใช้เทปพันสายไฟ ก็ต้องหาวัสดุอื่นมาเชื่อม สายไฟทั้ง 2 ด้านก่อน จากสถานการณ์ ข้างต้นปัญหาคืออะไร	- ร่วมกันสนทนาเพื่อ แบ่งหน้าที่ของสมาชิก ภายในกลุ่มร่วมกัน - สร้างความสนใจกับ นักเรียนโดยนำเสนอ สถานการณ์ปัญหา เกี่ยวกับการนำไฟฟ้า ของวัสดุ - ร่วมกันระดมความคิด และระบุปัญหาและ สาเหตุที่เกิดขึ้นใน สถานการณ์ - ร่วมกันสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับการนำไฟฟ้า ของวัสดุ - ร่วมกันออกแบบการ ทดลองและทดลอง เกี่ยวกับไฟฟ้าของวัสดุ - ร่วมกันสรุปผลจาก การสืบค้นและผลการ ทดลอง - ร่วมกันนำผลการ สืบค้นข้อมูลและผล การทดลองมาประกอบ ตัดสินใจแก้ปัญหาใน สถานการณ์ - สะท้อนผลการปฏิบัติ กิจกรรมตามหน้าที่ที่ ได้รับมอบหมายร่วมกัน	- ระดมทางเลือกที่จะ ใช้ในการแก้ไขปัญหา จากสถานการณ์ที่ กำหนดให้ - วิเคราะห์ทางเลือกที่ นักเรียนแต่ละคน เสนอไว้ ว่ามีจุดเด่น จุดด้อยอย่างไร - ตัดสินใจเลือกวัสดุ มาใช้ในการแก้ไข ปัญหาในสถานการณ์ การนำ ไฟฉายของฉนวน เป็นอะไร พร้อมบอก เหตุผลอย่าง สมเหตุสมผล

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 แผน สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 18 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

1.5.1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

1.5.2 สาระสำคัญ

1.5.3 จุดประสงค์การเรียนรู้

1.5.4 กระบวนการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา

ขั้นที่ 3 การดำเนินการศึกษาค้นคว้า

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ

ขั้นที่ 6 ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน

1.5.5 สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

1.5.6 การวัดและประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาและนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน (รายนามผู้เชี่ยวชาญตามภาคผนวก ก) ตรวจสอบ และประเมินความถูกต้องของเนื้อหา และความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล รวมทั้งพิจารณาความสอดคล้องของกิจกรรมการเรี้นรู้กับรูปแบบการเรียนการสอนที่กำหนดไว้ โดยในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบ Likert ให้ผู้เชี่ยวชาญลงความเห็นในแบบประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและการนำไปใช้ออยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและการนำไปใช้ออยู่ในระดับมาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและการนำไปใช้ออยู่ในระดับปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและการนำไปใช้ออยู่ในระดับน้อย



ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของเนื้อหาและการนำไปใช้อยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.7 นำผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาเพื่อแปลความหมาย โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แผนการจัดการเรียนรู้จะต้องมีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51-5.00 จึงจะสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.4 ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

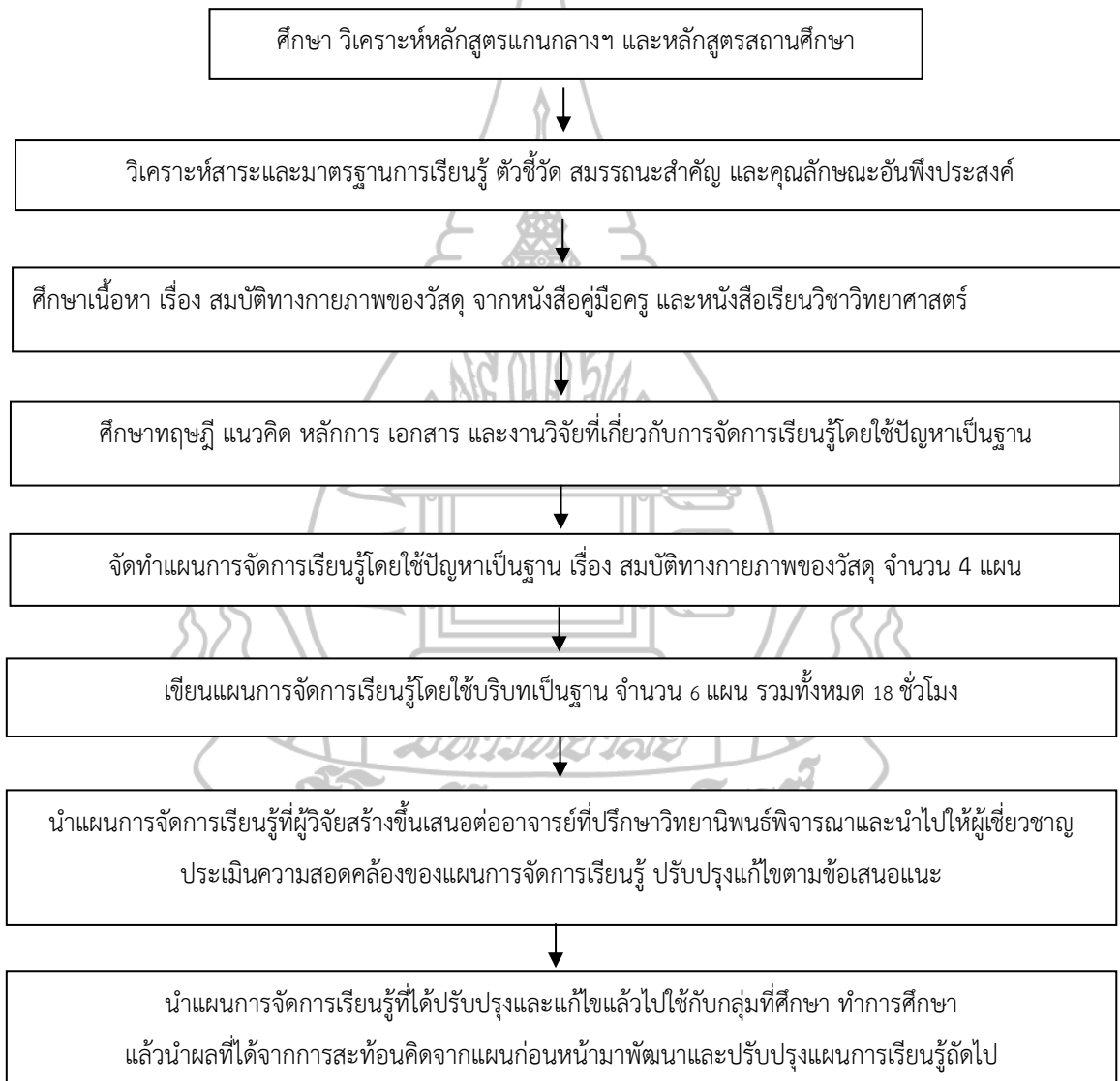
แผนการจัดการเรียนรู้ที่	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1	4.71	มากที่สุด
2	4.83	มากที่สุด
3	4.78	มากที่สุด
4	4.93	มากที่สุด

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ สามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

- จุดประสงค์การเรียนรู้บางข้อสามารถเขียนแบบบูรณาการรวมกันได้
- ชื่อสถานการณ์ปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้บางแผนเอื้อต่อการระบุปัญหาให้เปลี่ยนชื่อสถานการณ์ใหม่เพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันระดมความคิดเพื่อแก้ปัญหา
- แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เยอะเกินไป ให้ศึกษาตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับองค์ประกอบของทักษะการตัดสินใจ แล้วนำมาออกแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเพื่อวัดตัวแปรทั้ง 2 ตัวร่วมกัน

1.8 นำแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการปรับปรุงและแก้ไขจากคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญไปใช้จัดการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่ทำการศึกษา แล้วนำผลที่ได้จากการสะท้อนคิดจากแผนก่อนหน้า มาพัฒนาและปรับปรุงแผนการเรียนรู้ถัดไป โดยในระหว่างการนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้ ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลอย่างละเอียดรอบคอบ โดยผู้วิจัยได้แสดงตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้ในภาคผนวก ค

ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สรุปลงได้ดังภาพที่ 3.2



ภาพที่ 3.2 ขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

## ส่วนที่ 2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

### 1. แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ใช้สำหรับประเมินและจัดกลุ่มระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน หลังจากที่ได้รับจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย ครอบคลุมเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ และตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ด้าน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่องสมบัติทางกายภาพของวัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบประเมิน

1.2 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015 ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ (1) การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน (2) การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และ (3) การสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ซึ่งพัฒนามาจากกระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลจากกรอบการประเมินของ PISA 2012 ได้แก่ การสำรวจและทำความเข้าใจปัญหา การนำเสนอและคิดวิธีแก้ปัญหา การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา และการติดตามและสะท้อนความเห็น เมื่อนำมาวิเคราะห์แล้วจะได้เป็นทักษะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ 12 ตัวบ่งชี้ย่อย แต่ผู้วิจัยได้ดัดแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับระดับกลุ่มที่ศึกษาจึงรวมตัวบ่งชี้ย่อยได้เป็น 5 ตัวบ่งชี้ย่อย ดังตารางที่ 3.5

ตารางที่ 3.5 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ 5 ตัวบ่งชี้ย่อย

ตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ความหมาย	ตัวบ่งชี้
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	ความสามารถในการสร้างมุมมองร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาของสมาชิกภายในกลุ่ม ผ่านการพูดคุยสื่อสารซึ่งกันและกัน	1.1 ระบุปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ 1.2 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน

ตารางที่ 3.5 (ต่อ)

ตัวบ่งชี้ของการ แก้ปัญหาแบบ ร่วมมือ	ความหมาย	ตัวบ่งชี้
2. การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	ความสามารถในการระบุ เป้าหมาย และแนวทาง แก้ไขปัญหาร่วมกัน เพื่อ นำไปสู่แนวทางการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม	2.1 เข้าใจถึงปัญหาและบอกเป้าหมายในการ แก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม 2.2 เลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่ เหมาะสม
3. การสร้างและ รักษาระเบียบของ กลุ่ม	ความสามารถในการ ตระหนักถึงบทบาทหน้าที่ ของตนเองและสมาชิก ภายในกลุ่ม ตลอดจนการ ทำตามกฎระเบียบของ กลุ่ม	3.1 สามารถแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้อย่าง เหมาะสม และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตน และสมาชิกในกลุ่ม

1.3 สร้างแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ โดยมี  
ลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย เพื่อวัดตัวบ่งชี้ ทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ จำนวน 6 ข้อ โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1.3.1 ศึกษาเกณฑ์การประเมินการแก้ปัญหาแบบร่วมมือจากเอกสารประเมิน  
PISA 2015

1.3.2 กำหนดกรอบการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยอ้างอิงจากนิยามของ  
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในงานวิจัย

1.3.3 กำหนดเกณฑ์การให้คะแนนในการประเมิน โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนน  
แบบรูบริค ดังตารางที่ 3.6

ตารางที่ 3.6 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

ตัวบ่งชี้	ระดับคะแนน		
	3 (ระดับสูง)	2 (ระดับกลาง)	1 (ระดับต่ำ)
การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของ PISA 2015			
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	นักเรียนระบุปัญหาได้ ถูกต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ และบอกสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ ได้อย่าง สมเหตุสมผลอย่างน้อย 3 ข้อ	นักเรียนระบุปัญหาได้ ถูกต้องสอดคล้องกับสถานการณ์ และบอกสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ ได้อย่าง สมเหตุสมผล 2 ข้อ	นักเรียนระบุปัญหาได้ ไม่ถูกต้อง และบอกสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ ได้อย่าง สมเหตุสมผล 1 ข้อ หรือไม่ระบุเลย
2. การเลือกวิธีดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา	นักเรียนสามารถระบุเป้าหมาย และแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับสถานการณ์ และเลือกแนวทางการแก้ปัญหา ที่ถูกต้องตาม สถานการณ์ที่กำหนด ได้	นักเรียนสามารถระบุเป้าหมาย และแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ แต่ไม่ สามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ ถูกต้องตาม สถานการณ์ที่กำหนด ได้	นักเรียนไม่สามารถระบุเป้าหมาย และแนวทางแก้ไขปัญหาร่วมกันได้ สอดคล้องกับ สถานการณ์ และไม่สามารถเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่ ถูกต้องตาม สถานการณ์ที่กำหนด ได้
3. การสร้างและเก็บรักษาระเบียบของกลุ่ม	นักเรียนมีการติดตามการทำงานว่าสมาชิกแต่ละคนปฏิบัติตามหน้าที่หรือไม่ และกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง	นักเรียนมีการติดตามการทำงานว่าสมาชิกแต่ละคนปฏิบัติตามหน้าที่หรือไม่ แต่ไม่ได้มีการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง	นักเรียนไม่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้ แสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่ของตน

โดยแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ มีจำนวนทั้งหมด 6 ข้อ คะแนนเต็ม 18 คะแนน สามารถแปลความหมายได้ดังนี้

3 – 6 คะแนน คือ มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับต่ำ

7 – 12 คะแนน คือ มีะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลาง

13–18 คะแนน คือ มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

1.4 นำแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของแบบประเมิน และผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

1.5 นำแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (ตั้งรายนามในภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาความสอดคล้องของ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม โดยในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ตามแบบ Likert ให้ผู้เชี่ยวชาญ ลงความเห็นในแบบประเมิน ซึ่งมีรายละเอียดเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ระดับการประเมิน 5 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม อยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับการประเมิน 4 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม อยู่ในระดับมาก

ระดับการประเมิน 3 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม อยู่ในระดับปานกลาง

ระดับการประเมิน 2 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม อยู่ในระดับน้อย

ระดับการประเมิน 1 หมายถึง มีความถูกต้องเหมาะสมของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตัวบ่งชี้ สถานการณ์ และข้อคำถาม อยู่ในระดับน้อยที่สุด

1.6 นำผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือแต่ละฉบับจากผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด มาคำนวณหาค่าเฉลี่ย แล้วนำมาเทียบกับเกณฑ์การพิจารณาเพื่อแปลความหมาย โดยใช้แบบประเมินมาตราส่วนระดับ (Rating scale) ตามวิธีของลิเคอร์ท (Likert) แผนการจัดการเรียนรู้จะต้องมีค่าเฉลี่ยระดับคุณภาพและความเหมาะสม ตั้งแต่ 3.51-5.00 จึงจะสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ มีรายละเอียดดังนี้

ค่าเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อย



ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

ตารางที่ 3.7 ผลการประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

ตัวบ่งชี้ที่	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1	4.33	มาก
2	4.67	มากที่สุด
3	4.67	มากที่สุด

ตารางที่ 3.8 ผลการประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังเรียน จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน

ตัวบ่งชี้ที่	คะแนนเฉลี่ย	ระดับความเหมาะสม
1	4.50	มากที่สุด
2	4.67	มากที่สุด
3	4.67	มากที่สุด

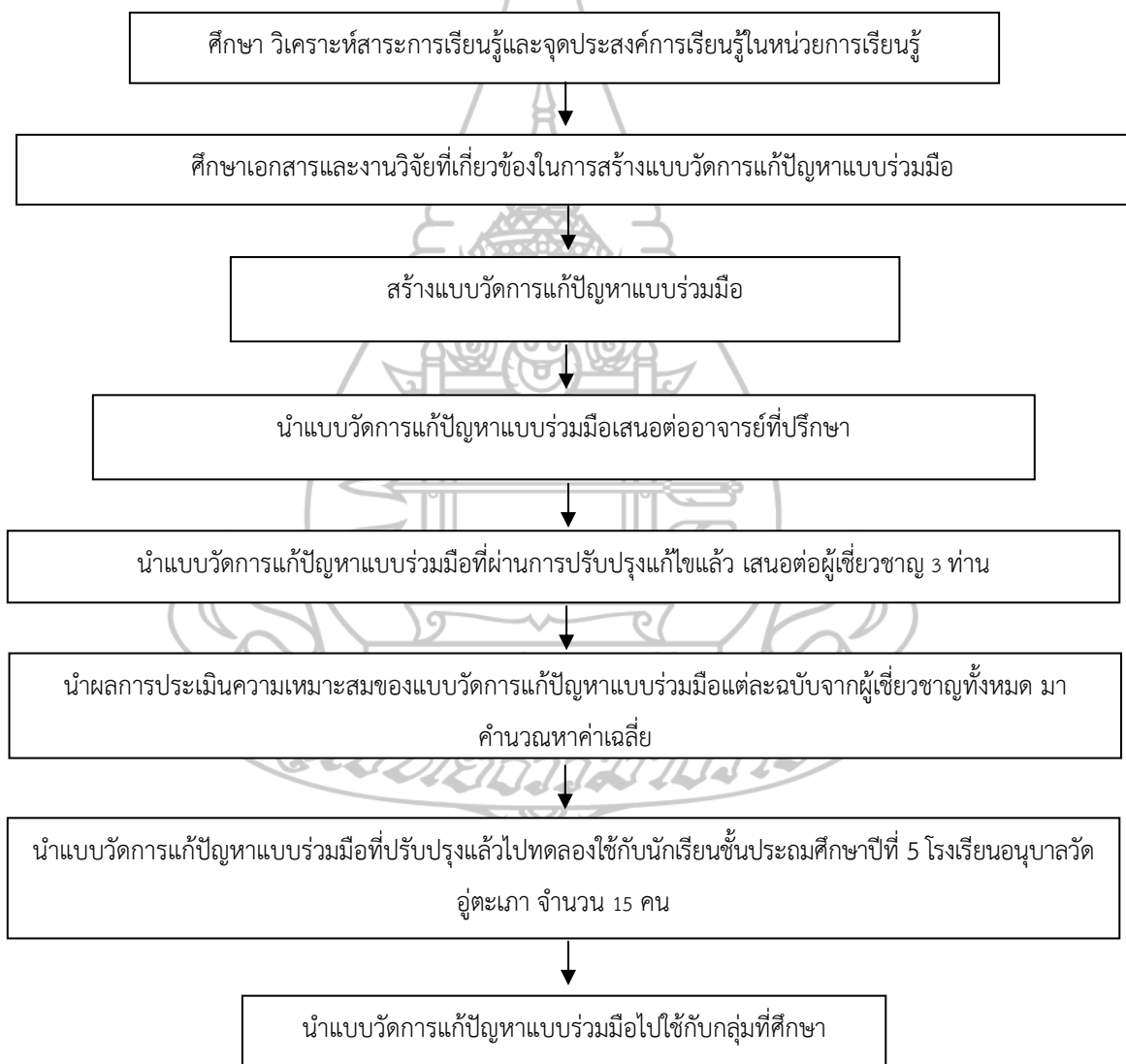
จากตารางที่ 3.7 และ 3.8 พบว่า ผลการประเมินแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน สามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้ ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสามารถสรุปประเด็นได้ดังนี้

1. รูปภาพในสถานการณ์ไม่ชัดเจน ให้ปรับภาพให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น เช่น ภาพที่ 1 เป็นภาพกระทะไฟฟ้าปกติ ภาพที่ 2 ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ต้องแสดงภาพให้ชัดเจนยิ่งขึ้น เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดการสับสน
  2. ข้อสอบบางข้อวัดตัวบ่งชี้เดียวกันแล้วมีลักษณะคล้ายกัน ควรเลือกมาเพียงหนึ่งข้อที่ต้องจะวัดให้ตรงตามตัวบ่งชี้มากที่สุด
  3. การจำลองบทสนทนาในข้อสอบไม่เหมาะสมกับระดับประถมศึกษา ให้เปลี่ยนบทสนทนาให้นักเรียนสามารถอ่านแล้วเข้าใจได้ง่ายมากขึ้น
- 1.7 นำแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา จำนวน 15 คน ที่ผ่านการเรียน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มาแล้ว โดยเมื่อนักเรียนทำแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (ก่อนเรียน) เสร็จแล้ว

ให้นักเรียนทำแบบวัดแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (หลังเรียน) ชุดละ 6 ข้อ รวมเป็น 12 ข้อ ผลปรากฏว่า นักเรียนส่วนใหญ่สามารถตอบคำถามได้อยู่ในระดับต่ำ 3 คน ระดับกลาง 9 คน และระดับสูง 3 คน และผู้วิจัยนำแนวคำตอบของนักเรียนที่อยู่ในระดับต่ำ กลาง และสูงมาเป็นแนวคำตอบของนักเรียนต่อไป

1.8 นำแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาทั้งก่อนและหลังการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกวงจรปฏิบัติ

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ สรุปได้ดังภาพที่ 3.3



ภาพที่ 3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

#### 4. แบบวัดทักษะการตัดสินใจ

แบบวัดทักษะการตัดสินใจ เป็นเครื่องมือที่ใช้สำหรับประเมินและจัดกลุ่มระดับทักษะการตัดสินใจของนักเรียน ก่อนและหลังจากที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย อ้างอิงจากเนื้อหาในหน่วยการเรียนรู้ และขั้นตอนของทักษะการตัดสินใจ 5 ขั้นตอน โดยมีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการตัดสินใจตามแนวคิดของ Beyer (1987) และศึกษาหลักการสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจใน จากนั้นสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจในเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งแบบวัดจะมีลักษณะเป็นสถานการณ์จำนวน 2 สถานการณ์ แบ่งเป็นสถานการณ์ทั่วไป หมายถึง สถานการณ์ที่พบเจอได้บ่อยในชีวิตประจำวัน และไม่ซับซ้อนมาก และสถานการณ์อิงเนื้อหา หมายถึง สถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหลักการและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ แต่สถานการณ์จะมีข้อความสถานการณ์ละ 5 ข้อโดยลักษณะคำถามจะเป็นไปตามขั้นตอนการตัดสินใจของ Beyer ประกอบด้วย ระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ ระบุทางเลือก วิเคราะห์ทางเลือก ลำดับและพิจารณาทางเลือก และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด

4.2 สร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจ โดยมีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ก่อนการจัดการเรียนรู้ 1 ฉบับ และหลังการจัดการเรียนรู้ 1 ฉบับ เพื่อวัดองค์ประกอบทั้ง 5 องค์ประกอบ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งแต่ละฉบับจะแบ่งสถานการณ์ออกเป็น 2 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ทั่วไป และสถานการณ์อิงเนื้อหา อย่างละ 5 ข้อ รวมเป็น 10 ข้อ

4.3 กำหนดตัวบ่งชี้ซึ่งเป็นแนวทางของคำตอบและกำหนดระดับคะแนนของแต่ละตัวบ่งชี้ เพื่อใช้เป็นเกณฑ์การตรวจให้คะแนนทักษะการตัดสินใจในเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ดังตารางที่ 3.9

ตารางที่ 3.9 เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดทักษะการตัดสินใจ

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับคะแนน		
	2 (ระดับสูง)	1 (ระดับกลาง)	0 (ระดับต่ำ)
1. ระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ	สามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนและกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง	สามารถระบุปัญหาได้ชัดเจนหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง	ไม่สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้
2. ระบุทางเลือก	สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสมทั้ง 3 ทางเลือก	สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม 1-2 ทางเลือก	ไม่สามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจตรงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้ และไม่สามารถระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม
3. วิเคราะห์ทางเลือก	สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์	สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือก 1- 2 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์	ไม่สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกที่เลือกได้อย่างเหมาะสมและไม่สอดคล้องกับสถานการณ์

ตารางที่ 3.9 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับคะแนน		
	2 (ระดับสูง)	1 (ระดับกลาง)	0 (ระดับต่ำ)
4. ลำดับและ พิจารณาทางเลือก	เรียงลำดับทางเลือกทั้ง 3 ทางเลือกได้ เหมาะสม และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ โดย พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และระบุปัจจัยในการ เรียงลำดับเมนูอาหาร ได้อย่างเหมาะสม	เรียงลำดับทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้ เหมาะสม และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ โดย พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และระบุปัจจัยในการ เรียงลำดับเมนูอาหาร ได้อย่างเหมาะสม	ไม่สามารถเรียงลำดับ ทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้เหมาะสม และไม่สอดคล้องกับ สถานการณ์ และไม่ พิจารณาจากจุดเด่น และจุดด้อยที่ระบุไว้ และไม่ระบุปัจจัยใน การเรียงลำดับ เมนูอาหารได้อย่าง เหมาะสม
5. เลือกทางเลือกที่ ดีที่สุด	ตัดสินใจเลือกทางเลือก อย่างมีเหตุมีผล และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด มากที่สุด โดยพิจารณา จากปัจจัยในการ ตัดสินใจเลือก พร้อม อธิบายเหตุผล	ตัดสินใจเลือกทางเลือก อย่างมีเหตุมีผล และ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด มากที่สุด โดยพิจารณา จากปัจจัยในการ ตัดสินใจเลือก แต่ไม่ อธิบายเหตุผล	ไม่สามารถตัดสินใจ เลือกทางเลือกอย่างมี เหตุมีผล และเลือกไม่ สอดคล้องกับ สถานการณ์ที่กำหนด และไม่พิจารณาจาก ปัจจัยในการตัดสินใจ และไม่อธิบายเหตุผล

โดยแบบวัดทักษะการตัดสินใจ มีจำนวนทั้งหมด 10 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน  
สามารถแปลความหมายได้ ดังนี้

0 – 6 คะแนน คือ มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับต่ำ

7 – 13 คะแนน คือ มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับกลาง

14–20 คะแนน คือ มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออยู่ในระดับสูง

4.3 นำแบบวัดทักษะการตัดสินใจ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สร้างขึ้น จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดทักษะการตัดสินใจฉบับก่อนเรียนจำนวน 10 ข้อ และ แบบวัดทักษะการตัดสินใจ หลังเรียน จำนวน 10 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความเหมาะสมของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

4.4 นำแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน (รายนามดังภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณาคำถามที่สอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบการประเมิน ทักษะการตัดสินใจ โดยใช้แบบประเมินความตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบการประเมิน ทักษะการตัดสินใจ ดังนี้

+1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าข้อคำถามสามารถวัดได้ตรงตามกรอบการประเมินทักษะ การตัดสินใจ

0 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าข้อคำถามสามารถวัดได้ตรงตามกรอบการประเมินทักษะการ ตัดสินใจ

-1 สำหรับข้อที่แน่ใจว่าข้อคำถามสามารถวัดได้ไม่ตรงตามกรอบการประเมินทักษะ การตัดสินใจ

พิจารณาจากค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence; IOC) (กัญญา ลินทรตันศิริกุล, 2561) จากสูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น +1

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น 0

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้ให้ค่าเป็น -1

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยค่า IOC เท่ากับหรือมากกว่า 0.50 แสดงว่าข้อคำถามวัดตรงกับเนื้อหาที่กำหนด



4.5 นำผลการประเมินความสอดคล้องของข้อคำถามกับกรอบการประเมินทักษะการตัดสินใจ มาวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าตั้งแต่ 0.50-1.00 ซึ่งผลการพิจารณาแบบวัดทักษะการตัดสินใจ มี 2 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดทักษะการตัดสินใจฉบับก่อนเรียน จำนวน 10 ข้อ และแบบวัดทักษะการตัดสินใจหลังเรียน จำนวน 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ที่ 1.00 ทุกข้อ ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวัดทักษะการตัดสินใจของนักเรียนได้ทุกข้อ

4.6 นำแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษา 5 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา จำนวน 15 คน เพื่อวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก ( $r$ ) โดยพิจารณาหาอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ตามวิธีของ D.L. Sabers (โกวิทประवालพุกษ, 2527) จากสูตร ดังนี้

$$r = \frac{(S_H - S_L)}{(N_H)(X_{max} - X_{min})}$$

เมื่อ $r$	คือ	ค่าอำนาจจำแนกของเครื่องมือวิจัย
$S_H$	คือ	ผลรวมของคะแนนกลุ่มสูง
$S_L$	คือ	ผลรวมของคะแนนกลุ่มต่ำ
$N_H$	คือ	จำนวนผู้เข้าสอบของกลุ่มสูง
$X_{max}$	คือ	คะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนสูงสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)
$X_{min}$	คือ	คะแนนต่ำสุดที่เป็นไปได้ (คะแนนสูงสุดของข้อสอบข้อนั้น ๆ)

แล้วเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป พบว่า แบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.50 – 1.00 และหลังเรียนมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง 0.38 – 1.00 ซึ่งสามารถนำไปใช้ในการวัดทักษะการตัดสินใจของนักเรียนได้ทุกข้อ

4.7 นำแบบวัดทักษะการตัดสินใจของนักเรียน มาวิเคราะห์คุณภาพทั้งฉบับเพื่อหาความเที่ยง โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) พิจารณาหาความเที่ยงของแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและแบบวัดทักษะการตัดสินใจ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ของครอนบาค (Cronbach's alpha coefficient) มีสูตรดังนี้ (ไพศาล วรคำ, 2562)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left( 1 - \frac{\sum s_i^2}{s^2} \right)$$

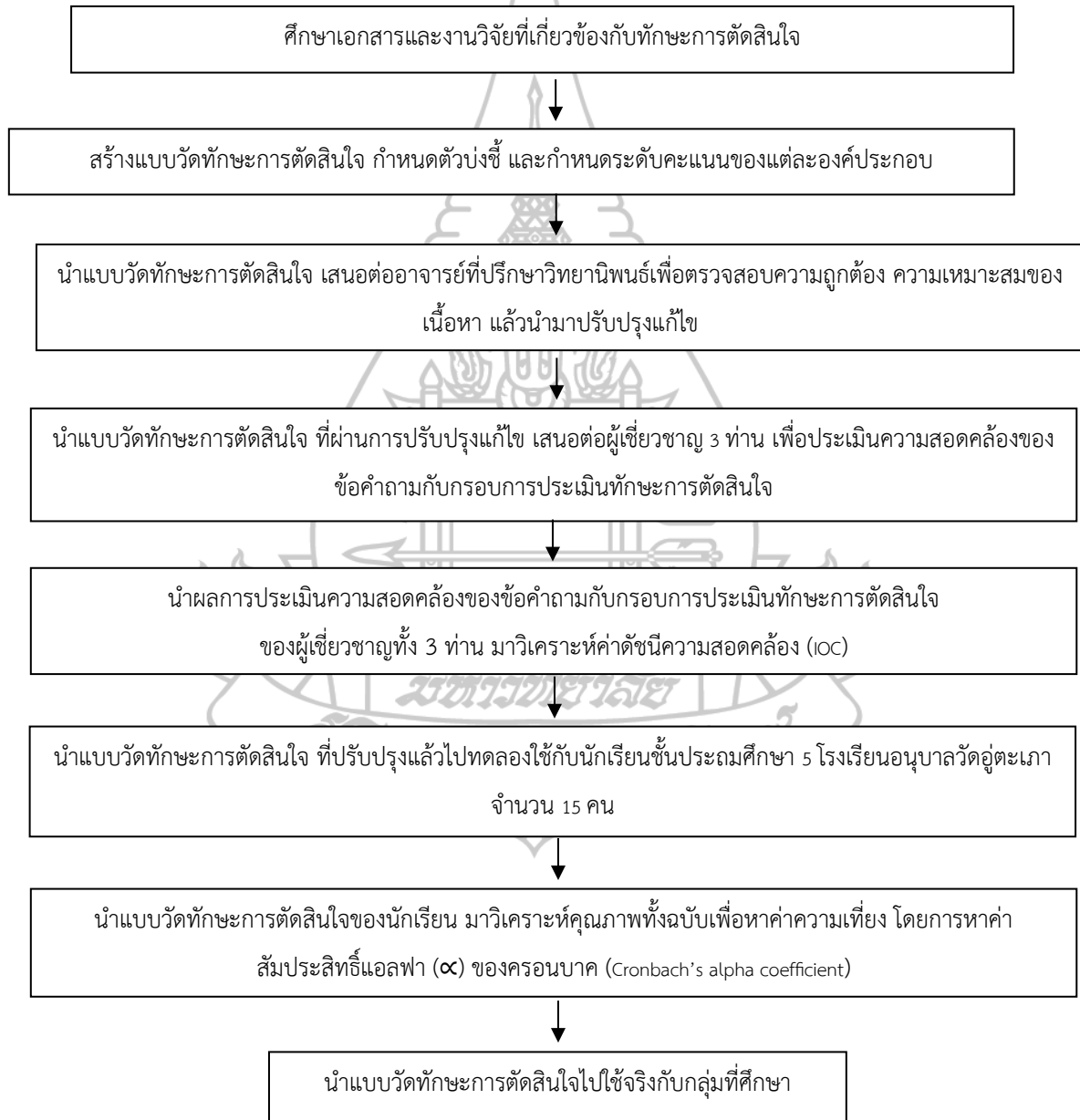
เมื่อ	$\alpha$	คือ	สัมประสิทธิ์ความเที่ยง
	$n$	คือ	จำนวนข้อ
	$s_i^2$	คือ	คะแนนความแปรปรวนแต่ละข้อ

$\sum s_i^2$  คือ คีอคะแนนความแปรปรวนทั้งฉบับ

ผลปรากฏว่า มีค่าความเที่ยงของแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน และหลังเรียน ทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 และ 0.84 ตามลำดับ

4.8 นำแบบวัดทักษะการตัดสินใจไปใช้กับกลุ่มที่ศึกษาทั้งก่อนและหลังการจัดการ กิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกวงจรปฏิบัติ

ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สรุปรูปได้ดัง ภาพที่ 3.4



ภาพที่ 3.4 ขั้นตอนการสร้างแบบวัดทักษะการตัดสินใจ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

## 5. แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน สำหรับสะท้อนผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ซึ่งมีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

5.1 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ในหน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบบันทึกกิจกรรม

5.2 วิเคราะห์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เพื่อนำไปใช้ในการสร้างแบบบันทึกกิจกรรม

5.3 สร้างแบบบันทึกกิจกรรมของทุกแผนการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

5.4 นำแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

5.4 นำแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

5.5 นำแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนไปใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้

## 6. แบบบันทึกอนุทินของครู

แบบบันทึกอนุทินของครู สำหรับสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ซึ่งมีวิธีการสร้างเครื่องมือ ดังนี้

6.1 กำหนดขอบเขตสิ่งที่ต้องการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ ได้แก่

6.1.1 บทบาทครู บทบาทนักเรียน

6.1.2 ปัญหา/อุปสรรค/สิ่งที่ดี ต่อการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ

6.1.3 สิ่งที่ได้เรียนรู้และแนวทางการแก้ปัญหา

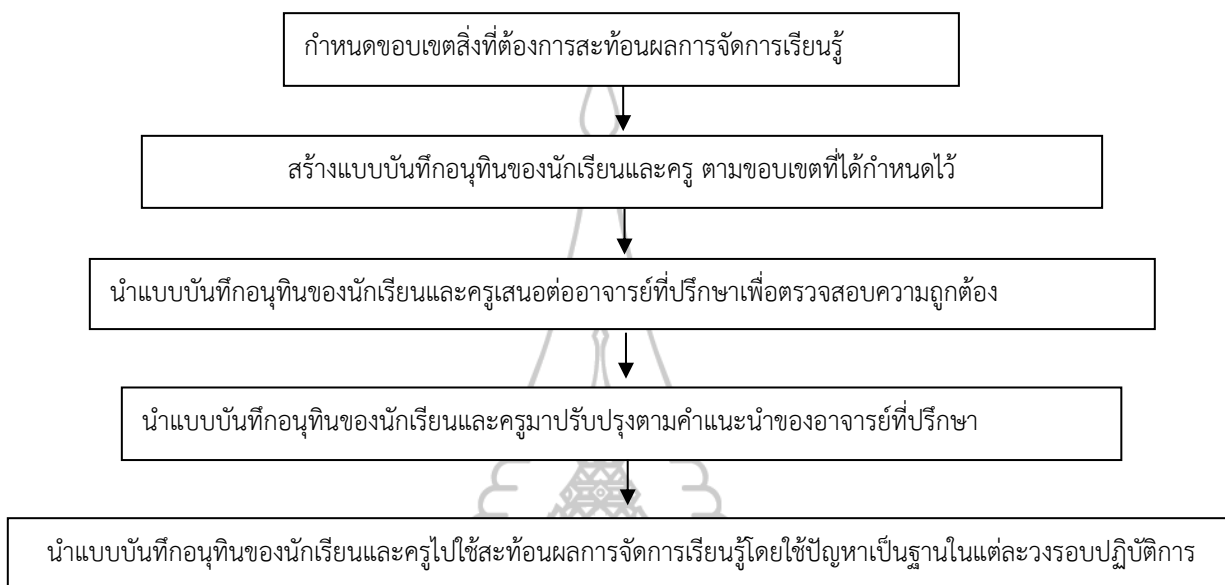
6.2 สร้างแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนและครู ตามขอบเขตที่ได้กำหนดไว้ โดยลักษณะการบันทึกเป็นการเขียนบรรยาย ตามกรอบของขอบเขตที่ตั้งไว้

6.3 นำแบบบันทึกอนุทินของครูเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม

6.4 นำแบบบันทึกอนุทินของครูมาปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

4.5 นำแบบบันทึกอนุทินของครูไปใช้สะท้อนผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
ในแต่ละวงรอบปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยเป็นผู้บันทึกผล

ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนและครู สรุปรูปได้ดังภาพที่ 3.5



ภาพที่ 3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบบันทึกอนุทินของนักเรียนและครู

## 7. การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองกับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 4 แผนการเรียนรู้ รวมทั้งสิ้น 18  
ชั่วโมง โดยมีขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูลดังต่อไปนี้

### 7.1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

7.1.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน ด้วย  
แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 6 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วย  
ตัวเอง และนำผลคะแนนมาใช้ในการจัดกลุ่มนักเรียน

7.1.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 วงจร  
ปฏิบัติ ได้แก่ วงจรปฏิบัติที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ ใช้เวลา 4  
ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง วงจรปฏิบัติที่ 2  
ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง และวงจรปฏิบัติที่

3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน

7.1.3 ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการบันทึกวีดิโอการจัดการเรียนรู้ไว้ทุกแผน และหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จในแต่ละวงจรปฏิบัติ ผู้วิจัยทำการบันทึกอนุทินโดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

7.1.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน ด้วยแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จำนวน 6 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อตอบคำถามวิจัย

## 7.2 ทักษะการตัดสินใจ

7.2.1 ดำเนินการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน ด้วยแบบวัดทักษะการตัดสินใจ 2 สถานการณ์ จำนวน 10 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และนำผลคะแนนมาใช้ในการจัดกลุ่มนักเรียน

7.2.2 ดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น โดยแบ่งเป็น 3 วงจรปฏิบัติ ได้แก่ วงจรปฏิบัติที่ 1 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง และแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ใช้เวลา 4 ชั่วโมง วงจรปฏิบัติที่ 2 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง และวงจรปฏิบัติที่ 3 ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ ใช้เวลา 5 ชั่วโมง กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน

7.2.3 ระหว่างจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการบันทึกวีดิโอการจัดการเรียนรู้ไว้ทุกแผน และหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จในแต่ละวงจรปฏิบัติ ผู้วิจัยทำการบันทึกอนุทินโดยผู้วิจัยเป็นผู้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียน และแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

7.2.4 ดำเนินการทดสอบหลังเรียนกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 24 คน ด้วยแบบวัดทักษะการตัดสินใจ 2 สถานการณ์ จำนวน 10 ข้อ เวลา 60 นาที โดยผู้วิจัยจัดสอบและคุมสอบด้วยตัวเอง และนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อตอบคำถามวิจัย

## 8. การวิเคราะห์ข้อมูล

### 8.1 การวิเคราะห์ผลการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลและนำข้อมูลที่ได้จากแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และแบบวัดทักษะการตัดสินใจ บันทึกหลังสอน และแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน มาคำนวณความถี่และร้อยละของคะแนนนักเรียน ดังนี้

#### 8.2.1 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการตอบคำถามวิจัยข้อที่ 1

แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

1) ผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาแล้วล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คะแนนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในแต่ละตัวบ่งชี้

2) นำคะแนนแบบการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาจัดกลุ่มคำตอบ โดยแต่ละข้อจะแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 1 ระดับต่ำ คือ ไม่สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้อง และบอกสาเหตุของปัญหาได้เพียงข้อเดียวหรือไม่สามารถบอกได้เลย ไม่สามารถตั้งเป้าหมายหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ และไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ นอกจากนี้ยังไม่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง 2 ระดับกลาง คือ สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องตามสถานการณ์และบอกสาเหตุที่เป็นไปได้ 2 ข้ออย่างสมเหตุสมผล สามารถตั้งเป้าหมายและแนวทางแก้ไขปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ แม้ว่าจะมีการติดตามการทำงานของสมาชิกแต่ละคนว่าปฏิบัติตามหน้าที่หรือไม่ แต่ไม่ได้กระตุ้นให้สมาชิกปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง และ 3 ระดับสูง คือ สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องตามสถานการณ์ พร้อมบอกสาเหตุที่เป็นไปได้อย่างน้อย 3 ข้อ นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งเป้าหมายและแนวทางแก้ไขปัญหาได้อย่างเหมาะสม เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามสถานการณ์ และติดตามการทำงานของสมาชิกทุกคน พร้อมกระตุ้นให้ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง จากนั้นจัดระดับคะแนนรวมของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ที่แสดงในตารางที่ 3.6 บทที่ 3

3) หาค่าความถี่ และร้อยละ โดยใช้สูตร (กัญจนา ลินทรตันศิริกุล, 2553)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$



เมื่อ  $p$  คือ ค่าร้อยละ

$f$  คือ ค่าความถี่ที่ต้องการแปลให้เป็นร้อยละ

$n$  คือ ค่าจำนวนความถี่ทั้งหมด

### 8.2.2 เครื่องมือวิจัยหลักที่ใช้ในการตอบคำถามวิจัยข้อที่ 2

แบบวัดทักษะการตัดสินใจ

1) ผู้วิจัยนำคำตอบของนักเรียนแต่ละคนมาวิเคราะห์ ตามเกณฑ์การประเมินที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้นมาไว้ล่วงหน้า เพื่อใช้เป็นแนวทางในการให้คะแนนความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในแต่ละองค์ประกอบ

2) นำคะแนนแบบวัดทักษะการตัดสินใจของนักเรียน ทั้งก่อนเรียนและหลังเรียนมาจัดกลุ่มคำตอบ โดยแบ่งคะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ 0 หมายถึงระดับต่ำ คือ ไม่สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจตามสถานการณ์ ไม่สามารถระบุทางเลือกและปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม ไม่สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกได้ ไม่สามารถเรียงลำดับทางเลือกได้อย่างเหมาะสม และไม่สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกที่สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยไม่พิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องและไม่อธิบายเหตุผล 1 หมายถึงระดับกลาง คือ สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ สามารถระบุทางเลือกและปัจจัยในการเลือกได้ 1-2 ทางเลือก บอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสม เรียงลำดับทางเลือกตามจุดเด่นและจุดด้อย ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมตามสถานการณ์ แต่ไม่อธิบายเหตุผล และ 2 หมายถึงระดับสูง คือ สามารถระบุปัญหาและกำหนดเป้าหมายได้ชัดเจนตามสถานการณ์ เลือกทางเลือกที่เหมาะสมและระบุปัจจัยในการเลือก บอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกได้ เรียงลำดับทางเลือกตามสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและอธิบายเหตุผลได้ชัดเจน จากนั้นจัดระดับคะแนนรวมของนักเรียนโดยใช้เกณฑ์ทักษะการตัดสินใจ ที่แสดงในตารางที่ 3.9 บทที่ 3

3) หาค่าความถี่และร้อยละ โดยใช้สูตร (กัญจนา ลินทรัตน์ศิริกุล, 2553)

$$p = \frac{f}{n} \times 100$$

เมื่อ  $p$  คือ ค่าร้อยละ

$f$  คือ ค่าความถี่ที่ต้องการแปลให้เป็นร้อยละ

$n$  คือ ค่าจำนวนความถี่ทั้งหมด

### 8.2.3 เครื่องมือวิจัยที่ใช้ในการตอบคำถามวิจัยข้อที่ 3

วิเคราะห์เพื่อปรับปรุงและพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยแหล่งที่มาของข้อมูล ได้แก่ แบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน วัตทัศน์การสอน บันทึกหลังสอน และอนุทินสะท้อนความคิดของครู เมื่อจบในแต่ละวงจรปฏิบัติของการจัดการเรียนรู้มาอ่านและตีความเพื่อจัดระเบียบข้อมูล และนำไปปรับปรุงแนวทางในการจัดการเรียนรู้ว่าควรมีแนวทางอย่างไร มีข้อปรับปรุงแก้ไขอย่างไรบ้างในแต่ละขั้นตอน จากนั้นจัดกลุ่มข้อมูลแล้วทำการสรุปเป็นความเรียง เพื่อรายงานผลแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ควรพัฒนาในแต่ละขั้นตอน และปรึกษากับอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อเปรียบเทียบความสอดคล้องของแนวทางการจัดการเรียนรู้ว่าให้ข้อมูลในประเด็นที่สอดคล้องและเป็นไปในทิศทางเดียวกันหรือไม่ ซึ่งถ้าหากผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังกล่าวให้ข้อมูลหรือประเด็นที่มีทิศทางเดียวกัน นั้นแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล จากนั้นนำมาจัดกระทำให้เป็นระบบ วิเคราะห์หาความหมาย แยกแยะองค์ประกอบ รวมทั้งเชื่อมโยงและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เป็นไปตามประเด็นของการศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีตามกรอบนิยามศัพท์ โดยผู้วิจัยเริ่มจากการอ่านรายละเอียดเนื้อหาจากแบบบันทึกอนุทินของครู จัดกลุ่มข้อความตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 ชั้น วิเคราะห์แยกข้อความในแต่ละขั้นตอนออกเป็นจุดเด่น จุดด้อย อุปสรรค/ปัญหาที่พบ แนวทางการปรับปรุงแก้ไขปัญหาและพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ จากนั้นจับประเด็นสำคัญเพื่อลงข้อสรุปเพื่อสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้เป็นแนวปฏิบัติต่อไปในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยปฏิบัติการมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่จะช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจของนักเรียนโดยจะแสดงผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาล วัดอุตะเถา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

ตอนที่ 2 ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

ตอนที่ 3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

#### **ตอนที่ 1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาล วัดอุตะเถา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ**

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ โดยใช้แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา และการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม มีข้อสอบจำนวน 6 ข้อ เป็นรูปแบบอัตนัย แบ่งเกณฑ์คะแนนออกเป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง คือ สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องตามสถานการณ์ พร้อมบอกสาเหตุที่เป็นไปได้อย่างน้อย 3 ข้อ นอกจากนี้ ยังสามารถตั้งเป้าหมายและแนวทางแก้ไข ปัญหาได้อย่างเหมาะสม เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามสถานการณ์ และติดตามการทำงานของสมาชิกทุกคน พร้อมกระตุ้นให้ปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเองระดับกลาง คือ สามารถระบุปัญหาได้ถูกต้องตามสถานการณ์และบอกสาเหตุที่เป็นไปได้ 2 ข้ออย่างสมเหตุสมผล สามารถตั้งเป้าหมายและแนวทางแก้ไขปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ แต่ไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ถูกต้องตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ แม้ว่าจะมีการติดตามการทำงานของสมาชิกแต่ละคนว่าปฏิบัติตามหน้าที่หรือไม่ แต่ไม่ได้กระตุ้นให้สมาชิกปฏิบัติตามหน้าที่ของตนเอง และ ระดับต่ำ คือ ไม่สามารถระบุ

ปัญหาได้ถูกต้อง และบอกสาเหตุของปัญหาได้เพียงข้อเดียวหรือไม่สามารถบอกได้เลย ไม่สามารถตั้งเป้าหมายหรือแนวทางแก้ไขปัญหาที่สอดคล้องกับสถานการณ์ และไม่สามารถเลือกวิธีแก้ปัญหาก็ถูกต้องตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ นอกจากนี้ยังไม่เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติหน้าที่ของตนเอง

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที 1 แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่

1) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ และ 3) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ มีรายละเอียด

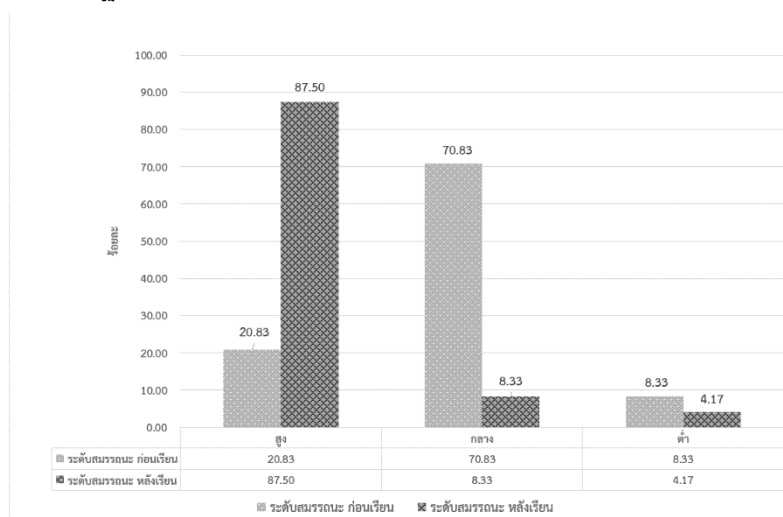
### 1. การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียดดังนี้

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้คือ ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 70.83 และหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 แสดงการเปรียบเทียบระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (N = 24)

ระดับ การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ	จำนวนนักเรียน (ร้อยละ)	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน
สูง (13 - 18)	2 (8.33)	21 (87.50)
กลาง (7 - 12)	17 (70.83)	2 (8.33)
ต่ำ (3 - 6)	5 (20.83)	1 (4.17)

กราฟ แสดงการเปรียบเทียบระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือระหว่างก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



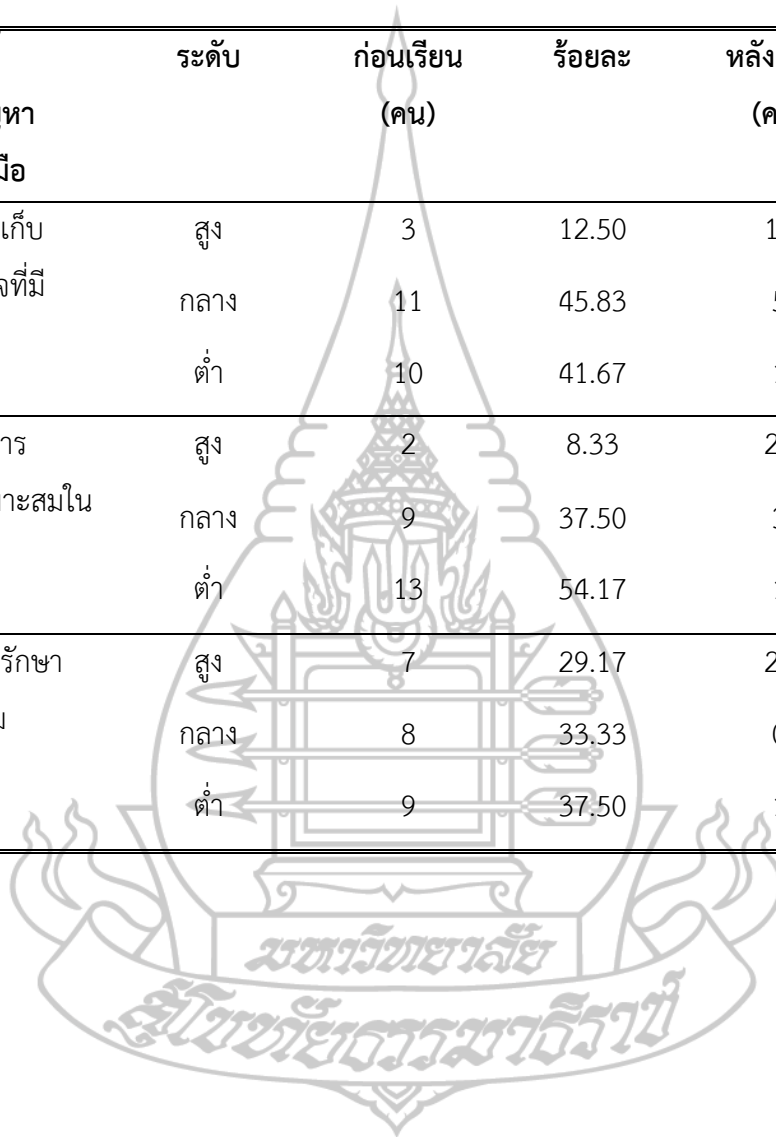
ภาพที่ 4.1 ความถี่และร้อยละการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 2. การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ มีรายละเอียดดังนี้

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ เมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทุกตัวบ่งชี้เพิ่มขึ้น โดยรายละเอียดมีดังนี้ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ตัวบ่งชี้ที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 54.17 หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 95.83 รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

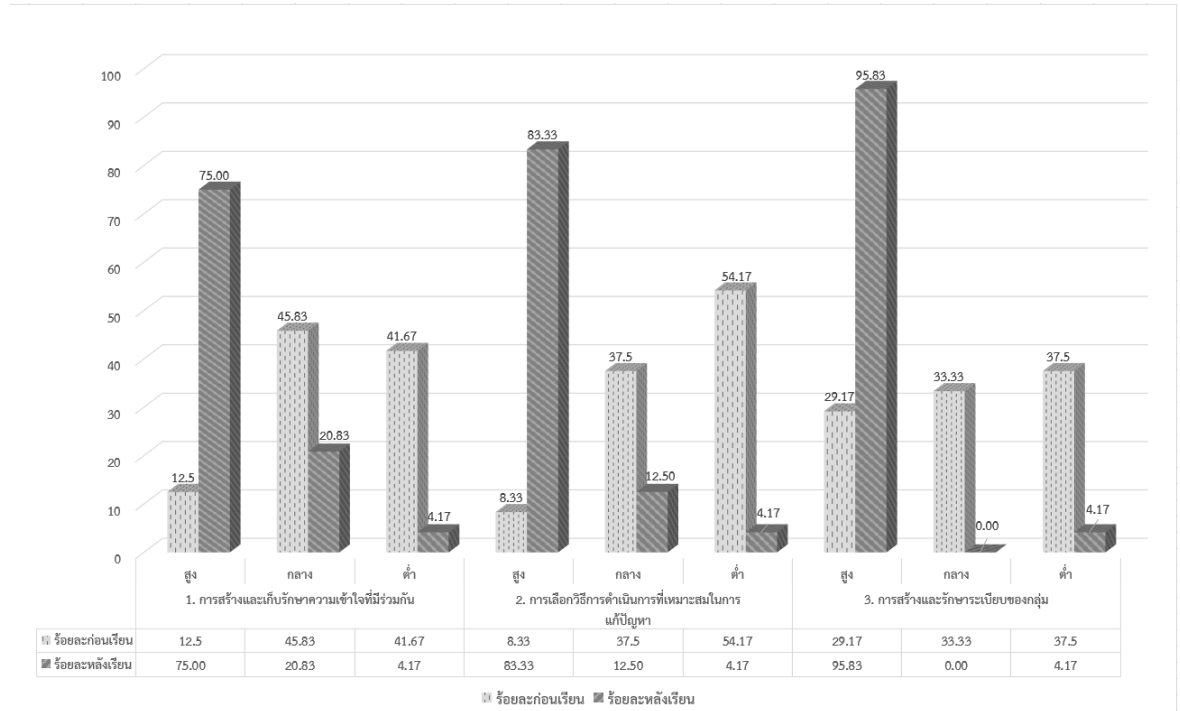
ตารางที่ 4.2 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ จากแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (N = 24)

ตัวบ่งชี้ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ก่อนเรียน (คน)	ร้อยละ	หลังเรียน (คน)	ร้อยละ
1. การสร้างและเก็บ รักษาความเข้าใจที่มี ร่วมกัน	สูง	3	12.50	18	75.00
	กลาง	11	45.83	5	20.83
	ต่ำ	10	41.67	1	4.17
2. การเลือกวิธีการ ดำเนินการที่เหมาะสมใน การแก้ปัญหา	สูง	2	8.33	20	83.33
	กลาง	9	37.50	3	12.50
	ต่ำ	13	54.17	1	4.17
3. การสร้างและรักษา ระเบียบของกลุ่ม	สูง	7	29.17	23	95.83
	กลาง	8	33.33	0	0.00
	ต่ำ	9	37.50	1	4.17





กราฟ แสดงระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ภาพที่ 4.2 ความถี่และร้อยละระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ผู้วิจัยขอนำเสนอตัวอย่างคำตอบของนักเรียน จากแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ที่จัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.3

ตารางที่ 4.3 ตัวอย่างคำตอบในแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ ของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์แล้ว จัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ที่กำหนด

องค์ประกอบ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน โจทย์ข้อ 2 จากที่ นักเรียนอ่านถ้อยคำ เรื่อง ยายเสียดายกระทะ ทำได้ดี? และบทสนทนา ข้างต้น นักเรียนคิดว่า ปัญหาคืออะไร และเกิด จากสาเหตุใดได้บ้าง (ระบุ สาเหตุการเกิดปัญหาอย่าง น้อย 3 ข้อ)	สูง (3 คะแนน)	นักเรียนระบุปัญหาได้ถูกต้อง และบอกสาเหตุที่ อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล อย่างน้อย 3 ข้อ (S06 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ด้ามจับกระทะหัก สาเหตุ : 1. ใช้ผิดวิธี 2. ตกพื้นบ่อย 3. โดนกระทะแกว่งบ่อย 4. เก่าแล้ว 5. ด้ามจับไม่แข็งแรง
	กลาง (2 คะแนน)	นักเรียนระบุปัญหาได้ถูกต้อง และบอกสาเหตุที่ อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่าง สมเหตุสมผล 2 ข้อ หรือบอกสาเหตุมากกว่า 2 ข้อ แต่ตอบสมเหตุสมผลเพียง 2 ข้อ (S11 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ด้ามจับกระทะหัก สาเหตุ : 1. จับมากเกินไป (ไม่สมเหตุสมผล) 2. น่าจะใช้ทำกับข้าวบ่อยเกินไป (สมเหตุสมผล) 3. ตกพื้นบ่อย (สมเหตุสมผล)

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
	ต่ำ (1 คะแนน)	นักเรียนระบุปัญหาได้ถูกต้อง และบอกสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล 1 ข้อ หรือบอกสาเหตุมากกว่า 1 ข้อ แต่ตอบสมเหตุสมผลเพียง 1 ข้อ หรือระบุปัญหาไม่ถูกต้อง แต่บอกสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาได้อย่างเหมาะสมเพียง 1-3 ข้อ (S02 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ด้ามจับกระทะหัก สาเหตุ : 1. คุณยายร้อนมือ (ไม่สมเหตุสมผล) 2. คุณยายทำตกบ่อยๆ (สมเหตุสมผล) 3. คุณยายเสียดายกระทะ (ไม่สมเหตุสมผล) 4. คุณยายไม่ยักทิ้งกระทะ (ไม่สมเหตุสมผล) 5. คุณยายรักกระทะตัวนี้ (ไม่สมเหตุสมผล)
โจทย์ข้อ 4 จากข้อมูลการสืบค้น และบทสนทนา นักเรียนคิดว่าจะต้องทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของวัสดุด้านใดบ้าง เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้า	สูง (3 คะแนน)	นักเรียนสามารถบอกการทดสอบสมบัติของวัสดุด้านความแข็งของวัสดุ ด้านสภาพยืดหยุ่นด้านการนำความร้อน และพด้านการนำไฟฟ้า 3 ด้านขึ้นไป (S01 หลังเรียน) ด้านที่ 1 ความแข็งแรง ด้านที่ 2 นำความร้อน ด้านที่ 3 ยืดหยุ่นได้ดี ด้านที่ 4 น้ำหนักเบา ระบุดูก 3 ด้าน ผิด 1 ด้าน (S05 หลังเรียน) ด้านที่ 1 ทดสอบความแข็งโดยการนำไปชูดขีด ด้านที่ 2 ทดสอบความยืดหยุ่น ด้านที่ 3 ทดสอบการนำความร้อน ด้านที่ 4 ทดสอบการนำไฟฟ้า ระบุดูกทั้ง 4 ด้าน

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
	กลาง (2 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถบอกการทดสอบสมบัติของวัสดุด้าน ความแข็งของวัสดุด้านสภาพยืดหยุ่นด้านการนำความร้อน และด้านการนำไฟฟ้าถูกต้อง 2 ด้าน</p> <p>(S03 หลังเรียน)</p> <p>ด้านที่ 1 ความแข็ง ด้านที่ 2 ความไม่นำความร้อน ด้านที่ 3 ไม่ขึ้นสนิม ด้านที่ 4 ความอืด</p> <p>ระบุถูก 2 ด้าน ผิด 2 ด้าน</p>
	ต่ำ (1 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถบอกการทดสอบสมบัติของวัสดุ ด้าน ความแข็งของวัสดุ ด้านสภาพยืดหยุ่น ด้านการนำ ความร้อนหรือ ด้านการนำไฟฟ้า เพียง 1 ด้าน</p> <p>(S03 ก่อนเรียน)</p> <p>ด้านที่ 1 ความแข็ง ด้านที่ 2 ความมีประสิทธิภาพ ด้านที่ 3 ความเบา เพราะเวลาจับจะได้เบาเมื่อ ด้านที่ 4 ความเกิดรอย</p> <p>ระบุถูก 1 ด้าน</p> <p>นักเรียนบอกการทดสอบสมบัติของวัสดุไม่ถูกต้อง หรือระบุอย่างอื่นที่ไม่เกี่ยวข้อง หรือไม่ระบุเลย</p> <p>(S12 ก่อนเรียน)</p> <p>ด้านที่ 1, 2, 3, และ 4 ไม่ระบุ</p> <p>(S15,S16, S18,S19,S22 ก่อนเรียน)</p> <p>ด้านที่ 1 ไม้ ด้านที่ 2 พลาสติก</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>ด้านที่ 3 เหล็ก</p> <p>ด้านที่ 4 อะลูมิเนียม</p> <p>(S21 ก่อนเรียน)</p> <p>ด้านที่ 1 ค้นหาก่อน ด้านที่ 2 ไปเอาแท่งการร้อนมา</p> <p>ด้านที่ 3 ไปตากความร้อน ด้านที่ 4 เอามาประกบ</p>
<p>โจทย์ข้อ 6 ถ้าหากเพื่อน ของนักเรียนยืนยันที่จะให้ พ่อหรือตาใช้วัสดุที่ตนเอง เลือกไปทำด้ามจับกระทะ ไฟฟ้า นักเรียนจะมีวิธีการ อธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ อย่างไรว่าวัสดุไหนควรใช้ หรือไม่ควรใช้ เพราะเหตุ ใด</p>	<p>สูง (3 คะแนน)</p>	<p>สามารถบอกเพื่อนว่า ควรเลือกหรือไม่ควรเลือก ถูกต้อง 4 ชนิด และอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้อย่างมี เหตุผล โดยมียุทธศาสตร์สำคัญเกี่ยวกับ การนำความ ร้อน ไม่นำความร้อน หรือไม่นำไฟฟ้า ปรากฏอยู่</p> <p>(S03 หลังเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้ ควรเลือกใช้ เพราะ แข็งแรง ไม่ขึ้นสนิม ไม่นำ ความร้อน</li> <li>2. พลาสติก ควรเลือกใช้ เพราะ แข็งแรง ไม่นำความ ร้อน</li> <li>3. อะลูมิเนียม ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> <li>4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> </ol> <p>(S05 หลังเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้ ควรเลือกใช้ เพราะ ไม่นำความร้อน แข็งแรง</li> <li>2. พลาสติก ควรเลือกใช้ เพราะ ไม่นำความร้อน เบา</li> <li>3. อะลูมิเนียม ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> <li>4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> </ol>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบ การแก้ปัญหา แบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
	กลาง (2 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถสามารถบอกเพื่อนว่า ควรเลือกหรือไม่ควรเลือกถูกต้อง 2-3 ชนิด และอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้อย่างมีเหตุผล โดยมีข้อความสำคัญเกี่ยวกับการนำความร้อน ไม่นำความร้อน หรือนำไฟฟ้า ปรากฏอยู่</p> <p>(S13 หลังเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้ ควรเลือกใช้ เพราะ ไม่นำความร้อน</li> <li>2. พลาสติก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ ตอนทำอาหาร อาจจะหักได้</li> <li>3. อะลูมิเนียม ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> <li>4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำความร้อน</li> </ol> <p>(S14 หลังเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้ ควรเลือกใช้ เพราะ แข็งแรง ทนทาน ไม่นำไฟฟ้า</li> <li>2. พลาสติก ควรเลือกใช้ เพราะ มีความแข็งแรง</li> <li>3. อะลูมิเนียม ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ นำไฟฟ้าได้ นำความร้อนไว</li> <li>4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ ขึ้นสนิมง่าย นำความร้อนไว</li> </ol>
	ต่ำ (1 คะแนน)	<p>สามารถบอกเพื่อนว่า ควรเลือกหรือไม่ควรเลือก ถูกต้อง 3-4 ชนิด แต่ไม่ระบุเหตุผล หรือระบุเหตุผลที่ไม่มีข้อความสำคัญเกี่ยวกับการนำความร้อน หรือการนำไฟฟ้า ปรากฏอยู่</p> <p>(S01 ก่อนเรียน)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ไม้ ควรเลือกใช้</li> </ol>



ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		2. พลาสติก ควรเลือกใช้ 3. อะลูมิเนียม ไม่ควรเลือกใช้ 4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ (ไม่ระบุเหตุผล) (S02 ก่อนเรียน) 1. ไม้ ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ ไม่ทนทานมากพอ 2. พลาสติก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ มีความไม่แข็งแรง 3. อะลูมิเนียม ควรเลือกใช้ เพราะ มีความทนทาน ไม่ หนักมาก 4. เหล็ก ไม่ควรเลือกใช้ เพราะ เหล็กดูดซึมความร้อน จึงทำให้ด้ามจับร้อน นักเรียนไม่สามารถบอกเพื่อนได้ว่าควรเลือกวัสดุใด หรือไม่ควรเลือกวัสดุใดได้เลย
<b>2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา</b>		
โจทย์ข้อ 3 ถ้านักเรียนต้อง เลือกวัสดุ 2 ชนิด มาใช้ทำ ด้ามจับกระทะไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกวัสดุใด เพราะเหตุใด	สูง (3 คะแนน)	นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดโดยการเลือกวัสดุมาใช้ ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าได้ โดยเลือก ไม้ กับ พลาสติก และบอกเหตุผลในการเลือกที่มีข้อความ สำคัญเกี่ยวกับ ความแข็ง ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า คงทน น้ำหนักเบา ปรากฏอยู่ในเหตุผล อย่างน้อย 2 ข้อความ (S02 หลังเรียน) ชนิดที่ 1 เลือกพลาสติก เพราะ แข็งแรง ทนทาน ไม่ นำความร้อน ไม่ขึ้นสนิม ชนิดที่ 2 เลือกไม้ เพราะ ไม่ขึ้นสนิม แข็งแรง (S05 หลังเรียน)

## ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>ชนิดที่ 1 เลือกพลาสติก เพราะ นำความร้อนไม่ได้</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกไม้ เพราะ นำความร้อนไม่ได้(S06 หลังเรียน)</p> <p>ชนิดที่ 1 เลือกไม้ เพราะ ไม่นำไฟฟ้า และไม่นำความร้อน</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกพลาสติก เพราะ แข็งแรง ไม่นำไฟฟ้า และไม่นำความร้อนไม่ได้</p>
	กลาง (2 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดโดยการเลือกวัสดุมาใช้ ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าได้ โดยเลือก ไม้ กับ พลาสติก แต่บอกเหตุผลไม่สมเหตุสมผล หรือเลือกไม้ หรือพลาสติก กับแก้ว พร้อมบอกเหตุผลในการเลือกที่มีข้อความสำคัญเกี่ยวกับ ความแข็ง ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า คงทน น้ำหนักเบา และอื่น ๆ ปรากฏอยู่ในเหตุผล (S10 หลังเรียน)</p> <p>ชนิดที่ 1 เลือกไม้ เพราะ แข็งแรง ไม่นำไฟฟ้า</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกแก้ว เพราะ แข็งแรง ไม่นำไฟฟ้า (S11 หลังเรียน)</p>
		<p>ชนิดที่ 1 เลือกไม้ เพราะ มีความทนทาน หรือมีความแข็งแรง ไม่นำความร้อน ไม่ขึ้นสนิม</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกอะลูมิเนียม เพราะ มีความทนทาน หักยาก</p>
	ต่ำ (1 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถเสนอแนวคิดโดยการเลือกวัสดุมาใช้ ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าได้ โดยเลือก ไม้ กับวัสดุชนิดอื่น ๆ หรือเลือกพลาสติกกับวัสดุชนิดอื่น ๆ และบอกเหตุผลไม่เกี่ยวกับการนำความร้อน การนำไฟฟ้า หรือไม่บอกเหตุผล (S04 หลังเรียน)</p>

## ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>ชนิดที่ 1 เลือกไม้ เพราะ มีความหนา</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกเหล็ก เพราะ มีความจับได้ดี</p> <p>(S08 หลังเรียน)</p> <p>ชนิดที่ 1 เลือกไม้ เพราะแข็งแรงทนทานไม่เป็นสนิม</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกเหล็ก เพราะ แข็ง ทนได้ดี</p> <p>นักเรียนเสนอแนวคิดโดยการเลือกวัสดุมาใช้ในการทำ ด้ามจับกระทะไฟฟ้า แต่ไม่บอกเหตุผลในการเลือก หรือเลือกวัสดุในการทำด้ามจับกระทะไม่เหมาะสม ได้แก่ เหล็ก กับอะลูมิเนียม หรือไม่ตอบคำถามใด ๆ</p> <p>(S02 ก่อนเรียน)</p> <p>ชนิดที่ 1 เลือกอะลูมิเนียม เพราะ มันค่อนข้างที่จะ แข็งแรง</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกวัสดุจากธรรมชาติ (S07 ก่อนเรียน)</p> <p>ชนิดที่ 1 เลือกเหล็ก เพราะ แข็งแรง น่าจะนำความร้อน ได้ยาก</p> <p>ชนิดที่ 2 เลือกเหล็ก เพราะ แข็งแรง</p>
<p>โจทย์ข้อ 5 จากข้อมูลการ สืบค้นข้อมูล และตาราง บันทึกผลการทดลอง หน้าที่ 5 ถ้านักเรียนจะ ตัดสินใจเลือกวัสดุ 2 ชนิด เพื่อนำไปทำด้ามจับ กระทะไฟฟ้า นักเรียนจะ เลือกวัสดุชนิดใดบ้าง เพราะเหตุใด</p>	<p>สูง (3 คะแนน)</p>	<p>นักเรียนเลือกวัสดุไปใช้ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้า 2 ชนิดได้แก่ พลาสติก และไม้ พร้อมบอกเหตุผลใน การตัดสินใจเลือกวัสดุแต่ละชนิดสอดคล้องกับข้อมูล และสถานการณ์ที่กำหนดชนิดละ 3 ข้อขึ้นไป</p> <p>(S01 หลังเรียน)</p> <p>วัสดุชนิดที่ 1 คือ ไม้ เพราะ ไม่นำความร้อน ไม่นำ ไฟฟ้า แข็ง</p> <p>วัสดุชนิดที่ 2 คือ พลาสติก เพราะ ไม่นำความร้อน ไม่นำ นำไฟฟ้า แข็ง (S06 หลังเรียน)</p>

## ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>วัสดุชนิดที่ 1 คือ พลาสติก เพราะ ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้าและไม่เกิดสนิม</p> <p>วัสดุชนิดที่ 2 คือ ไม้ เพราะ ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า และไม่เกิดสนิม</p>
	<p>กลาง (2 คะแนน)</p>	<p>นักเรียนเลือกวัสดุไปใช้ในการทำด้ามจับกระดะไฟฟ้า 2 ชนิด ได้แก่ พลาสติก หรือไม้ กับแก้ว พร้อมบอกเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวัสดุแต่ละชนิด จำนวน 2 ข้อเกี่ยวกับการนำความร้อน และเหตุผลอื่น ๆ (S10 หลังเรียน)</p> <p>วัสดุชนิดที่ 1 คือ แก้ว เพราะ แข็งแรง ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า ไม่เกิดสนิม</p> <p>วัสดุชนิดที่ 2 คือ ไม้ เพราะ เบา ไม่นำความร้อน ไม่นำไฟฟ้า ไม่เกิดสนิม</p>
	<p>ต่ำ (1 คะแนน)</p>	<p>นักเรียนเลือกวัสดุไปใช้ในการทำด้ามจับกระดะไฟฟ้า 2 ชนิด ได้แก่ ไม้กับพลาสติก แต่บอกเหตุผลเพียงหนึ่งข้อ หรือเลือกพลาสติก หรือไม้ คู่กับเหล็กหรืออะลูมิเนียม พร้อมบอกเหตุผลในการตัดสินใจเลือกวัสดุแต่ละชนิด จำนวน 2 ข้อเกี่ยวกับการนำความร้อน และเหตุผลอื่น ๆ (S15 หลังเรียน)</p> <p>วัสดุชนิดที่ 1 คือ ไม้ เพราะ มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ไม่นำความร้อน และไม่นำไฟฟ้า</p> <p>วัสดุชนิดที่ 2 คือ เหล็ก เพราะ ยึดหยุ่นได้ดี นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี</p>

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
<b>3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม</b>		
โจทย์ข้อ 1 จากข้อมูลของ สมาชิกในกลุ่ม 4 คน นักเรียนจะแบ่งหน้าที่ให้ เพื่อนทำหน้าที่อะไรบ้าง	สูง (3 คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุชื่อได้ตรงตามความสามารถทุกคน และระบุเหตุผลตรงตามความสามารถที่กำหนดให้ ครบถ้วนทุกคน (S11 หลังเรียน) - พลอย หัวหน้าผู้สืบค้นข้อมูล เพราะ มีทักษะในการ แสวงหาความรู้ เป็นคนที่มีทักษะในการค้นหาข้อมูลและ ความรู้ใหม่ ๆ - อันปิ่น หัวหน้าผู้ทำการทดลอง เพราะช่างสังเกต ช่าง สงสัย คิดริเริ่ม กล้าคิดกล้าทำ ชอบทดลองสิ่งใหม่ - เอ็ม หัวหน้ากลุ่ม เพราะมีภาวะผู้นำ มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการประสานงาน และมีทักษะในการโน้มน้าวใจ ผู้อื่น - ปิ่น เลขานุการ/ผู้นำเสนอ เพราะมีทักษะในการจด บันทึก มีทักษะในการสื่อสาร
	กลาง (2 คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุชื่อได้ตรงกับความสามารถสอดคล้อง ทุกคน แต่ระบุเหตุผลไม่ตรงตามความสามารถที่กำหนด ทุกคน (S02 หลังเรียน) - พลอย หัวหน้าผู้สืบค้นข้อมูล เพราะ มีทักษะในการ แสวงหาความรู้ - อันปิ่น หัวหน้าผู้ทำการทดลอง เพราะช่างสังเกต ช่าง สงสัย ชอบทดลอง - เอ็ม หัวหน้ากลุ่ม เพราะมีความเป็นผู้นำ มีความ รับผิดชอบ - ปิ่น เลขานุการ/ผู้นำเสนอ เพราะมีทักษะในการสื่อสาร

ตารางที่ 4.3 (ต่อ)

องค์ประกอบการ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ระดับ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
	ต่ำ (1 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถระบุชื่อได้ตรงกับความสามารถ สอดคล้อง 1-3 คน แต่ระบุเหตุผลตรงตาม ความสามารถที่กำหนด 1-2 คน (S04 หลังเรียน)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- พลอย หัวหน้าผู้สืบค้นข้อมูล เพราะ ชอบสืบค้น ข้อมูล (เหตุผลไม่สมบูรณ์)</li> <li>- เอ็ม หัวหน้าผู้ทำการทดลอง ชอบสืบค้นข้อมูล</li> <li>- อันปั่น หัวหน้ากลุ่ม เพราะชอบทดลอง (หน้าที่และ เหตุผลผิด)</li> <li>- ปิ่น เลขานุการ/ผู้นำเสนอ เพราะมีความเป็นผู้นำสูง (เหตุผลผิด)</li> </ul> <p>นักเรียนระบุชื่อ/หน้าที่ไม่ตรงกับความสามารถของ นักเรียนทุกคน หรือไม่ระบุใด ๆ</p>

### 3. การแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ มีรายละเอียดดังนี้

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ที่ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในแต่ละตัวบ่งชี้ ตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ ที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยทำการเก็บข้อมูลจากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ 2 ครั้ง เนื่องจากมี 2 แผนการจัดการเรียนรู้ วงจรปฏิบัติที่ 2 จำนวน 1 ครั้ง และวงจรปฏิบัติที่ 3 จำนวน 1 ครั้ง โดยแบ่งระดับตัวบ่งชี้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ ซึ่งสรุปผลได้ดังนี้

ในวงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เมื่อสอนเสร็จ พบว่า ในตัวบ่งชี้ที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 ในตัวบ่งชี้ที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสม นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ในตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 70.83 ในวงจรปฏิบัติที่ 1 แผนการ



จัดการเรียนรู้ที่ 2 พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 1 นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการที่ดีขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 12 คน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ตัวบ่งชี้ 2 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 และตัวบ่งชี้ 3 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00

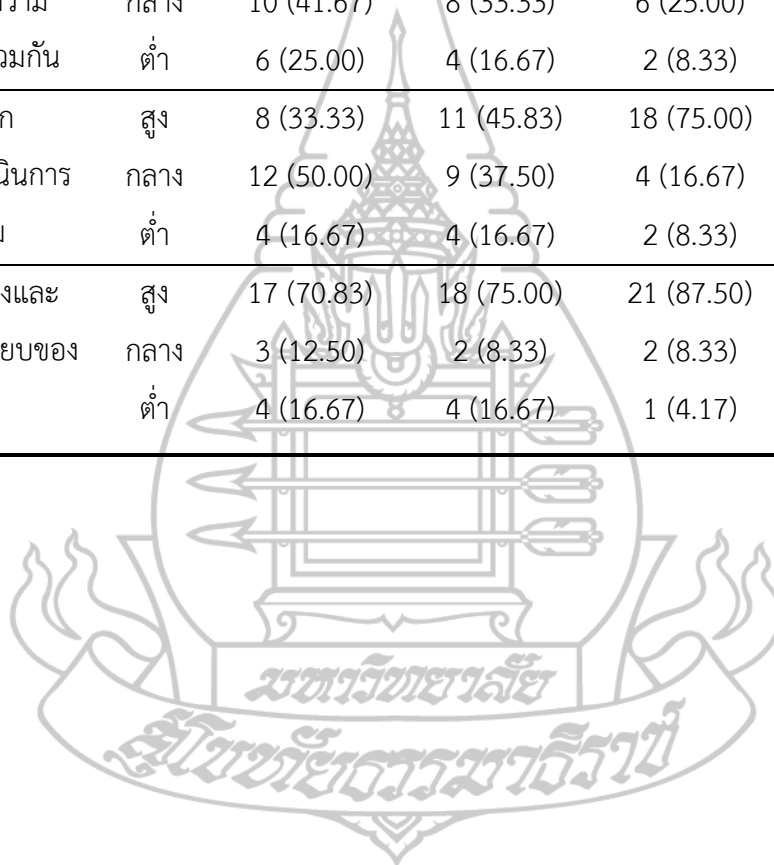
ในวงจรปฏิบัติที่ 2 พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 1 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 16 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ตัวบ่งชี้ 2 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 และตัวบ่งชี้ที่ 3 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50

ในวงจรปฏิบัติที่ 3 พบว่า ตัวบ่งชี้ที่ 1 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 ตัวบ่งชี้ 2 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50 และตัวบ่งชี้ที่ 3 นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นซึ่งอยู่ในระดับสูงจำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50

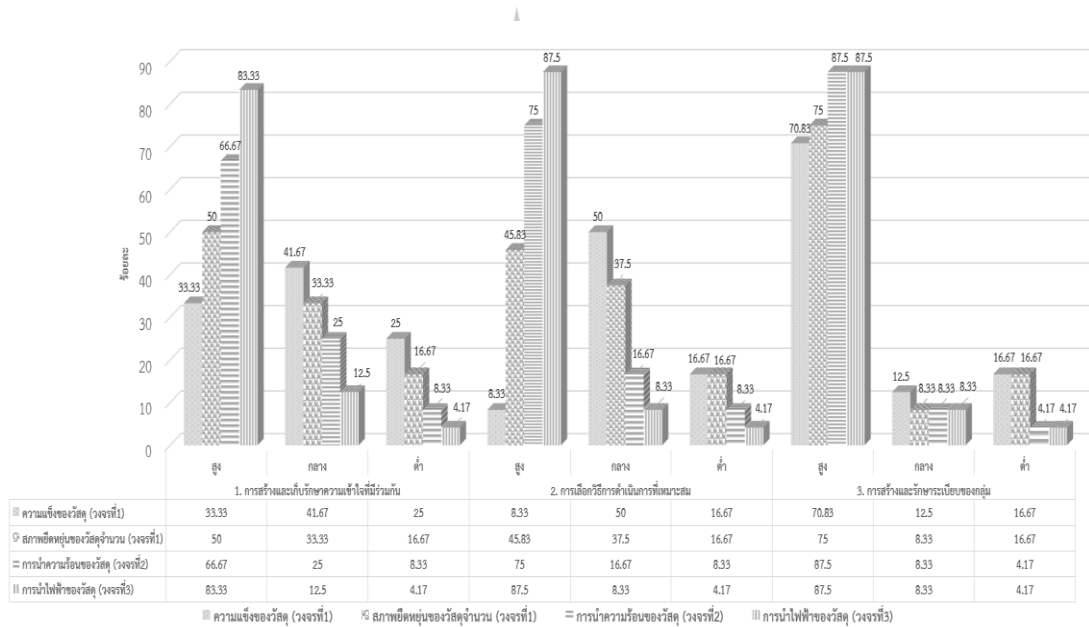
สรุปการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในแต่ละตัวบ่งชี้ ตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ พบว่า ในวงจรที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง ตัวบ่งชี้ที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง เมื่อสอนในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3 พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทั้ง 2 ตัวบ่งชี้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามวงจรปฏิบัติ ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงตั้งแต่วงจรปฏิบัติที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สูงขึ้นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และ สูงขึ้นในวงจรปฏิบัติที่ 2 ส่วนในวงจรปฏิบัติที่ 3 มีจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับสูงเท่ากับวงจรปฏิบัติที่ 2 คือ จำนวน 21 คน รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.4

ตารางที่ 4.4 แสดงผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ (N = 24)

ตัวบ่งชี้	ระดับ	วงจรปฏิบัติที่ 1		วงจรปฏิบัติที่ 2	วงจรปฏิบัติที่ 3
		ความแข็งของวัสดุ จำนวน(ร้อยละ)	สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ จำนวน(ร้อยละ)	การนำความร้อนของวัสดุ จำนวน(ร้อยละ)	การนำไฟฟ้าของวัสดุ จำนวน(ร้อยละ)
1. การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	สูง	8 (33.33)	12 (50.00)	16 (66.67)	20 (83.33)
	กลาง	10 (41.67)	8 (33.33)	6 (25.00)	3 (12.50)
	ต่ำ	6 (25.00)	4 (16.67)	2 (8.33)	1 (4.17)
2. การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสม	สูง	8 (33.33)	11 (45.83)	18 (75.00)	21 (87.50)
	กลาง	12 (50.00)	9 (37.50)	4 (16.67)	2 (8.33)
	ต่ำ	4 (16.67)	4 (16.67)	2 (8.33)	1 (4.17)
3. การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม	สูง	17 (70.83)	18 (75.00)	21 (87.50)	21 (87.50)
	กลาง	3 (12.50)	2 (8.33)	2 (8.33)	2 (8.33)
	ต่ำ	4 (16.67)	4 (16.67)	1 (4.17)	1 (4.17)



กราฟแสดงผลการเปรียบเทียบตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ



ภาพที่ 4.3 แสดงผลการเปรียบเทียบตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ จากแบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ



สรุปผลการวิจัย ทั้ง 3 ประเด็นได้ว่า ผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวโน้มเป็นไปในทิศทางเดียวกัน ประเด็นที่ 1 พบว่าผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ ประเด็นที่ 2 ผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ แสดงให้เห็นว่า หลังการจัดการเรียนรู้มีผลการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้เช่นกัน ประเด็นที่ 3 พบว่า ผลการวิเคราะห์ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือทั้ง 3 ตัวบ่งชี้ มีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติเช่นเดียวกัน

## ตอนที่ 2 ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

ทักษะการตัดสินใจ ใช้แบบวัดทักษะการตัดสินใจที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น แบ่งทักษะการตัดสินใจ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1. ระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ 2. ระบุทางเลือก 3. วิเคราะห์ทางเลือก 4. ลำดับและพิจารณาทางเลือก และ 5. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด แบบวัดทักษะการตัดสินใจในรูปแบบอัตนัย จำนวน 2 ฉบับ ได้แก่ ฉบับก่อนการจัดการเรียนรู้ และฉบับหลังการจัดการเรียนรู้ แต่ละฉบับจะมีสถานการณ์จำนวน 2 สถานการณ์ ซึ่งสถานการณ์ที่ 1 จะเป็นสถานการณ์ทั่วไป หมายถึงสถานการณ์ที่พบเจอได้บ่อยในชีวิตประจำวัน และไม่ซับซ้อนมาก และสถานการณ์ที่ 2 จะเป็นสถานการณ์อิงเนื้อหา หมายถึง สถานการณ์หรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับหลักการและข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ รวมข้อสอบแต่ละฉบับมีจำนวนข้อสอบ 10 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน โดยผู้วิจัยได้แบ่งเกณฑ์การประเมินตามพฤติกรรมบ่งชี้ในองค์ประกอบของการตัดสินใจที่กำหนดไว้เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง หมายถึง สามารถระบุปัญหาและกำหนดเป้าหมายได้ชัดเจนตามสถานการณ์ เลือกทางเลือกที่เหมาะสมและระบุปัจจัยในการเลือก บอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกได้ เรียงลำดับทางเลือกตามสถานการณ์และปัจจัยต่าง ๆ ตัดสินใจอย่างมีเหตุผลและอธิบายเหตุผลได้ชัดเจน ระดับกลาง หมายถึง สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องตามสถานการณ์ สามารถระบุทางเลือกและปัจจัยในการเลือกได้ 1-2 ทางเลือก บอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือก 1-2 ทางเลือกได้อย่างเหมาะสม เรียงลำดับทางเลือกตามจุดเด่นและจุดด้อย ตัดสินใจเลือกทางเลือกที่เหมาะสมตามสถานการณ์ แต่ไม่อธิบายเหตุผล และ ระดับต่ำ หมายถึง ไม่สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจตามสถานการณ์ ไม่สามารถระบุทางเลือกและปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม ไม่สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของทางเลือกได้ ไม่สามารถ

เรียงลำดับทางเลือกได้อย่างเหมาะสม และไม่สามารถตัดสินใจเลือกทางเลือกที่สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยไม่พิจารณาจากปัจจัยที่เกี่ยวข้องและไม่อธิบายเหตุผล

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที 2 แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ 1) ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) ทักษะการตัดสินใจแยกตามองค์ประกอบทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียด

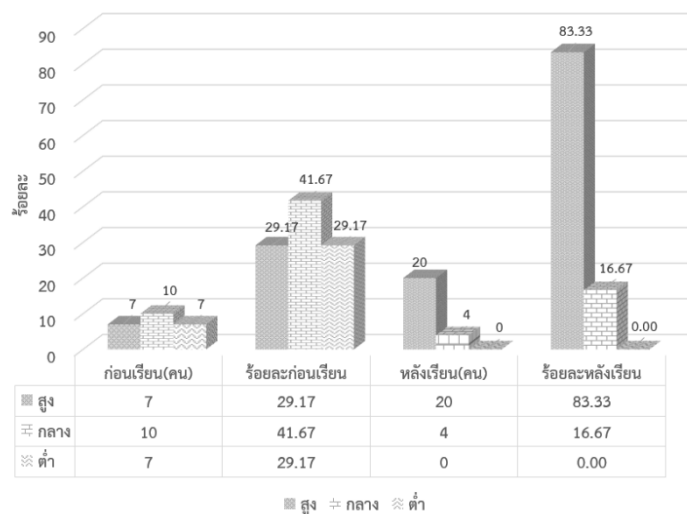
### 1. ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ทักษะการตัดสินใจเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้ คือ ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 และหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับระดับสูง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.5

ตารางที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบระดับทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (N = 24)

ระดับทักษะการตัดสินใจ	ก่อนเรียน(คน)	ร้อยละก่อนเรียน	หลังเรียน(คน)	ร้อยละหลังเรียน
สูง	7	29.17	20	83.33
กลาง	10	41.67	4	16.67
ต่ำ	7	29.17	0	0.00

กราฟ เปรียบเทียบระดับทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ภาพที่ 4.4 ความถี่และร้อยละทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 2. ทักษะการตัดสินใจแยกตามองค์ประกอบทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ได้จากแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ที่มี 2 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ทั่วไป และสถานการณ์อิงเนื้อหา แยกตามองค์ประกอบของทักษะการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยจะเปรียบเทียบใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เฉพาะสถานการณ์ทั่วไป 2) ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เฉพาะสถานการณ์อิงเนื้อหา และ 3) สถานการณ์ทั่วไปกับสถานการณ์อิงเนื้อหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์เฉพาะสถานการณ์ปัญหาทั่วไป พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน องค์ประกอบด้านการระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง(10 คน) และองค์ประกอบด้านลำดับและพิจารณาทางเลือก ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(15 คน) หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียน พบว่า ทั้งสององค์ประกอบมีพัฒนาการที่ดีขึ้น คือ องค์ประกอบด้านการระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(11 คน) และองค์ประกอบด้านลำดับและพิจารณาส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(15 คน)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์เฉพาะสถานการณ์ปัญหาอิงเนื้อหา พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน องค์ประกอบด้านการระบุทางเลือก วิเคราะห์ทางเลือก ลำดับพิจารณาทางเลือก และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียน



โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าทั้ง 4 องค์ประกอบดังกล่าวพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการตัดสินใจในทั้ง 4 องค์ประกอบอยู่ในระดับสูง ซึ่งต่างจากองค์ประกอบระบุปัญหาในการตัดสินใจที่มีระดับทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับสูงทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

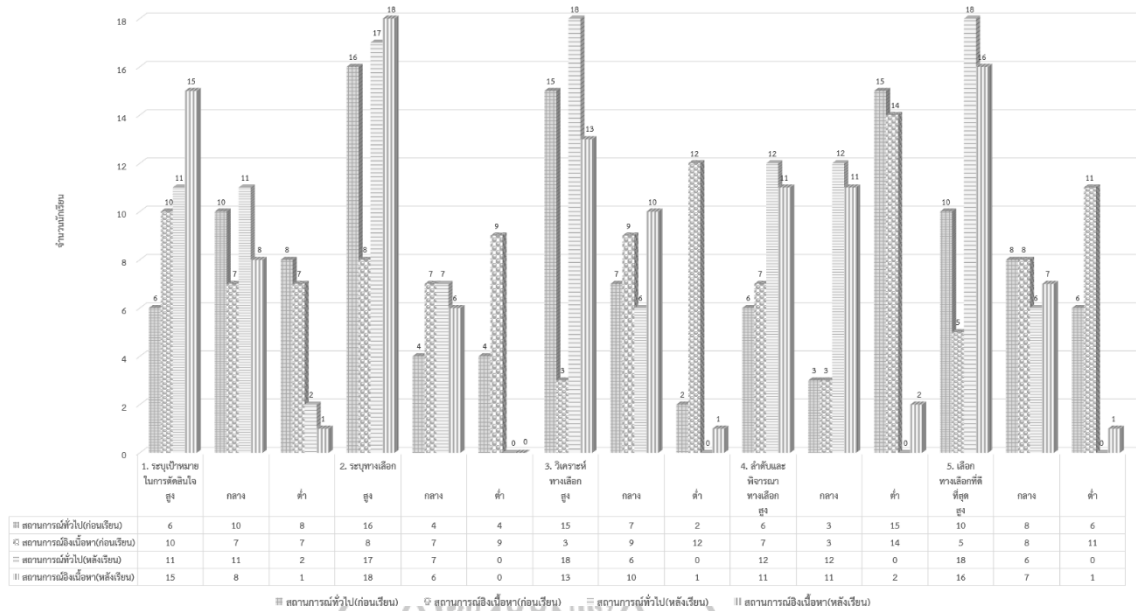
เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปและสถานการณ์อิงเนื้อหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้แยกองค์ประกอบพบว่า 1) องค์ประกอบระบุเป้าหมายในการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง(10 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(10 คน) นักเรียนระบุเป้าหมายในการตัดสินใจในสถานการณ์อิงเนื้อหาได้ดีกว่า 2) องค์ประกอบระบุทางเลือก สถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(16 คน) แต่สถานการณ์อิงเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(9 คน) นักเรียนระบุทางเลือกในสถานการณ์อิงเนื้อหาได้ดีกว่า 3) องค์ประกอบวิเคราะห์ทางเลือก ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(15 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(12 คน) นักเรียนวิเคราะห์ทางเลือกในสถานการณ์ทั่วไปได้ดีกว่า 4) องค์ประกอบลำดับและพิจารณาทางเลือก ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(15 คน) ในสถานการณ์อิงเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน(14 คน) 5) องค์ประกอบเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(10 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหา นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(11 คน) นักเรียนเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในสถานการณ์ทั่วไปได้ดีกว่า แต่เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปและสถานการณ์อิงเนื้อหาทุกองค์ประกอบดีขึ้น และใกล้เคียงกัน รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.6



ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนนักเรียนตามระดับทักษะการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (N = 24)

องค์ประกอบ การตัดสินใจ	ระดับทักษะ การตัดสินใจ	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
		คน (ร้อยละ)		คน (ร้อยละ)	
		สถานการณ์ทั่วไป	สถานการณ์อิง เนื้อหา	สถานการณ์ ทั่วไป	สถานการณ์อิง เนื้อหา
1. ระบุเป้าหมาย ในการตัดสินใจ	สูง	6 (25.00)	10 (41.67)	11 (45.83)	15 (62.50)
	กลาง	10 (41.67)	7 (29.17)	11 (45.83)	8 (33.33)
	ต่ำ	8 (33.33)	7 (29.17)	2 (8.33)	1 (4.17)
2. ระบุทางเลือก	สูง	16 (66.67)	8 (33.33)	17 (70.83)	18 (75.00)
	กลาง	4 (16.67)	7 (29.17)	7 (29.17)	6 (25.00)
	ต่ำ	4 (16.67)	9 (37.50)	0 (0.00)	0 (0.00)
3. วิเคราะห์ ทางเลือก	สูง	15 (62.50)	3 (12.50)	18 (75.00)	13 (54.17)
	กลาง	7 (29.17)	9 (37.50)	6 (25.00)	10 (41.67)
	ต่ำ	2 (8.33)	12 (50.00)	0 (0.00)	1 (4.17)
4. ลำดับและ พิจารณา ทางเลือก	สูง	6 (25.00)	7 (29.17)	12 (50.00)	11 (45.83)
	กลาง	3 (12.50)	3 (12.50)	12 (50.00)	11 (45.83)
	ต่ำ	15 (62.50)	14 (58.33)	0 (0.00)	2 (8.33)
5. เลือก ทางเลือกที่ดีที่สุด	สูง	10 (41.67)	5 (20.83)	18 (75.00)	16 (66.67)
	กลาง	8 (33.33)	8 (33.33)	6 (25.00)	7 (29.17)
	ต่ำ	6 (25.00)	11 (45.83)	0 (0.00)	1 (4.17)

กราฟแสดงจำนวนนักเรียนตามระดับทักษะการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัด  
 ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ภาพที่ 4.5 จำนวนนักเรียนตามระดับทักษะการตัดสินใจ โดยวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบวัด  
 ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



ผู้วิจัยขอนำเสนอตัวอย่างคำตอบของนักเรียน จากแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ที่จัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ 3 ระดับ ได้แก่ ระดับสูง ระดับกลาง และระดับต่ำ รายละเอียดปรากฏผลดังตารางที่ 4.7

ตารางที่ 4.7 ตัวอย่างคำตอบในแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนที่นำมาวิเคราะห์แล้ว  
จัดกลุ่มคำตอบตามเกณฑ์ที่กำหนด

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
<b>1. กำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจ</b>	สูง (2 คะแนน)	นักเรียนระบุปัญหาได้ชัดเจนและกำหนดเป้าหมายใน การตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้อง สถานการณ์ทั่วไป
- ก่อนเรียน		
ข้อ 1 (สถานการณ์ทั่วไป เกี่ยวกับการเลือกซื้อ อาหารเข้าของฉัน)		(S01 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ไม่รู้ว่าจะกินอะไรดี วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : ใช้เงิน อย่างพอเพียง
ข้อ 6 (สถานการณ์อิง เนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ กางเกง เอวยืดใส่ไม่ได้แล้ว)		(S10 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ไม่รู้ว่าจะกินอะไรดี วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : ให้ได้กิน อาหารกลางวันให้ดีที่สุด สถานการณ์อิงเนื้อหา
จากสถานการณ์ ปัญหาคือ อะไร และวัตถุประสงค์ใน การแก้ปัญหาคืออะไร		(S13 หลังเรียน) ปัญหาคือ : สายไฟขาด วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : หาวัสดุมา เชื่อมต่อสายไฟ
- หลังเรียน		
ข้อ 1 (สถานการณ์ทั่วไป เกี่ยวกับการเลือกซื้อ อาหารกลางวันของฉัน)		(S18 หลังเรียน) ปัญหาคือ : สายไฟขาด วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : ใช้วัสดุ อะไรมารต่อสายไฟจึงจะเหมาะสม
ข้อ 6 (สถานการณ์อิง เนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ จะซ่อม สายไฟด้วยอะไรดี)		

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร และวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาคืออะไร	กลาง (1 คะแนน)	นักเรียนระบุปัญหาได้ชัดเจนหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ถูกต้องได้ประเด็นใดประเด็นหนึ่ง สถานการณ์ทั่วไป (S13 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ต้องการซื้ออาหารกลางวันที่โรงเรียนโดยมีให้เลือก 4 เมนู จึงจะเหมาะสมที่สุด วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : เลือกซื้อให้ถูกที่สุด สถานการณ์อิงเนื้อหา (S02 หลังเรียน) ปัญหาคือ : สายไฟของไฟฟ้าขาด วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : จะได้ว่าว่าจะทำอย่างไรจึงจะทำให้ไฟฉายเปิดติด (S08 หลังเรียน) ปัญหาคือ : ซ่อมสายไฟด้วยอะไรดี วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : นักเรียนไม่รู้ว่าต้องใช้วัสดุอะไร
	ต่ำ (0 คะแนน)	นักเรียนไม่สามารถระบุปัญหาหรือกำหนดเป้าหมายในการตัดสินใจสอดคล้องกับสถานการณ์ได้ สถานการณ์ทั่วไป (S04 ก่อนเรียน) ปัญหาคือ : ต้องการซื้ออาหารที่โรงเรียน วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : ต้องการอาหารที่มี 4 อย่าง (S22 ก่อนเรียน) ปัญหาคือ : คนที่ทำอะไรผิดจะเกิดปัญหา วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : เพื่อให้ปัญหาไม่เกิดขึ้นอีก

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>สถานการณ์อิงเนื้อหา</p> <p>(S12 ก่อนเรียน) ปัญหาคือ : จะซื้อที่ยืดกางเกงอันไหน เพราะเหตุใด</p> <p>วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : จะซื้ออันไหน</p> <p>(S21 ก่อนเรียน) ปัญหาคือ : ของจริงไหม</p> <p>วัตถุประสงค์ในการตัดสินใจแก้ปัญหาคือ : จะยืดไหม</p>
<p>2. ระบุทางเลือก</p> <p>- ก่อนเรียน</p> <p>(สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกซื้ออาหารเช้าของฉันทัน)</p> <p>ข้อ 2 จากสถานการณ์นักเรียนจะเลือกเมนูอาหารอะไรบ้าง จงระบุ 3 เมนูพร้อมบอกปัจจัยในการเลือกอาหาร (สถานการณ์อิงเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ กางเกงเอวยืดใส่ไม่ได้แล้ว)</p> <p>ข้อ 7 จากสถานการณ์นักเรียนจะเลือกวัสดุชนิดใดบ้าง เพื่อใช้ซ่อมกางเกงของกัปตัน จงระบุ มา 3 ชนิด พร้อมบอกปัจจัยในการเลือกยางยืด</p>	<p>สูง</p> <p>(2 คะแนน)</p>	<p>นักเรียนสามารถระบุทางเลือกในการตัดสินใจแก้ปัญหาสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกได้อย่างเหมาะสม</p> <p>สถานการณ์ทั่วไป</p> <p>(S01 หลังเรียน)</p> <p>เมนูที่ 1 กะเพราหมูสับไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ ราคาถูก</p> <p>เมนูที่ 2 กะเพราหมูกรอบไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ อิ่ม อร่อย ราคากลาง ๆ</p> <p>เมนูที่ 3 กะเพรากุ้งไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ อิ่ม อร่อย ราคากลาง ๆ</p> <p>(S19 หลังเรียน)</p> <p>เมนูที่ 1 กะเพราหมูสับไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ ราคาถูก มีประโยชน์</p> <p>เมนูที่ 2 กะเพราปลาหมึกไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ มีสารอาหาร</p> <p>เมนูที่ 3 กะเพราหมูกรอบไข่ดาว</p> <p>ปัจจัยในการเลือก คือ มีสารอาหารหลายอย่าง</p> <p>สถานการณ์อิงเนื้อหา</p> <p>(S06 หลังเรียน)</p>



ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
- หลังเรียน (สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกซื้ออาหารกลางวันของชั้น ข้อ 2 จากสถานการณ์ นักเรียนจะเลือก เมนูอาหารอะไรบ้าง จง ระบุ 3 เมนูพร้อมบอก ปัจจัยในการเลือกอาหาร (สถานการณ์อิงเนื้อหา เกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ จะซ่อม สายไฟด้วยอะไรดี) ข้อ 7 จากสถานการณ์ นักเรียนจะเลือกวัสดุชนิด ใดบ้าง เพื่อใช้ซ่อมสายไฟ จงระบุ มา 3 ชนิด พร้อม บอกปัจจัยในการเลือก		วัสดุชนิดที่ 1 คือ ทองแดง ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้ดี ราคาถูก วัสดุชนิดที่ 2 คือ เงิน ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ราคาพอดี วัสดุชนิดที่ 3 คือ อะลูมิเนียม ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้ ราคาถูก (S11 หลังเรียน) วัสดุชนิดที่ 1 คือ เงิน ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้ดีมาก ทนทานต่อ ความร้อน วัสดุชนิดที่ 2 คือ ทองแดง ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้ดี ทนทานต่อความ ร้อน วัสดุชนิดที่ 3 คือ อะลูมิเนียม ปัจจัยในการเลือก คือ นำไฟฟ้าได้แต่น้อยกว่าเงินและ ทองแดง ราคาถูก
	กลาง (1 คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุเมนูอาหารจากสถานการณ์ที่ กำหนดให้ และระบุปัจจัยในการเลือกเมนูอาหารได้ อย่างเหมาะสมทั้ง 1 - 2 เมนู สถานการณ์ทั่วไป (S02 ก่อนเรียน) เมนูที่ 1 ข้าวต้มหมู ปัจจัยในการเลือก คือ ราคาไม่แพงมาก และมี ปริมาณที่ไม่มากและไม่น้อย เมนูที่ 2 ข้าวผัดทะเล

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		ปัจจัยในการเลือก คือ มีปริมาณมากพอ เมนูที่ 3 โจ๊ก
		ปัจจัยในการเลือก คือ ราคาถูก สถานการณ์อิงเนื้อหา (S07 ก่อนเรียน) ยางชนิดที่ 1
		ปัจจัยในการเลือก คือ ราคาถูก ยางชนิดที่ 3
		ปัจจัยในการเลือก คือ น่าจะใช้ได้นานอยู่ ยางชนิดที่ 4
		ปัจจัยในการเลือก คือ ใช้ได้นานแน่นอน
	ต่ำ (0 คะแนน)	นักเรียนสามารถระบุวัสดุจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ แต่ไม่สามารถระบุปัจจัยในการเลือกวัสดุได้อย่าง เหมาะสม สถานการณ์ทั่วไป (S02 ก่อนเรียน) เมนูที่ 1 โจ๊ก ปัจจัยในการเลือก คือ ไม่ระบุ เมนูที่ 2 ข้าวต้มหมู ปัจจัยในการเลือก คือ ไม่ระบุ เมนูที่ 3 ข้าวต้มปลา ปัจจัยในการเลือก คือ ไม่ระบุ สถานการณ์อิงเนื้อหา (S12 ก่อนเรียน) ยางชนิดที่ 1 ปัจจัยในการเลือก คือ เป็นยางยึดตามท้องตลาดใช้กัน ยางชนิดที่ 4

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		ปัจจัยในการเลือก คือ เป็นยางยืดกางเกงชนิดหนึ่ง ยางชนิดที่ 2 ปัจจัยในการเลือก คือ กางเกงที่ยืดได้ดี
3. วิเคราะห์ทางเลือก - ก่อนเรียน (สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกซื้ออาหารเช้าของ ฉัน) ข้อ 3 จากเมนูอาหารที่ นักเรียนเลือกจากข้อ 2 ให้ นักเรียนบอกจุดเด่นและ จุดด้อยของแต่ละ เมนูอาหาร (สถานการณ์อิงเนื้อหา เกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ กางเกง เอวยืดใส่ไม่ได้แล้ว) ข้อ 8 จากชนิดยางยืดที่ นักเรียนเลือกในข้อที่ 2 ให้ นักเรียนบอกจุดเด่นและ จุดด้อยของแต่ละชนิด - หลังเรียน (สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกซื้ออาหาร กลางวันของฉัน) ข้อ 3 จากเมนูอาหารที่ นักเรียนเลือกจากข้อ 2 ให้	สูง (2 คะแนน) นักเรียนบอกจุดเด่นและจุดด้อยของสิ่งที่เลือก 3 ชนิด ได้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์ <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S09 หลังเรียน) เมนูที่ 1 กะเพราหมูสับไข่ดาว จุดเด่น คือ ราคาถูก ไม่แพงเกินไป จุดด้อย คือ รับประทานไม่อิ่ม เมนูที่ 2 กะเพรากุ้งไข่ดาว จุดเด่น คือ อร่อย มีประโยชน์ จุดด้อย คือ ราคาแพงนิด ๆ เมนูที่ 3 กะเพราปลาหมึกไข่ดาว จุดเด่น คือ มีประโยชน์ จุดด้อย คือ ราคาแพง <b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S10 หลังเรียน) วัสดุชนิดที่ 1 คือ ทองแดง จุดเด่น คือ นำไฟฟ้าได้ดี จุดด้อย คือ ราคาแพงนิดหน่อย วัสดุชนิดที่ 2 คือ เงิน จุดเด่น คือ นำไฟฟ้าได้ดีที่สุด จุดด้อย คือ ราคาแพงมาก วัสดุชนิดที่ 3 คือ อะลูมิเนียม	

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
<p>นักเรียนบอกจุดเด่นและจุดด้อยของแต่ละเมนูอาหาร (สถานการณ์อิงเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ จะซ่อมสายไฟด้วยอะไรดี) ข้อ 8 จากวัสดุที่นักเรียนเลือกในข้อที่ 2 ให้นักเรียนบอกจุดเด่นและจุดด้อยของวัสดุแต่ละชนิด</p>	<p>กลาง (1 คะแนน)</p>	<p>นักเรียนบอกจุดเด่นและจุดด้อยของสิ่งที่เลือก 1-2 ชนิดได้เหมาะสมและสอดคล้องกับสถานการณ์</p> <p><b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S08 ก่อนเรียน)</p> <p>เมนูที่ 1 โจ๊ก จุดเด่น คือ ช่วยทำให้ร่างกายอบอุ่น จุดด้อย คือ ร้อนเกินไป</p> <p>เมนูที่ 2 ข้าวต้มหมู จุดเด่น คือ อร่อย เคี้ยวง่าย จุดด้อย คือ ร้อนเกินไป</p> <p>เมนูที่ 3 ข้าวต้มปลา จุดเด่น คือ อร่อย ทำให้ฉลาด จุดด้อย คือ ร้อนเกินไป</p>

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p><b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S02 หลังเรียน)</p> <p>วัสดุชนิดที่ 1 คือ อะลูมิเนียม จุดเด่น คือ ราคาถูก แข็งแรง นำไฟฟ้าได้ดี ทนต่อความร้อน จุดด้อย คือ ถ้าใช้ผิดวิธีอาจเกิดอุบัติเหตุ</p> <p>วัสดุชนิดที่ 2 คือ ทองแดง จุดเด่น คือ แข็งแรง นำไฟฟ้าได้ดี ทนต่อความร้อน จุดด้อย คือ ราคาแพง</p> <p>วัสดุชนิดที่ 3 คือ ทองเหลือง จุดเด่น คือ ราคาถูก นำไฟฟ้า ทนต่อความร้อนได้น้อย จุดด้อย คือ ไม่แข็งแรง</p>
	ต่ำ (0 คะแนน)	<p>นักเรียนไม่สามารถบอกจุดเด่นและจุดด้อยของสิ่งที่เลือกทั้ง 3 ชนิดได้</p> <p><b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S21 ก่อนเรียน)</p> <p>เมนูที่ 1 ข้าวต้มหมู จุดเด่น คือ มีหลายชนิด จุดด้อย คือ ได้น้อย</p> <p>เมนูที่ 2 ข้าวผัด จุดเด่น คือ ได้เยอะ จุดด้อย คือ ไม่อร่อย</p> <p>เมนูที่ 3 โจ๊ก จุดเด่น คือ ใส่เครื่องปรุงได้ จุดด้อย คือ ไม่อร่อย</p>

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S21 ก่อนเรียน) ยางชนิดที่ 2 จุดเด่น คือ ยาว จุดด้อย คือ จะพังเร็วไหม ยางชนิดที่ 4 จุดเด่น คือ ยาวและยืด จุดด้อย คือ อาจเป็นของปลอม ยางชนิดที่ 1 จุดเด่น คือ อาจเป็นของจริง จุดด้อย คือ สั่น
4. ลำดับและพิจารณาทางเลือก - ก่อนเรียน (สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับการเลือกซื้ออาหารเข้าของฉันทัน)	สูง (2 คะแนน)	นักเรียนสามารถเรียงลำดับสิ่งที่เลือก 3 ชนิด ได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสถานการณ์ โดยพิจารณาจากบอกจุดเด่น จุดด้อย ที่ระบุไว้และระบุปัจจัยในการเรียงลำดับวัสดุได้อย่างเหมาะสม <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S03 หลังเรียน) เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 1 กะเพราหมูสับไข่ดาว เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 2 กะเพรากุ้งไข่ดาว เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 3 กะเพราหมูกรอบไข่ดาว ปัจจัยในการเรียงลำดับอาหาร คือ ไม่แพง มีประโยชน์ อร่อย <b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S06 หลังเรียน) วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ ทองแดง วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 2 คือ เงิน วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ อะลูมิเนียม
ข้อ 4 ให้นักเรียนเรียงลำดับเมนูอาหารที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนมากที่สุดไปยังเมนูอาหารที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนน้อยที่สุด (สถานการณ์อิงเนื้อหาเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุ กางเกงเอวยืดใส่ไม่ได้แล้ว)		

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
ข้อ 9 ให้นักเรียน เรียงลำดับชนิดของยางยืด ที่เหมาะสมในการซ่อม กางเกงมากที่สุด ไปยังวัสดุ ที่เหมาะสมน้อยที่สุด - หลังเรียน (สถานการณ์ทั่วไปเกี่ยวกับ การเลือกซื้ออาหาร กลางวันของฉันท)		ปัจจัยในการเรียงลำดับอาหาร คือ นำไฟฟ้า ความทน ต่อความร้อน และราคา
ข้อ 4 ให้นักเรียน เรียงลำดับเมนูอาหารที่ เหมาะสมสำหรับนักเรียน มากที่สุดไปยังเมนูอาหารที่ เหมาะสมสำหรับนักเรียน น้อยที่สุด (สถานการณ์อิงเนื้อหา เกี่ยวกับสมบัติทาง กายภาพของวัสดุ จะซ่อม สายไฟด้วยอะไรดี)		
ข้อ 9 ให้นักเรียน เรียงลำดับวัสดุที่เหมาะสม ที่จะใช้ทำสายไฟมากที่สุด ไปยังวัสดุที่เหมาะสมน้อย ที่สุด โดยอ้างอิงจาก เหตุผลข้อที่ 3		



ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
	กลาง (1 คะแนน)	เรียงลำดับสิ่งที่เลือกทั้ง 3 ชนิด สอดคล้องกับ สถานการณ์ โดยพิจารณาจากบอกจุดเด่น จุดด้อยที่ ระบุไว้ แต่ระบุปัจจัยในการเรียงลำดับวัสดุได้ไม่ เหมาะสม <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S09 หลังเรียน) เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 1 กะเพราหมูสับไข่ดาว เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 2 กะเพรากุ้งไข่ดาว เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 3 กะเพราปลาหมึกไข่ดาว ปัจจัยในการเรียงลำดับอาหาร คือ กะเพราหมูสับไข่ ดาว กะเพรากุ้งไข่ดาว กะเพราปลาหมึกไข่ดาว <b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S11 หลังเรียน) วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ เงิน วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 2 คือ ทองแดง วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ อะลูมิเนียม ปัจจัยในการเรียงลำดับอาหาร คือ เงิน ทองแดง อะลูมิเนียม
	ต่ำ (0 คะแนน)	นักเรียนไม่สามารถเรียงลำดับสิ่งที่เลือกทั้ง 3 ชนิด ให้สอดคล้องกับสถานการณ์ โดยพิจารณาจากบอก จุดเด่น จุดด้อยที่ระบุไว้ <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S03 ก่อนเรียน) เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 1 ข้าวต้มหมู เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 2 ข้าวต้มปลา เมนูที่เหมาะสมลำดับที่ 3 โจ๊ก ปัจจัยในการเรียงลำดับอาหาร คือ ถูกลและมีประโยชน์

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>ซึ่งการเรียนเมนูอาหารไม่เป็นไปตามราคาที่กำหนด</p> <p><b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b></p> <p>(S11 ก่อนเรียน)</p> <p>ยางยืดที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ ชนิดที่ 4</p> <p>ยางยืดที่เหมาะสมลำดับที่ 2 คือ ชนิดที่ 3</p> <p>ยางยืดที่เหมาะสมลำดับที่ 3 คือ ชนิดที่ 1</p> <p>ปัจจัยในการเรียงลำดับยางยืด คือ ชนิดที่ 4 ชนิดที่ 3 ชนิดที่ 1 ชนิดที่ 2 ซึ่งไม่สอดคล้องกัน</p>
5. เลือกทางเลือกที่ดีที่สุด	สูง (2 คะแนน)	<p>นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้อย่างมีเหตุผล และสอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดมากที่สุด และบอกปัจจัยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างสมเหตุสมผล</p> <p><b>สถานการณ์ทั่วไป</b></p> <p>(S05 หลังเรียน)</p> <p>ตัดสินใจเลือก กะเพราหมูสับไข่ดาว เพราะไม่แพงมากเกินไป มีประโยชน์ มีสารอาหาร เป็นเมนูที่ทำได้ง่ายช่วยให้เรามีพลังงานในการทำกิจกรรมมากขึ้น</p> <p>(S06 หลังเรียน)</p> <p>ตัดสินใจเลือก กะเพราหมูสับไข่ดาว เพราะมีประโยชน์ ราคาเหมาะสมไม่แพงมากและเหมาะสมกับนักเรียน</p> <p><b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b></p> <p>(S09 หลังเรียน)</p> <p>ตัดสินใจเลือก ทองแดง เพราะนำไฟฟ้าได้ดี ทนทานต่อความร้อนและแรงดึง ราคาแพงนิด ๆ</p>

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		(S11 หลังเรียน) ตัดสินใจเลือก เงิน เพราะนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด ทนทาน ต่อความร้อนและแรงดึงมากที่สุด
	กลาง (1 คะแนน)	นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้ สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด และบอกปัจจัยใน การตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นได้อย่างสมเหตุสมผล <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S13 หลังเรียน) ตัดสินใจเลือก กะเพราหมูกรอบไข่ดาว เพราะอิม อร่อย (S14 หลังเรียน) ตัดสินใจเลือก กะเพราหมูกรอบไข่ดาว เพราะให้เยอะ หลายคนชอบ ไม่เผ็ด <b>สถานการณ์อิงเนื้อหา</b> (S07 หลังเรียน) ตัดสินใจเลือก อะลูมิเนียม เพราะนำไฟฟ้าได้มาก ไม่ ตรงตามข้อมูลที่กำหนด
	ต่ำ (0 คะแนน)	นักเรียนสามารถตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่ บอกปัจจัยในการตัดสินใจเลือกทางเลือกนั้นไม่ สมเหตุสมผล หรือไม่ให้เหตุผลประกอบ <b>สถานการณ์ทั่วไป</b> (S08 ก่อนเรียน) ตัดสินใจเลือก โจ๊ก เพราะมันอร่อย หวาน ๆ เคี้ยวง่าย คำตอบไม่สอดคล้องกับการเรียงลำดับก่อนหน้า และ ให้เหตุผลไม่สมเหตุสมผล

ตารางที่ 4.7 (ต่อ)

ทักษะการตัดสินใจ	ระดับทักษะ	ตัวอย่างคำตอบนักเรียน
		<p>สถานการณ์อิงเนื้อหา</p> <p>(S07 ก่อนเรียน)</p> <p>ตัดสินใจเลือก ยางชนิดที่ 4 เพราะใส่ของหนักได้</p> <p>คำตอบไม่สอดคล้องกับการเรียงลำดับก่อนหน้า และ</p> <p>ให้เหตุผลไม่สมเหตุสมผล</p>

### ตอนที่ 3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

ผู้วิจัยดำเนินการศึกษาแนวทางการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ โดยดำเนินการจัดการเรียนรู้จำนวน 3 วงจรปฏิบัติ โดยผลการวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดการเรียนรู้ทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ มีแนวปฏิบัติที่ดี ดังนี้

**3.1 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้สอดคล้องกับความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ของตนเอง มีการสนทนา ระดมความคิด ลงมติเพื่อแก้ปัญหาแบบร่วมมือและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น**

ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมปรึกษากับสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหน้าที่ของสมาชิกภายใน พร้อมระบุเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มให้เหมาะสม แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มของตนเอง จากการสังเกตระหว่างปฏิบัติกิจกรรมพบว่า นักเรียนบางคนในกลุ่มไม่สนทนา ไม่แสดงความคิดเห็น ไม่สนใจทำกิจกรรม ผู้วิจัยกระตุ้นว่า “นักเรียนทุกคนต้องร่วมกันแสดงความคิดเห็น ลูกขึ้นไปหาเพื่อนแล้วร่วมกันปฏิบัติกิจกรรม และทุกคนต้องรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกันงานถึงจะสำเร็จ” นักเรียนจึงเริ่มปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน จากนั้นผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนและสะท้อนผลการทำงานของนักเรียนแต่ละคนตามบทบาทหน้าที่แต่ละกลุ่มที่นำเสนอ พร้อมกับการให้คำแนะนำในการทำหน้าที่นั้น ๆ ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากการตรวจแบบบันทึกหน้าที่และการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 1 ครบทุกกิจกรรมแล้ว พบว่า กลุ่มที่ 1 มีสมาชิก 2 คน และกลุ่มที่ 3 มีสมาชิก 3

คนที่ไม่ทำตามหน้าที่ของตนเองตามที่ได้ตกลงกันไว้ ส่งผลให้กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 ทำงานล่าช้ากว่ากลุ่มอื่น ๆ ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการบันทึกหน้าที่ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 1 ดังภาพที่ 4.6

ชื่อ	หน้าที่	ผลการทำ
1. No. 14	ผู้บันทึกผล	แบ่งเวลาทำสิ่งของให้เสร็จก่อน 10:30 3
2. No. 11	นำวัสดุกลุ่ม	คิดหน้าที่ให้ ไม่ใช่ พยายามให้เสร็จก่อน 1
3. No. 20	ผู้ทำโครงของ	ร่วมมือกับเพื่อนช่วยกัน แต่ก็มี 2 คนไม่ช่วย 2
4. No. 19	จับเวลา	ไม่สนใจช่วยเพื่อนแต่สนใจการทำของตัวเอง 1
5. No. 17	ผู้ส่งของกลับ	ใจดีออกมาช่วยเพื่อนแต่ไม่ช่วยเพื่อน 1
6. No. 7	ผู้ส่งของ	รีบทำทุกครั้งที่ทำได้ 3

ชื่อ	หน้าที่	ผลการทำ
1. No. 10	ผู้บันทึก	คิดว่างานที่ทำสำเร็จแล้วแต่ยังไม่เสร็จ 3
2. No. 2	ผู้ทำโครง	ทำหน้าที่ของตัวเองแต่ไม่ช่วยเพื่อน 3
3. No. 6	ผู้จับเวลา	ทำตามหน้าที่ของตัวเองเสร็จ 3
4. No. 21	ผู้ส่งของ	ทำตามหน้าที่ของตัวเองแต่ไม่ช่วยเพื่อน 3
5. No. ๕	ผู้ส่งของ	ทำตามหน้าที่ของตัวเองแต่ไม่ช่วยเพื่อน 3
6. No. 22	ผู้ส่งของ	ทำตามหน้าที่ของตัวเองแต่ไม่ช่วยเพื่อน 3

ภาพที่ 4.6 แสดงบันทึกผลการทำหน้าที่ของสมาชิกในของแต่ละกลุ่ม หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 1 เรื่อง ความแข็งแรงของวัสดุ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมปรึกษากับสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มกันอีกครั้ง หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 2 ครบทุกกิจกรรมแล้ว ให้นักเรียนร่วมกันบันทึกผลการทำหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแล้วบันทึกผลการทำงาน แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการปฏิบัติกิจกรรมของสมาชิกในกลุ่มของตนเอง โดยผู้วิจัยทำการตรวจให้คะแนนและสะท้อนผลการทำงานของนักเรียนแต่ละคนตามบทบาทหน้าที่ของแต่ละกลุ่มที่นำเสนอ พร้อมกับการให้คำแนะนำในการทำหน้าที่นั้น ๆ ของนักเรียนแต่ละกลุ่ม จากการตรวจแบบบันทึกผลการทำหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มของแต่ละกลุ่ม และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดระยะเวลาในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 2 ครบทุกกิจกรรมแล้ว พบว่า กลุ่มที่ 1 มี 1 คน กลุ่มที่ 3 มี 2 คน และกลุ่มที่ 4 มี 1 คน ที่ไม่ทำตามหน้าที่ของตนเองตามที่ได้ตกลงกันไว้ จึงทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ โดยกลุ่มที่ 1 มีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ 2 หน้าที่ คือผู้ทำการทดลอง กับผู้ออกแบบการทดลอง เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มลงความเห็นเห็นว่าสมควรเปลี่ยนหน้าที่กัน กลุ่มที่ 3 มีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ 2 หน้าที่เช่นกัน คือผู้นำเสนอ และผู้สืบค้นข้อมูล เนื่องจากสมาชิกในกลุ่มลงความเห็นเห็นว่าสมควรเปลี่ยนหน้าที่กันเพราะนำเสนอดีกว่าคนเดิม และสามารถสืบค้นข้อมูลได้คล่องกว่าอีกคน ซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการบันทึก ดังภาพที่ 4.7





ภาพที่ 4.8 แสดงการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนทุกคนมีหมวกแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเอง (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ) จากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดระยะเวลาในการทำกิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ พบว่า สมาชิกในแต่ละกลุ่มมีการทำหน้าที่ที่ตกลงกันไว้และทำงานร่วมกันได้ดีขึ้น มีการสนทนากันภายในกลุ่มและกระตุ้นเพื่อนในกลุ่มเป็นระยะตลอดการทำกิจกรรม หลังจากนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 3 ครบทุกกิจกรรมแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันสะท้อนการทำหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มแล้วบันทึกผลการทำงานซึ่งสามารถแสดงตัวอย่างการบันทึก ดังภาพที่ 4.9



แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ		
ชื่อ	หน้าที่	ผลการทำงาน
1. No. 11	ช่างหลวง	ทำใบหน้าที่ได้ดี ช่างพอออกหมอบเข้าหน้าหน้าวัสดุ
2. No. 19	ลุงคุดอึ้ง	เก็บเศษไม้ 10 กิ่ง 29 กิ่ง
3. No. 20	ลุงคุดอึ้ง	สำรวจพื้นที่ได้ดี ตั้งงบพอลอองได้ดีมาก
4. No. 7	ลุงคุดอึ้ง	นั่งลงนั่งทำงานได้ใจจดใจจ่อ
5. No. 14	ลุงคุดอึ้ง	เตรียมตัวก่อนเริ่มงานได้ดีมาก
6. No. 17	ลุงคุดอึ้ง	สำรวจพื้นที่ก่อนลงมือได้ใจจดใจจ่อ

ถ้านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ภายในกลุ่ม เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด  
 No.19 เวลามีงานให้ทำรีบไปทำ เพราะกลัวจะช้ากว่าคนอื่น

No.20 เป็นลุงคุดอึ้ง ช่างคุดอึ้งมีหน้าที่สำรวจพื้นที่ในการสำรวจพื้นที่

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ		
ชื่อ	หน้าที่	ผลการทำงาน
1. No. 10	ลุงคุดอึ้ง	ทำหน้าที่ได้ดี ช่วยเพื่อน
2. No. 2	ลุงคุดอึ้ง	ทำหน้าหน้าที่ได้ดี ช่วยเพื่อน
3. No. 6	ลุงคุดอึ้ง	สำรวจพื้นที่ได้ดี ช่วยเพื่อน
4. No. 21	ลุงคุดอึ้ง	ทำหน้าที่ได้ดี ช่วยเพื่อน
5. No. 8	ลุงคุดอึ้ง	ทำหน้าหน้าที่ได้ดี ช่วยเพื่อน
6. No. 22	ลุงคุดอึ้ง	ทำหน้าที่ได้ดี ช่วยเพื่อน

ถ้านักเรียนมีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ภายในกลุ่ม เปลี่ยนแปลงอย่างไร เพราะเหตุใด  
 ไม่มีการเปลี่ยนแปลง

ภาพที่ 4.9 แสดงผลสะท้อนการทำหน้าที่ของสมาชิกในของแต่ละกลุ่ม หลังจากได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แผนที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

จากการตรวจแบบสะท้อนการทำหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มของแต่ละกลุ่ม และจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดระยะเวลาในการทำกิจกรรม เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 3 ครบทุกกิจกรรมแล้ว พบว่า สมาชิกกลุ่มที่ 3 มีนักเรียน 1 คน ไม่ปฏิบัติตามกิจกรรมตามหน้าที่ของตนเองช่วยเพื่อน แต่ละกลุ่มอื่น ๆ ทำหน้าที่ของตนเองได้ดีขึ้น มีการสนทนาภายในกลุ่ม ทำหน้าที่ของตนเองและช่วยเหลือกันทำงานมากขึ้น

ในวงจรปฏิบัติที่ 3 ผู้วิจัยให้นักเรียนทำหมวกที่แสดงหน้าที่ของนักเรียนเองเหมือนวงจรปฏิบัติที่ 2 เพื่อตรวจสอบว่าการปฏิบัติเช่นนี้จะช่วยให้นักเรียนรู้จักหน้าที่ของตนเองและหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่มมากขึ้นจริงหรือไม่ และนักเรียนจะยังคงช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมจนบรรลุวัตถุประสงค์หรือไม่ ซึ่งแสดงภาพการทำกิจกรรมดังภาพที่ 4.10

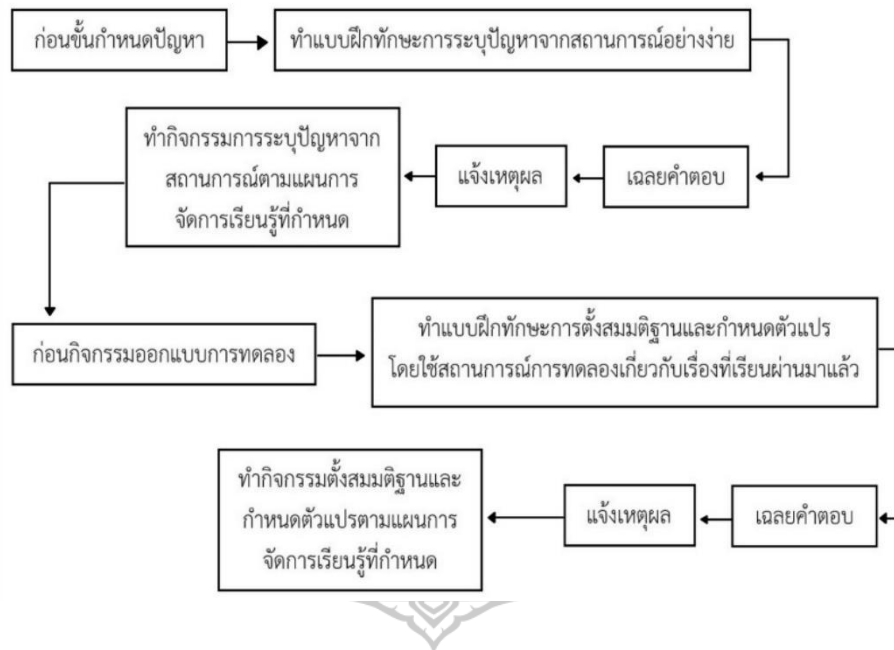


ภาพที่ 4.10 แสดงการปฏิบัติกิจกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนทุกคนมีหมวกแสดงบทบาทหน้าที่ของตนเอง (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ)

จากการสังเกตพฤติกรรมและการสอบถามนักเรียนแต่ละกลุ่ม พบว่า ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ สมาชิกแต่ละกลุ่มไม่มีการเปลี่ยนแปลงหน้าที่ของสมาชิก และนักเรียนแต่ละคนสามารถปฏิบัติหน้าที่ของตนเองได้อย่างดี

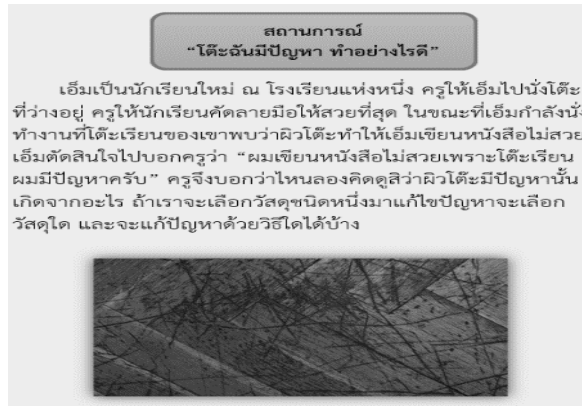
**3.2 การปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกทักษะร่วมกับการสะท้อนย้อนกลับจากครู ก่อนขึ้นกำหนดปัญหาและดำเนินการศึกษาค้นคว้า** ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและพัฒนาทักษะการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น

การใช้แบบฝึกทักษะการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจพื้นฐานที่จำเป็นในการปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนรู้จักวิธีการระบุปัญหา ตั้งคำถามที่เหมาะสม และสามารถกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองได้ ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร ดังภาพที่ 4.11



ภาพที่ 4.11 ขั้นตอนการดำเนินกิจกรรมเพื่อปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร

ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ โดยมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังภาพที่ 4.12



ภาพที่ 4.12 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง "โต๊ะฉีกมีปัญหา ทำอย่างไรดี"

จากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรม พบว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 ระบุปัญหาด้วยคำถาม ซึ่งปรากฏคำตอบดังภาพที่ 4.13

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร และวัสดุประเภทใดในการแก้ปัญหาคืออะไร 2

ปัญหาคือ วัสดุโต๊ะมีรอยขีดข่วน... วัสดุโต๊ะมีรอยขีดข่วนที่โต๊ะเรียนหนึ่งโต๊ะเรียน

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไรได้บ้าง  
สาเหตุคือ วัสดุโต๊ะมีรอยขีดข่วนที่โต๊ะเรียน

สาเหตุ โต๊ะ

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร และวัสดุประเภทใดในการแก้ปัญหาคืออะไร 1

ปัญหาคือ โต๊ะเกิดรอยขีดข่วนไว้

จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไรได้บ้าง  
เกิดจากรอยขีดข่วนบนโต๊ะเรียน

ภาพที่ 4.13 แบบบันทึกกิจกรรมที่ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่ไม่สอดคล้องกับสถานการณ์

เมื่อผู้วิจัยพบว่ามึนักเรียน 2 กลุ่มยังระบุปัญหาไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลับไปทบทวน และแก้ไขการระบุปัญหาให้ถูกต้องโดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้คำชี้แนะในการระบุปัญหา เมื่อนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มระบุปัญหาถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าต่อไป

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในชั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบไปด้วยการสืบค้นข้อมูล และการออกแบบกิจกรรมการทดลอง โดยจะมีการตั้งสมมติฐานการทดลองและการกำหนดตัวแปรประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ซึ่งแสดงคำตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่ม ดังนี้

แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 ดังภาพที่ 4.14

สมมติฐาน คือ เอวอะลัดหนึ่งหน่วยไม่ได้เกิดของ  
ไม้จุกกระดาษจะไม่เกิดสีชมพู

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) ...ชนิดของไม้จุกกระดาษต่างกัน

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) ...สีของไม้จุกกระดาษ

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) ...อุณหภูมิของน้ำ

ภาพที่ 4.14 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 แผนที่ 1

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 1 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ครอบคลุมวัสดุที่กำหนดให้ การกำหนดตัวแปร พบว่า ตัวแปรต้น นักเรียนกำหนดได้ถูกต้อง ตัวแปรตามไม่ถูกต้อง แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 ดังภาพที่ 4.15

สมมติฐาน คือ ...อุณหภูมิของน้ำจะทำให้สีชมพู

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) ...สีของน้ำ

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) ...สีของน้ำ

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) ...จำนวนน้ำที่เติม 3 ครั้ง

ภาพที่ 4.15 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 แผนที่ 1

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 2 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานยังไม่ครอบคลุมวัสดุที่กำหนดให้ทั้งหมด นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปรทั้ง 3 ประเภทได้ถูกต้อง



แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 3 ดังภาพที่ 4.16

สมมติฐาน คือ .....  
ปฏิกิริยาของพืช.....

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) ..... ปริมาณน้ำ

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) ..... อัตราการงอก

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) ..... ความยาวของลำต้น

ภาพที่ 4.16 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 3 แผนที่ 1

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 3 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานยังไม่ครอบคลุมวัสดุที่กำหนดให้ นักเรียนสามารถกำหนดตัวแปรทั้ง 3 ประเภทได้ถูกต้อง

แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 4 ดังภาพที่ 4.17

สมมติฐาน คือ .....  
...อัตรา... ..

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) ..... ปริมาณน้ำ

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) ..... อัตราการงอก

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) ..... จำนวนเมล็ดปลูก กับ ปริมาณ ความชื้น

ภาพที่ 4.17 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 4 แผนที่ 1

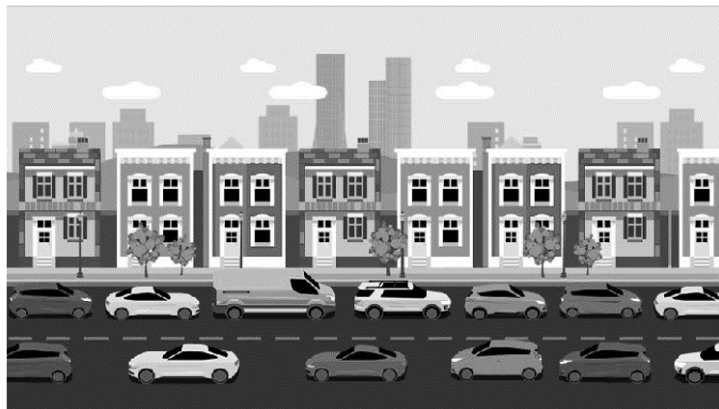
ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 และ 3 ตั้งสมมติฐานไม่ครอบคลุม กลุ่มที่ 4 ตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง ส่วนการกำหนดตัวแปร พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 กำหนดตัวแปรตามไม่ถูกต้อง

ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขสมมติฐานของกลุ่มตนเองร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้วิจัยให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้แก้ไขสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการทดลองให้ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองต่อไป

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ผู้วิจัยพบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในแต่ละกลุ่มว่า นักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้อง ก่อนขึ้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยจึงได้ทำการวินิจฉัยผู้เรียนเป็นรายบุคคลด้านการระบุปัญหา โดยใช้แบบฝึกการระบุปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

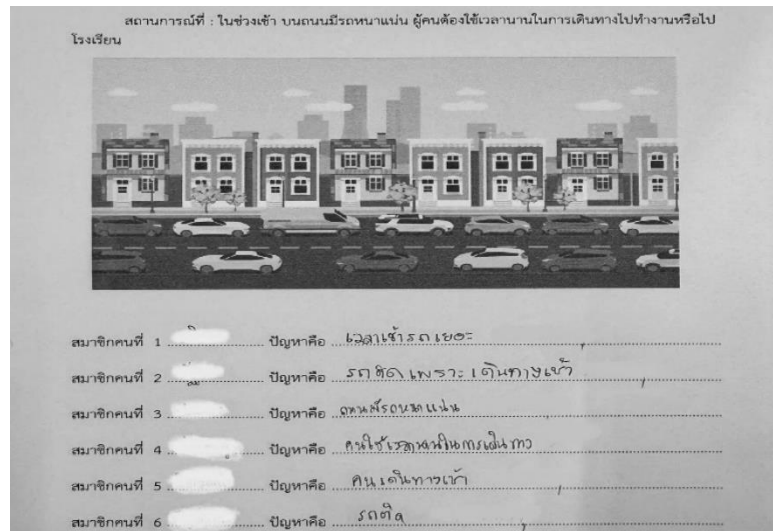
ร่วมกันวิเคราะห์แล้วระบุปัญหาของตนเอง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาอย่างง่ายที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการระบุปัญหาให้ชัดเจนมากขึ้น และเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการทำกิจกรรมในชั้นระบุปัญหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่อิงเนื้อหาต่อไป ซึ่งมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาดังภาพที่ 4.18

สถานการณ์ เรื่อง การเดินทาง : ในช่วงเช้า บนถนนมีรถหนาแน่น ผู้คนต้องใช้เวลาในการเดินทาง  
ไปทำงานหรือไปโรงเรียน



ภาพที่ 4.18 สถานการณ์ฝึกระบุปัญหา เรื่อง การเดินทาง

เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกการระบุปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจผลการระบุปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีการอ่านผลการระบุปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ทราบพร้อมกัน เมื่อนักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้องผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนกลับคำตอบ และบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนถึงตอบไม่ถูกต้อง ตัวอย่างเช่น สมาชิกคนที่ 1 ระบุปัญหาว่า เวลาเข้ารถเยอะ สมาชิกคนที่ 2 ระบุปัญหาว่า รถติดเพราะเดินทางเช้า สมาชิกคนที่ 3 ระบุปัญหาว่า ถนนมีรถหนาแน่น เป็นต้น ผู้วิจัยก็สะท้อนผลการระบุปัญหาของนักเรียนว่า คำตอบที่สมาชิกคนที่ 1 ระบุมา เป็นสาเหตุของปัญหา เพราะทำให้เกิดปัญหา สมาชิกคนที่ 2 ระบุปัญหาได้ถูกต้อง และสมาชิกคนที่ 3 ระบุปัญหายังไม่ชัดเจน ปัญหาที่แท้จริงของสถานการณ์นี้คือ การจราจรติดขัดในช่วงเช้า ทำให้ผู้คนใช้เวลาในการเดินทางไปทำงานหรือไปโรงเรียน ซึ่งผู้วิจัยจะสะท้อนผลการระบุปัญหาของนักเรียนให้เข้าใจพร้อมกัน ทั้งห้อง เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป ตัวอย่างคำตอบของนักเรียน ปรากฏดังภาพที่ 4.19



ภาพที่ 4.19 ตัวอย่างคำตอบจากแบบฝึกการระบุปัญหาของนักเรียน จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุในชั้นกำหนดปัญหา เพื่อตรวจสอบความสามารถการระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาต่อไป

จากสถานการณ์ที่เกี่ยวกับสภาพยืดหยุ่นของวัสดุได้ โดยมีการกำหนดสถานการณ์ปัญหาดังภาพที่ 4.20



ภาพที่ 4.20 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ถุงเท้าคู่โปรด”

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หลังจากที่นักเรียนทำแบบฝึกการระบุ เรื่อง การเดินทาง และผู้วิจัยสะท้อนผลการระบุปัญหาตามที่นำเสนอก่อนหน้านี้ เพื่อช่วยพัฒนาการระบุปัญหาเรียบร้อยแล้ว จากนั้นจึงเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ที่ใช้สถานการณ์ถุงเท้าคู่โปรดในชั้นกำหนดปัญหา ซึ่งนักเรียนจะต้องร่วมกันระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด จากการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการเสนอความคิดภายในกลุ่มมากขึ้น โดยก่อนทำกิจกรรมผู้วิจัยชี้แจง และเน้นย้ำกับนักเรียนว่า “นักเรียนทุกคนจะต้องอ่านสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ และนักเรียนทุกคนจะต้องเสนอความคิดเห็น





แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 ดังภาพที่ 4.22

สมมติฐาน *การวัดของเวลาที่จะถึงได้ยากกว่าเพื่อน... เพื่อนนั้นนั่งรถเข็นล้อเดียว*

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) *ผู้สูงอายุที่แตกต่างกัน*

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) *ผลการทำงานของสารเคมี*

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) *ปริมาณสาร และสิ่งแวดล้อม*

ภาพที่ 4.22 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 1 แผนที่ 2

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 1 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง ส่วนการกำหนดตัวแปร พบว่า ตัวแปรตามไม่ถูกต้อง ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.23

แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 ดังภาพที่ 4.23

สมมติฐาน *ผู้ชายมีความเฉลียวฉลาด*

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) *ชนิดของสัตว์*

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) *ความถี่ในการขยับ*

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) *มวล*

ภาพที่ 4.23 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 2 แผนที่ 2

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 2 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง แต่กำหนดตัวแปรทั้ง 3 ประเภทได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.24

สมมติฐาน *หญิงสาวจะมีลักษณะน่าจะเป็นที่รักมากกว่าผู้ชาย* *การวัดผลของอุณหภูมิของน้ำ* *ใช้หลอด*

ตัวแปร

4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) *ผู้สูงอายุที่ต่างกัน*

4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) *ปริมาณน้ำ*

4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) *ปริมาณน้ำ และสิ่งแวดล้อม*

ภาพที่ 4.24 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 3 แผนที่ 2

จากการตั้งสมมติฐานของกลุ่มที่ 3 พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานยังไม่ถูกต้อง แต่กำหนดตัวแปรทั้ง 3 ประเภทได้ถูกต้อง ดังตัวอย่างในภาพที่ 4.25

สมมติฐาน ความยาวของสิ่งของแตกต่างกัน.....
ตัวแปร
4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) <i>ชนิดของวัสดุ</i>
4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามผลการทดลอง) <i>วัสดุ:ยาวขึ้นหรือไม่</i>
4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่) <i>อุณหภูมิและน้ำหนักแห้ง</i>

ภาพที่ 4.25 แสดงสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของกลุ่มที่ 4 แผนที่ 2

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง แต่ทุกกลุ่มกำหนดตัวแปรได้ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขสมมติฐานของกลุ่มตนเองร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้วิจัยให้ความช่วยเหลือนักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้แก้ไขสมมติฐานในการทดลองให้ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองต่อไป

ในวงจรปฏิบัติที่ 2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยใช้แนวทางเดิมในการแก้ไขปัญหาการระบุปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกระบุปัญหา ซึ่งในวงจรปฏิบัติที่ 2 ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนฝึกระบุปัญหา ดังภาพที่ 4.26

สถานการณ์ เรื่อง กองขยะ : ผู้คนต้องการทิ้งขยะเป็นจำนวนมาก แต่ระบบจัดการขยะยังไม่มีพอ



ภาพที่ 4.26 สถานการณ์ฝึกระบุปัญหา เรื่อง กองขยะ

เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกการระบุปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจผลการระบุปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีการอ่านผลการระบุปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ทราบพร้อมกัน เมื่อนักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้องผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนกลับคำตอบ และบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนถึงตอบไม่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป จากการตรวจแบบฝึกการระบุปัญหาพบว่า มีนักเรียนทุกคนระบุปัญหาได้ถูกต้อง ปรากฏตัวอย่างคำตอบ ดังภาพที่ 4.27

สมาชิกคนที่ 1 ..... ปัญหาคือ ...ขยะล้น  
สาเหตุของปัญหา คือ ...คนทิ้งที่เดียว

สมาชิกคนที่ 2 ..... ปัญหาคือ ...ขยะล้น  
สาเหตุของปัญหา คือ ...คนไม่ยอมทิ้งที่อื่น

สมาชิกคนที่ 3 ..... ปัญหาคือ ...ถังขยะน้อย  
สาเหตุของปัญหา คือ ...ไล่เอาไปทิ้งที่อื่น

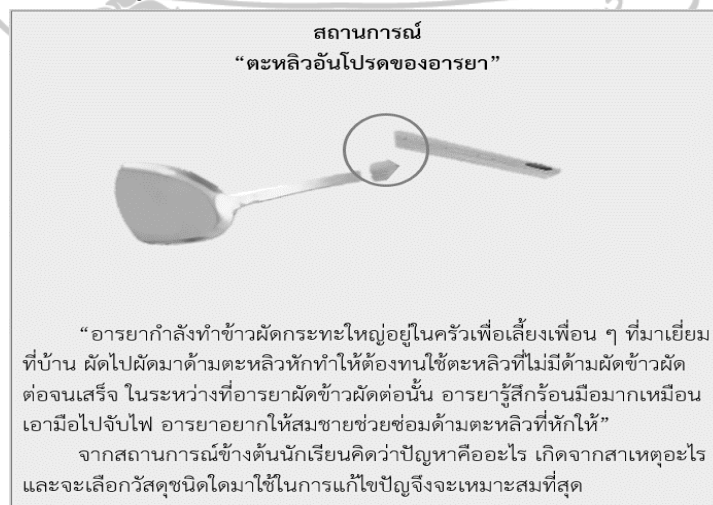
สมาชิกคนที่ 4 ..... ปัญหาคือ ...ถังขยะน้อย  
สาเหตุของปัญหา คือ ...ไล่เอาขยะไปทิ้งที่อื่น

สมาชิกคนที่ 5 ..... ปัญหาคือ ...ถังขยะไม่พอ  
สาเหตุของปัญหา คือ ...ไล่ขยะทิ้งขยะที่อื่น

สมาชิกคนที่ 6 ..... ปัญหาคือ ...ขยะล้น  
สาเหตุของปัญหา คือ ...คนทิ้งขยะเยอะ

ภาพที่ 4.27 ตัวอย่างคำตอบจากแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ เรื่อง กองขยะ

จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังภาพที่ 4.28



ภาพที่ 4.28 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หลังจากที่ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ในขั้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มมีการสรุปผลการระบุปัญหา ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ปัญหาคือ : ด้ามตะหลิวหัก อารยารัฐสีกร้อนมือ

กลุ่มที่ 2 ปัญหาคือ : ด้ามจับตะหลิวหัก

กลุ่มที่ 3 ปัญหาคือ : ด้ามตะหลิวหัก อารยารัฐสีกร้อนมือ

กลุ่มที่ 4 ปัญหาคือ : ด้ามตะหลิวหัก

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนบันทึกสาเหตุของปัญหาได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 : ตกพื้นบ่อย ใช้บ่อยเกินไป

กลุ่มที่ 2 ด้ามจับตะหลิวไม่แข็งแรง ใช้งานบ่อย

กลุ่มที่ 3 หมดอายุการใช้งาน ใช้บ่อยเกินไป ตกพื้นบ่อย

กลุ่มที่ 4 ด้ามตะหลิวไม่แข็งแรง ใช้แรงมากเกินไป ใช้นานหลายปี

จากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรม พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมขั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าจากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2) พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานในการทดลองไม่ถูกต้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงให้ยกตัวอย่างการทดลองที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมา แล้วยกตัวอย่างการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของการทดลองดังนี้

ตัวอย่างการทดลอง : ถ้านักเรียนต้องการทดลองปลูกพืชในดิน 3 ชนิด ได้แก่ ดินเหนียว ดินร่วน และดินทราย อยากรู้ว่าพืชจะเจริญเติบโตในดินใดได้ดีกว่ากัน ในการทดลองนี้ จะสามารถตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปรได้ ดังนี้

สมมติฐานการทดลอง คือ ถ้าปลูกพืชในดินร่วน พืชจะเจริญเติบโตได้ดีกว่าดินเหนียว และดินทราย

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน ได้แก่ ชนิดของดิน

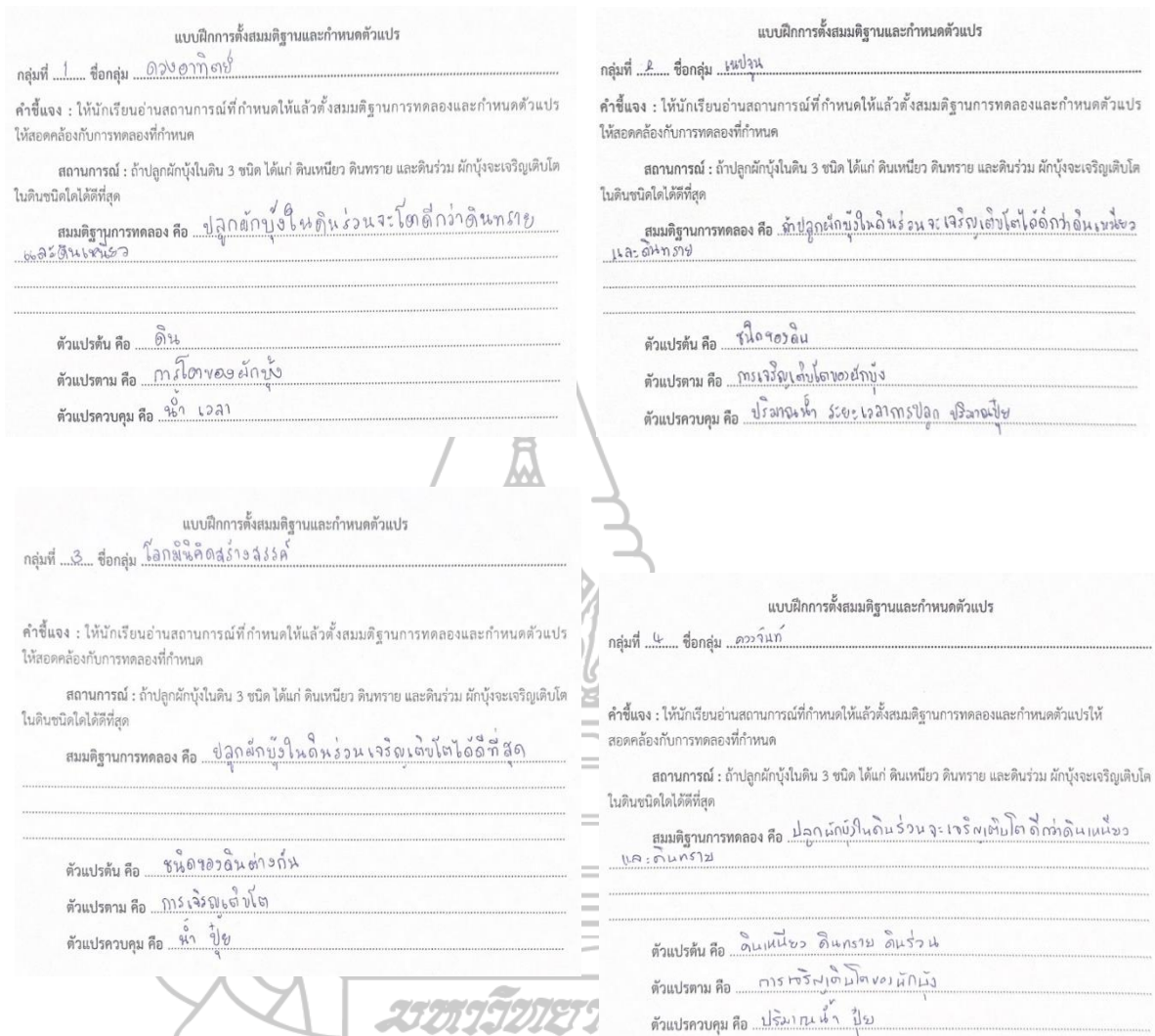
ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่มาตาม หรือสิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง ได้แก่ การเจริญเติบโตของพืช

ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน ได้แก่ ปริมาณน้ำ ปริมาณปุ๋ย ระยะเวลาในการปลูก เป็นต้น

หลังจากที่ยกตัวอย่างให้นักเรียนฟังแล้วผู้วิจัยทำการวินิจฉัยนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึก



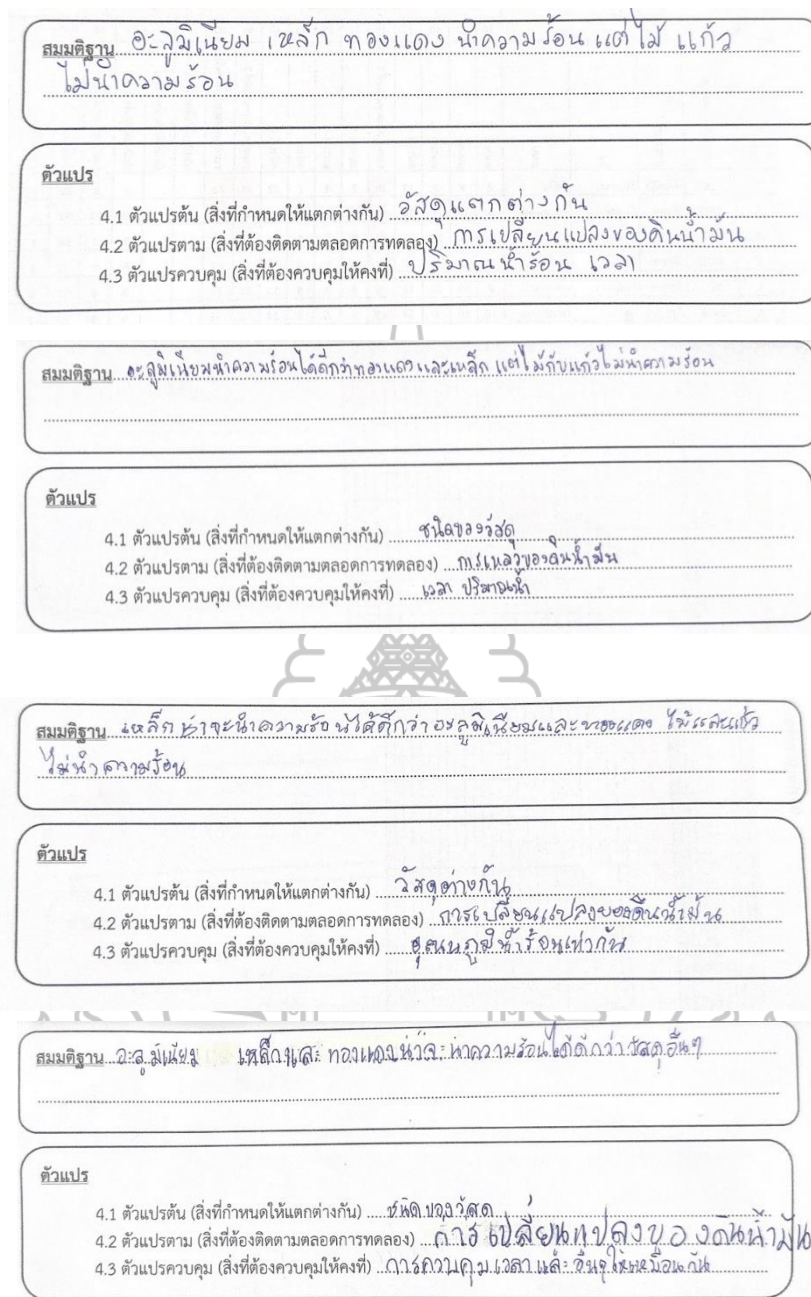
ทักษะการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปร สามารถแสดงผลของการฝึกตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปร ดังภาพที่ 4.29



ภาพที่ 4.29 แสดงคำตอบของแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรก่อนจัดการเรียนรู้แผนที่ 3

จากภาพที่ 4.29 พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรจากแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรที่กำหนดให้ได้สอดคล้องกับการทดลองและถูกต้องทุกกลุ่มแล้ว จึงให้นักเรียนทำการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ต่อไป

หลังจากที่นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรถูกต้องทุกกลุ่มแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันตั้งสมมติฐานการทดลองและการกำหนดตัวแปรตามแบบบันทึกกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ซึ่งแสดงคำตอบของนักเรียนแต่ละกลุ่มดังภาพที่ 4.30



ภาพที่ 4.30 แสดงการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในแบบบันทึกที่ 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

จากภาพที่ 4.30 พบว่า นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองทุกกลุ่ม

ในวงจรปฏิบัติที่ 3 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยผู้วิจัยใช้แนวทางเดิมในการแก้ไขปัญหาการระบุปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด โดย



ใช้แบบฝึกหัดระบุปัญหา ซึ่งในวงจรปฏิบัติที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อให้นักเรียนฝึกหัดระบุปัญหา ดังภาพที่ 4.31

สถานการณ์ เรื่อง พายุฝน : ฝนตกหนักตลอดทั้งวัน น้ำไหลเข้าบ้านเรือนในหลายพื้นที่



ภาพที่ 4.31 สถานการณ์ฝึกหัดระบุปัญหา เรื่อง พายุฝน

เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกหัดการระบุปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจผลการระบุปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีการอ่านผลการระบุปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ทราบพร้อมกัน เมื่อนักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้องผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนกลับคำตอบ และบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนถึงตอบไม่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป จากการตรวจแบบฝึกหัดการระบุปัญหาพบว่า มีนักเรียนบางคนระบุปัญหาได้ถูกต้องทุกกลุ่ม ปรากฏตัวอย่างคำตอบ ดังภาพที่ 4.32

สมาชิกคนที่ 1	ปัญหาคือ	น้ำท่วมขัง
สาเหตุของปัญหา คือ		ฝนตกหนัก
สมาชิกคนที่ 2	ปัญหาคือ	บ้านพัง
สาเหตุของปัญหา คือ		ฝนตกหนัก น้ำท่วมไหลเข้าบ้าน
สมาชิกคนที่ 3	ปัญหาคือ	น้ำท่วม
สาเหตุของปัญหา คือ		ฝนตก
สมาชิกคนที่ 4	ปัญหาคือ	เสาไฟฟ้าหัก
สาเหตุของปัญหา คือ		พายุ ฝน
สมาชิกคนที่ 5	ปัญหาคือ	ต้นไม้หัก
สาเหตุของปัญหา คือ		พายุ ฝน
สมาชิกคนที่ 6	ปัญหาคือ	น้ำเข้าบ้าน
สาเหตุของปัญหา คือ		พายุ ฝน

ภาพที่ 4.32 ตัวอย่างคำตอบ จากแบบฝึกหัดการระบุปัญหาจากสถานการณ์ เรื่อง พายุฝน

จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ  
 ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหา ดังภาพที่ 4.33



ภาพที่ 4.33 แสดงสถานการณ์ปัญหา เรื่อง “ไฟฉายของฉันเป็นอะไร”

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากที่ผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึก  
 การระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ในขั้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียน  
 ร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน ซึ่งแต่ละกลุ่มมีการสรุปผลการระบุปัญหา ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ปัญหาคือ : ไฟฉายของต้นเปิดไม่ติด

กลุ่มที่ 2 ปัญหาคือ : ไฟฉายเปิดไม่ติด ไฟดับ

กลุ่มที่ 3 ปัญหาคือ : ไฟฉายเปิดไม่ติด

กลุ่มที่ 4 ปัญหาคือ : ไฟฉายเปิดไม่ติด

การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 นักเรียนบันทึกสาเหตุของ  
 ปัญหาได้ ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ใช้นานเกินไป แบตเสื่อม เปิดทิ้งไว้นานเกินไป ไฟฉายตกพื้นบ่อย

กลุ่มที่ 2 ไขไฟฉายผิดวิธี ตกบ่อย มีแมลงมากัดสายไฟ สายไฟไม่แข็งแรง

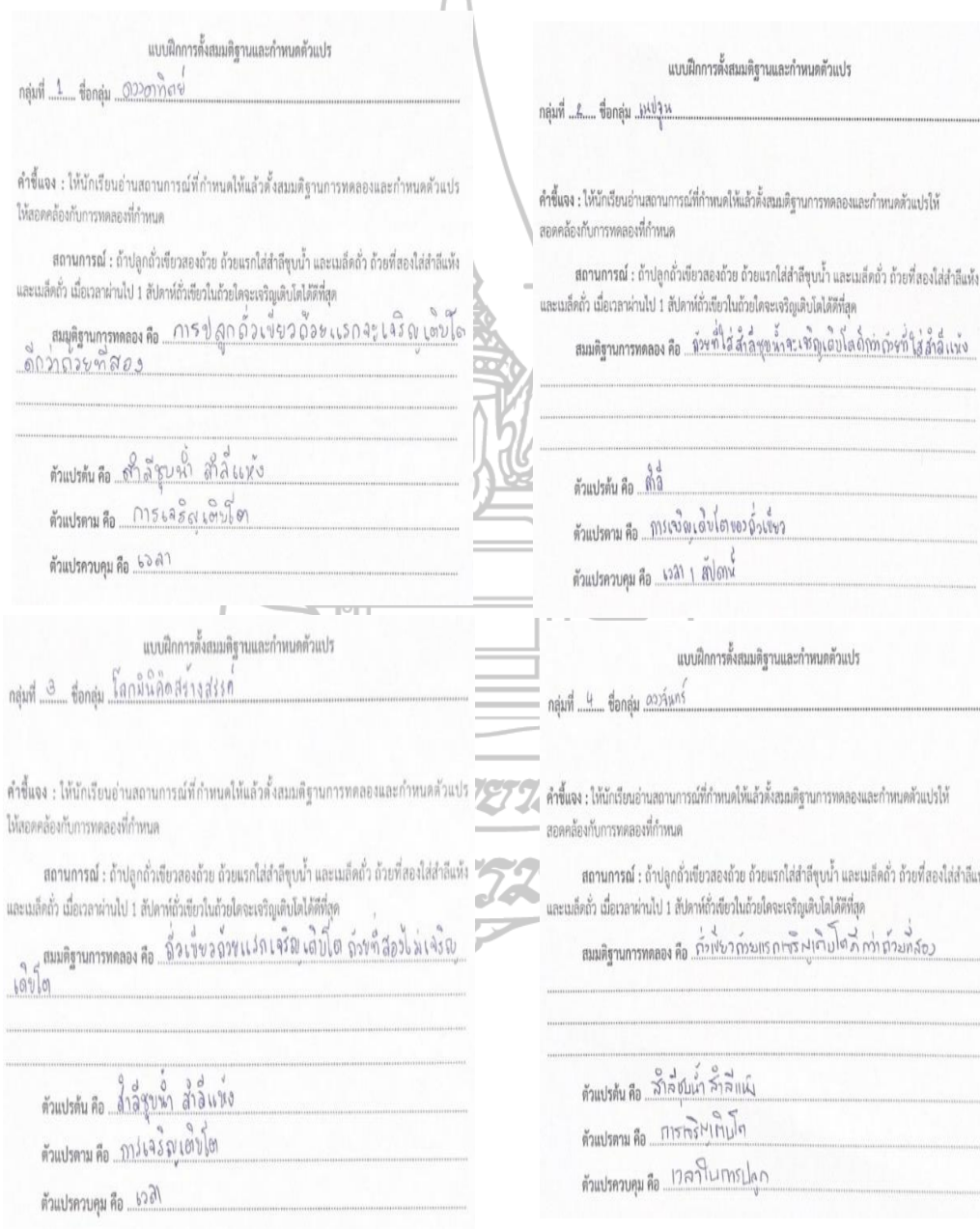
กลุ่มที่ 3 เก่า ใช้นานเกินไป

กลุ่มที่ 4 สายไฟขาด อาจจะทำตกบ่อย เก่า

จากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรม พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาและสาเหตุ  
 ของปัญหาได้ถูกต้อง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมขั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า  
 จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3) ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้  
 ทำการวินิจฉัยผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร พบว่า นักเรียน

ตั้งสมมติฐานในการทดลองได้ถูกต้อง และเมื่อให้นักเรียนทำการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในใบกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่านักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรได้ถูกต้องทุกกลุ่ม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวินิจฉัยนักเรียนแต่ละกลุ่มด้านการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนก่อนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ซึ่งแสดงผลของการฝึกตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรดังภาพที่ 4.34



ภาพที่ 4.34 แสดงคำตอบของแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรก่อนจัดการเรียนรู้แผนที่ 4





จากภาพที่ 4.35 พบว่า นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองทุกกลุ่ม

ผลการสะท้อนคิด พบว่า ในวงจรปฏิบัติที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ความแข็งของวัสดุ นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูกำหนดแล้วร่วมกันระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหา จากการสังเกตและตรวจแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม พบว่า กลุ่มที่ 1 และกลุ่มที่ 3 ระบุปัญหาด้วยคำถามซึ่งไม่ถูกต้อง ส่วนกลุ่มที่ 2 และ 4 ระบุปัญหาได้ถูกต้อง ส่วนการวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 นักเรียนทุกกลุ่มสามารถวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง เมื่อผู้วิจัยพบว่า มีนักเรียน 2 กลุ่มยังระบุปัญหาไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยให้นักเรียนกลับไปทบทวน และแก้ไขการระบุปัญหาให้ถูกต้องโดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้คำชี้แนะในการระบุปัญหา เมื่อนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มระบุปัญหาถูกต้องแล้วจึงให้นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าต่อไป

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในชั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนทำกิจกรรมในชั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบไปด้วยการสืบค้นข้อมูล และการออกแบบกิจกรรมการทดลอง โดยจะมีการตั้งสมมติฐานการทดลองและการกำหนดตัวแปรประกอบด้วย 3 ตัวแปร ได้แก่ ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 2 และ 3 ตั้งสมมติฐานไม่ครอบคลุม กลุ่มที่ 4 ตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง ส่วนการกำหนดตัวแปร พบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 กำหนดตัวแปรตามไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขสมมติฐานของกลุ่มตนเองร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้วิจัยให้ความช่วยเหลือแก่นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้แก้ไขสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการทดลองให้ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองต่อไป

ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สภาพยืดหยุ่นของวัสดุ ผู้วิจัยพบสภาพปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนในแต่ละกลุ่มว่า นักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้อง ก่อนชั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยจึงได้ทำการวินิจฉัยผู้เรียนเป็นรายบุคคลด้านการระบุปัญหา โดยใช้แบบฝึกการระบุปัญหาให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์แล้วระบุปัญหาของตนเอง โดยใช้สถานการณ์ปัญหาอย่างง่ายที่ไม่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหาในแผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการฝึกให้นักเรียนเกิดความเข้าใจเกี่ยวกับการระบุปัญหาให้ชัดเจนมากขึ้น และเป็นการเตรียมความพร้อมก่อนการทำกิจกรรมในชั้นระบุปัญหาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่อิงเนื้อหาต่อไป เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกการระบุปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยทำการตรวจผลการระบุปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีการอ่านผลการระบุปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ทราบพร้อมกัน เมื่อนักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้องผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนกลับคำตอบและบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนถึงตอบไม่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป จากการตรวจแบบฝึกการระบุปัญหา พบว่า มีนักเรียนบางคนระบุปัญหาไม่ถูกต้อง จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 หลังจากผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึก

การระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จากการสังเกต พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการเสนอความคิดเห็นภายในกลุ่มมากขึ้น โดยก่อนทำกิจกรรมผู้วิจัยทำการชี้แจง และเน้นย้ำกับนักเรียนว่า “นักเรียนทุกคนจะต้องอ่านสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ และนักเรียนทุกคนจะต้องเสนอความคิดเห็นของตนเอง แล้วจดบันทึกไว้” นักเรียนก็เริ่มปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันได้ดีขึ้น จากการสังเกตพฤติกรรมและการตรวจแบบบันทึกกิจกรรม พบว่า กลุ่มที่ 1 ระบุสาเหตุของปัญหาและสาเหตุของปัญหาไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนกลับไปทบทวน และแก้ไขการระบุปัญหาให้ถูกต้องโดยผู้วิจัยเป็นผู้ให้คำชี้แนะในการระบุปัญหา เมื่อนักเรียนกลุ่มที่ 1 ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาถูกต้องแล้ว จึงให้นักเรียนทำกิจกรรมในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าต่อไป

หลังจากที่นักเรียนได้ทำกิจกรรมในขั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ต่อไปจะเป็นกิจกรรมขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ซึ่งประกอบไปด้วยการสืบค้นข้อมูล และการออกแบบกิจกรรมการทดลอง โดยจะมีการตั้งสมมติฐานการทดลอง จากการจัดการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ที่ผ่านมา ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานในการทดลองไม่ถูกต้อง ดังนั้นผู้วิจัยจึงให้ความรู้เกี่ยวกับ การตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร ให้นักเรียนเข้าใจร่วมกัน หลังจากอธิบายเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรให้นักเรียนเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยให้นักเรียนตั้งสมมติฐานการทดลองและการกำหนดตัวแปร ผลการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มตั้งสมมติฐานไม่ถูกต้อง แต่ทุกกลุ่มกำหนดตัวแปรได้ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนร่วมกันตรวจสอบและแก้ไขสมมติฐานของกลุ่มตนเองร่วมกันอีกครั้ง โดยผู้วิจัยให้ความช่วยเหลือ นักเรียนแต่ละกลุ่ม ให้แก้ไขสมมติฐานในการทดลองให้ถูกต้อง แล้วให้นักเรียนทำกิจกรรมการทดลองต่อไป

ในวงจรปฏิบัติที่ 2 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยใช้แนวทางเดิมในการแก้ไขปัญหาการระบุปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดโดยใช้แบบฝึกระบุปัญหา เมื่อนักเรียนทำแบบฝึกระบุปัญหาเสร็จแล้วผู้วิจัยทำการตรวจผลการระบุปัญหาของนักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยวิธีการอ่านผลการระบุปัญหาของนักเรียนเป็นรายบุคคลให้ทราบพร้อมกัน เมื่อนักเรียนระบุปัญหาไม่ถูกต้องผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนกลับคำตอบ และบอกเหตุผลว่าทำไมนักเรียนถึงตอบไม่ถูกต้อง เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป จากการตรวจแบบฝึกการระบุปัญหา พบว่า มีนักเรียนทุกคนระบุปัญหาได้ถูกต้อง จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หลังจากผู้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ในขั้นกำหนดปัญหาผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาตามแผนการ

จัดการเรียนรู้ที่ 3 ร่วมกัน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมขั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 1 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และ 2) พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานในการทดลองไม่ถูกต้อง ดังนั้น ผู้วิจัยจึงให้ยกตัวอย่างการทดลองที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมา แล้วยกตัวอย่างการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรของการทดลอง หลังจากที่ยกตัวอย่างให้นักเรียนฟังแล้ว ผู้วิจัยทำการวินิจฉัยนักเรียนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ได้แก่ การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปร จากการทำแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรที่กำหนดให้ได้สอดคล้องกับการทดลองและถูกต้องทุกกลุ่ม จึงให้นักเรียนทำการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ต่อไป จากแบบบันทึกกิจกรรมการตั้งสมมติฐานการทดลองและการกำหนดตัวแปรตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองถูกต้องทุกกลุ่ม

ในวงจรปฏิบัติที่ 3 ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ ผู้วิจัยใช้แนวทางเดิมในการแก้ไขปัญหาคำอธิบายปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้แบบฝึกระบุปัญหา และใช้แนวทางในการตรวจแบบฝึกปัญหาเหมือนวงจรปฏิบัติที่ 2 เพื่อเป็นแนวทางในการระบุปัญหาในครั้งถัดไป จากการตรวจแบบฝึกการระบุปัญหา พบว่า มีนักเรียนบางคนระบุปัญหาได้ถูกต้องทุกกลุ่ม จากนั้นผู้วิจัยได้จัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 หลังจากที่ยุ้วิจัยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันทำแบบฝึกการระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้เรียบร้อยแล้ว ในขั้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาร่วมกัน จากการตรวจแบบบันทึกกิจกรรม พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหาที่กำหนด

หลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมขั้นกำหนดปัญหาเรียบร้อยแล้ว ในขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า จากการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติที่ 2 (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3) ก่อนการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยได้ทำการวินิจฉัยผู้เรียนในแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร พบว่า นักเรียนตั้งสมมติฐานในการทดลองได้ถูกต้อง และเมื่อให้นักเรียนทำการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในแบบบันทึกกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 พบว่า นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรได้ถูกต้องทุกกลุ่ม ดังนั้น ผู้วิจัยจึงใช้วิธีการวินิจฉัยนักเรียนแต่ละกลุ่มด้านการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรเพื่อตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนก่อนทำกิจกรรมตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 จากการทำแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและ



กำหนดตัวแปรของนักเรียน พบว่า นักเรียนทุกกลุ่มสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรจากแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรที่กำหนดให้ได้สอดคล้องกับการทดลองและถูกต้องทุกกลุ่มแล้ว จึงให้นักเรียนทำการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในการทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ต่อไป หลังจากที่นักเรียนแต่ละกลุ่มมีความเข้าใจเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองที่ตรงกันแล้ว นักเรียนได้ร่วมกันตั้งสมมติฐานกับการกำหนดตัวแปรต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับการทดลอง พบว่า นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรให้สอดคล้องกับการทดลองทุกกลุ่ม

### 3.3 การสังเกต ติดตาม ให้ความช่วยเหลือ และใช้คำถามในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ระดมความคิด และร่วมกันลงมติในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่สมาชิกภายในกลุ่มมากขึ้น

การสังเกต ติดตาม ให้ความช่วยเหลือ และใช้คำถามเป็นรายกลุ่มทำให้นักเรียนรู้สึกมีส่วนร่วมและได้รับการสนับสนุน ทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจและมีความกล้าในการแสดงความคิดเห็น ร่วมกันระดมความคิด และกล้าตัดสินใจแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานสำคัญในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ จากการวิเคราะห์แบบบันทึกอนุทิน พบว่า ผู้วิจัยสังเกต ติดตาม และให้ความช่วยเหลือนักเรียนตั้งแต่วงจรปฏิบัติที่ 1 เมื่อพบนักเรียนกลุ่มใดมีปัญหาหรือไม่ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน ผู้วิจัยจะให้ความช่วยเหลือโดยใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้ร่วมกันสนทนาและระดมความคิด เช่น นักเรียนบางกลุ่มไม่แสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน ทำให้การระบุปัญหาและเป้าหมายไม่สอดคล้องกับสถานการณ์ ผู้วิจัยจึงเพิ่มคำถามกระตุ้นว่า "สถานการณ์ปัญหาที่กำหนดเกี่ยวข้องกับอะไร?" "สาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไร?" และ "นักเรียนจะร่วมกันระบุเป้าหมายในการตัดสินใจแก้ปัญหาได้อย่างไร?" และผู้วิจัยก็แนะนำแนวทางให้นักเรียนร่วมกันอภิปราย ส่งผลให้นักเรียนระบุปัญหาและเป้าหมายได้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหามากขึ้น เป็นต้น ในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3 ในกิจกรรมออกแบบการทดลองเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร ผู้วิจัยสังเกตเห็นว่านักเรียนนั่งนิ่งและไม่ร่วมกันแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ผู้วิจัยสอบถามนักเรียน พบว่า นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปรการทดลอง ผู้วิจัยจึงให้ความช่วยเหลือโดยการยกตัวอย่างให้นักเรียนเข้าใจในเบื้องต้น และใช้แบบฝึกทักษะการตั้งสมมติฐานและการกำหนดตัวแปร เพื่อให้นักเรียนเข้าใจและสามารถร่วมกันแสดงความคิดเห็น ระดมความคิดเกี่ยวกับการตั้งสมมติฐานและการระบุตัวแปรมากขึ้น โดยผู้วิจัยคอยติดตาม ตรวจสอบ และสะท้อนคำตอบให้กับนักเรียนแต่ละกลุ่ม จนกว่านักเรียนจะเกิดความเข้าใจและสามารถทำได้ถูกต้อง

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่ช่วยพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมีการสรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังต่อไปนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

1.1.2 เพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

1.1.3 เพื่อศึกษาแนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

##### 1.2 วิธีดำเนินการวิจัย

1.2.1 รูปแบบการวิจัย คือ วิจัยปฏิบัติการ (Kemmis และ McTaggart,1998)

1.2.2 กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/5 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566 จำนวน 24 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง ซึ่งเป็นนักเรียนที่ผู้วิจัยสอน ผู้วิจัยเก็บข้อมูลโดยใช้แบบประเมินพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้อยู่ แบบสังเกตพฤติกรรม และแบบประเมินตนเองในการทำงานกลุ่ม พบว่า นักเรียนมีการสื่อสาร การแบ่งหน้าที่ การวางแผน และการระดมความคิดในการตัดสินใจร่วมกันน้อย ทำให้

นักเรียนกลุ่มนี้มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับต่ำ

### 1.2.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 แผน 18 ชั่วโมง

2) แบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ

3) แบบวัดทักษะการตัดสินใจ

4) แบบบันทึกกิจกรรมนักเรียน

5) แบบบันทึกอนุทินสะท้อนความคิดของครู

### 1.3 ผลการวิจัย

**ตอนที่ 1 การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ**

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนต้นที่ 1 แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ได้แก่

1) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ และ 3) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ มีรายละเอียด

1) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือเมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่านักเรียนมีพัฒนาการการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้คือ ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 17 คน คิดเป็นร้อยละ 70.83 และหลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 21 คน คิดเป็นร้อยละ 87.50

2) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้

การแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามตัวบ่งชี้ 3 ตัวบ่งชี้ เมื่อเปรียบเทียบกับก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการการแก้ปัญหาแบบร่วมมือทุกตัวบ่งชี้เพิ่มขึ้น โดยรายละเอียดมีดังนี้ ตัวบ่งชี้ที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 11 คน คิดเป็นร้อยละ 45.83 หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 75.00 ตัวบ่งชี้ที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา ก่อนการจัดการเรียนรู้นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 13 คน คิดเป็นร้อยละ 54.17 หลังการจัดการเรียนรู้นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33 และตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม ก่อนการ

จัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ จำนวน 9 คน คิดเป็นร้อยละ 37.50 หลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้น ส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง จำนวน 23 คน คิดเป็นร้อยละ 95.83

### 3) การแก้ปัญหาแบบร่วมมือตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ

การวิเคราะห์ตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนในแต่ละตัวบ่งชี้ตามวงจรปฏิบัติทั้ง 3 วงจรปฏิบัติ พบว่า ในวงจรที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ตัวบ่งชี้ที่ 1 การสร้างและเก็บรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง ตัวบ่งชี้ที่ 2 การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง เมื่อสอนในวงจรปฏิบัติที่ 2 และ 3 พบว่านักเรียนมีพัฒนาการทั้ง 2 ตัวบ่งชี้สูงขึ้นเรื่อย ๆ ตามวงจรปฏิบัติ ส่วนตัวบ่งชี้ที่ 3 การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูงตั้งแต่วงจรปฏิบัติที่ 1 ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สูงขึ้นในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 และ สูงขึ้นในวงจรปฏิบัติที่ 2 ส่วนในวงจรปฏิบัติที่ 3 มีจำนวนนักเรียนที่อยู่ในระดับสูงเท่ากับวงจรปฏิบัติที่ 2 คือ จำนวน 21 คน

### ตอนที่ 2 ทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอุตะเถา ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

ผู้วิจัยจะนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนที่ 2 แบ่งออกเป็น 2 ประเด็น ได้แก่ 1) ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 2) ทักษะการตัดสินใจแยกตามองค์ประกอบทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีรายละเอียด

1) ทักษะการตัดสินใจเมื่อเปรียบเทียบก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้เพิ่มขึ้นจากก่อนการจัดการเรียนรู้ คือ ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง จำนวน 10 คน คิดเป็นร้อยละ 41.67 และหลังการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับระดับสูง จำนวน 20 คน คิดเป็นร้อยละ 83.33

2) ทักษะการตัดสินใจแยกตามองค์ประกอบทักษะการตัดสินใจ ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ทักษะการตัดสินใจก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ได้จากแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ที่มี 2 สถานการณ์ ได้แก่ สถานการณ์ทั่วไป และสถานการณ์อิงเนื้อหา แยกตามองค์ประกอบของทักษะการตัดสินใจ ซึ่งผู้วิจัยจะเปรียบเทียบใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เฉพาะสถานการณ์ทั่วไป 2) ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้เฉพาะสถานการณ์อิงเนื้อหา และ 3) สถานการณ์ทั่วไปกับสถานการณ์อิงเนื้อหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ดังนี้

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์เฉพาะสถานการณ์ปัญหาทั่วไป พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน องค์ประกอบด้านการระบุเป้าหมายในการตัดสินใจ ก่อนการจัดการ

เรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง(10 คน) และองค์ประกอบด้านลำดับและพิจารณาทางเลือก ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(15 คน) หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า ทั้งสอง องค์ประกอบมีพัฒนาการที่ดีขึ้น คือ องค์ประกอบด้านการระบุเป้าหมายในการตัดสินใจส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(11 คน) และองค์ประกอบด้านลำดับและพิจารณาส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(15 คน)

เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์เฉพาะสถานการณ์ปัญหาอิงเนื้อหา พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน องค์ประกอบด้านการระบุทางเลือก วิเคราะห์ทางเลือก ลำดับพิจารณาทางเลือก และเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด นักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ หลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่าทั้ง 4 องค์ประกอบดังกล่าวพัฒนาไปในทางที่ดีขึ้น คือ นักเรียนส่วนใหญ่มีระดับทักษะการตัดสินใจในทั้ง 4 องค์ประกอบอยู่ในระดับสูง ซึ่งต่างจากองค์ประกอบระบุปัญหาในการตัดสินใจที่มีระดับทักษะการตัดสินใจอยู่ในระดับสูงทั้งก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้

เมื่อเปรียบเทียบผลการวิเคราะห์องค์ประกอบการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปและสถานการณ์อิงเนื้อหา ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้แยกองค์ประกอบพบว่า 1) องค์ประกอบระบุเป้าหมายในการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับกลาง(10 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(10 คน) นักเรียนระบุเป้าหมายในการตัดสินใจในสถานการณ์อิงเนื้อหาได้ดีกว่า 2) องค์ประกอบระบุทางเลือก สถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(16 คน) แต่สถานการณ์อิงเนื้อหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(9 คน) นักเรียนระบุทางเลือกในสถานการณ์อิงเนื้อหาได้ดีกว่า 3) องค์ประกอบวิเคราะห์ทางเลือก ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(15 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(12 คน) นักเรียนวิเคราะห์ทางเลือกในสถานการณ์ทั่วไปได้ดีกว่า 4) องค์ประกอบลำดับและพิจารณาทางเลือก ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(15 คน) ในสถานการณ์อิงเนื้อหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำเช่นเดียวกัน(14 คน) 5) องค์ประกอบเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในสถานการณ์ทั่วไปนักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับสูง(10 คน) แต่ในสถานการณ์อิงเนื้อหานักเรียนส่วนใหญ่อยู่ในระดับต่ำ(11 คน) นักเรียนเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด ในสถานการณ์ทั่วไปได้ดีกว่า แต่เมื่อพิจารณาผลการวิเคราะห์หลังการจัดการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการทักษะการตัดสินใจในสถานการณ์ทั่วไปและสถานการณ์อิงเนื้อหาทุกองค์ประกอบดีขึ้น และใกล้เคียงกัน

**ตอนที่ 3 แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ที่พัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ**

แนวปฏิบัติที่ดีในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ได้แก่ (1) การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม และการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้สอดคล้องกับความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรม ทำให้นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมตามหน้าที่ของตนเอง มีการสนทนา



ระดมความคิด ลงมติเพื่อแก้ปัญหาแบบร่วมมือและตัดสินใจได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น (2) การปรับพื้นฐานด้านการระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน และการกำหนดตัวแปร โดยใช้แบบฝึกทักษะ ร่วมกับการสะท้อนย้อนกลับจากครู ก่อนขึ้นกำหนดปัญหาและดำเนินการศึกษาค้นคว้า ช่วยให้นักเรียนมีความพร้อมในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและพัฒนาทักษะการตัดสินใจได้ดียิ่งขึ้น และ (3) การสังเกต ติดตาม ให้ความช่วยเหลือ และใช้คำถามในการปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่ม ทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ กล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ระดมความคิด และร่วมกันลงมติในการตัดสินใจแก้ปัญหากับสมาชิกภายในกลุ่มมากขึ้น

## 2. อภิปรายผล

จากผลการวิจัยเรื่อง การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา จังหวัดชลบุรี สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นไปในทางที่ดีขึ้น โดยนักเรียนส่วนใหญ่มีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และจากผลการวิเคราะห์การแก้ปัญหาแบบร่วมมือแยกตัวบ่งชี้ พบว่า ตัวบ่งชี้ของการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่นักเรียนพัฒนามากที่สุด คือ การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผล ดังนี้

2.1.1 การสร้างความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการสื่อสาร ระดมความคิด และปฏิบัติกิจกรรมร่วมกัน จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และมีการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มได้ดีขึ้น ถ้านักเรียนสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกลุ่ม โดยคำนึงถึงความสำคัญของการทำงานร่วมกัน มีการสื่อสาร ระดมความคิด และรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่มทุกคน จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือที่มีประสิทธิภาพมากขึ้น (OECD 2017) ผู้วิจัยใช้แบบบันทึกกิจกรรมการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้สอดคล้องกับความสามารถในการปฏิบัติกิจกรรมก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้นักเรียนสร้างความสัมพันธ์ภายในกลุ่ม โดยกระตุ้นให้นักเรียนทุกคนสื่อสาร และรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกทุกคน ร่วมกันบันทึกหน้าที่ของสมาชิกพร้อมระบุเหตุผลให้ตรงกับหน้าที่นั้น ๆ หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละแผนเสร็จ ผู้วิจัยให้นักเรียนร่วมกันสะท้อนผลการปฏิบัติกิจกรรมเกี่ยวกับบทบาทหน้าที่หลังการจัดการเรียนรู้ผ่านการระดมความคิดร่วมกัน ช่วย



นักเรียนมีความสัมพันธ์และได้รู้จักความสามารถของกันและกันมากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและเกิดการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มได้ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ พงจจิตร นาบุญมี (2560) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือได้ เนื่องจากครูผู้สอนมุ่งเน้นให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงความสามารถของแต่ละบุคคลที่เหมาะสมกับบทบาทหน้าที่ มีการกำชับบทบาทหน้าที่เพื่อสร้างและรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกันอยู่ตลอดเวลา

2.1.2 การสังเกต ติดตาม ให้ความช่วยเหลือ และใช้คำถามเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันปฏิบัติกิจกรรมเป็นรายกลุ่มระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนเกิดความไว้วางใจ กล้าแสดงความคิดเห็น ร่วมกันระดมความคิด และกล้าตัดสินใจแก้ปัญหา ร่วมกัน จะส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและมีการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มได้ดีขึ้น ผู้วิจัยสังเกต ติดตาม และให้ความช่วยเหลือนักเรียนในการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแต่ละวงจรปฏิบัติ โดยใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนสนทนาและระดมความคิดร่วมกันเมื่อพบปัญหา เช่น นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการหรือไม่แสดงความคิดเห็นร่วมกัน ผู้วิจัยใช้คำถามชี้แนะและยกตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนเข้าใจและเกิดการมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกันมากขึ้น ผลจากการช่วยเหลือดังกล่าวทำให้นักเรียนสามารถระบุปัญหาและเป้าหมายได้สอดคล้องกับสถานการณ์มากขึ้น มีความเข้าใจที่ดีขึ้นในการออกแบบการทดลอง และกล้าแสดงความคิดเห็นและตัดสินใจร่วมกันมากขึ้น และส่งผลให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและมีการสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่มได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ Hmelo-Silver (2004) กล่าวว่า ถ้าครูเป็นผู้สนับสนุนในการเรียนรู้ ช่วยให้คำปรึกษา แนะนำทรัพยากรที่จำเป็นในการค้นคว้า และการแก้ปัญหา จะทำให้นักเรียนจะรู้สึกไว้วางใจ และคิดว่ามีครูคอยช่วยเหลือและสนับสนุนอยู่เสมอ ส่งผลให้นักเรียนกล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น ระดมความคิด และร่วมกันลงมติในการตัดสินใจแก้ปัญหากับสมาชิกภายในกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิริวรรณ สีทา (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า หลังจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมีการแก้ปัญหาแบบร่วมมือสูงขึ้น เนื่องจากครูผู้สอนมีการติดตามการดำเนินงาน ให้คำปรึกษา และคอยกระตุ้นช่วยอำนวยความสะดวกให้นักเรียนได้วางแผนแก้ปัญหาร่วมกันกับสมาชิกในกลุ่ม มีการกระตุ้นให้นักเรียนมองหาวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และร่วมกันระดมความคิดในการแก้ปัญหาร่วมกัน

2.2 นักเรียนมีพัฒนาการด้านทักษะการตัดสินใจที่ดีขึ้น โดยทักษะการตัดสินใจหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ และจากผลการวิเคราะห์ทักษะการตัดสินใจแยกองค์ประกอบ พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการที่ดีขึ้นทุกองค์ประกอบ แต่องค์ประกอบที่นักเรียนพัฒนา

มากที่สุด คือ ระบุทางเลือก ตามด้วยองค์ประกอบเลือกทางเลือกที่ดีที่สุด แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการตัดสินใจได้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก ผู้วิจัยกระตุ้นโดยใช้คำถาม เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และได้แย้งภายในกลุ่ม ในขั้นกำหนดปัญหา และขั้นสังเคราะห์ความรู้ จะช่วยให้นักเรียนเข้าใจปัญหา ระบุทางเลือกในการแก้ปัญหา และตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ได้ดีขึ้น สอดคล้องกับ Beyer (1987) ที่กล่าวว่า เมื่อใช้คำถามกระตุ้นและเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นที่หลากหลาย นักเรียนจะได้เรียนรู้การพิจารณาทางเลือกต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา ทำให้สามารถระบุทางเลือกในการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุดจากสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม นอกจากนี้การโต้แย้งและอภิปรายภายในกลุ่มยังช่วยให้เกิดการพิจารณาอย่างถี่ถ้วนถึงข้อดีและข้อเสียของแต่ละทางเลือก จนนำไปสู่การตัดสินใจเลือกทางเลือกที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ภารดี สงวนศิลป์ (2554) ได้ศึกษาความสามารถในการตัดสินใจและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการตัดสินใจของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากผู้สอนใช้คำถามกระตุ้นเพื่อฝึกทักษะการสังเกต แสดงความคิดเห็น และโต้แย้งกันภายในกลุ่ม เมื่อนักเรียนพบกับความคิดที่แตกต่าง นักเรียนจะเกิดความอยากรู้อยากเห็นและต้องการตัดสินใจเลือกวิธีที่ถูกต้องมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศิวพร โกษาทอง (2562) ได้ศึกษาการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาทักษะการตัดสินใจของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานใช้สถานการณ์ปัญหาที่ใกล้ตัว และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นและโต้แย้งช่วยให้นักเรียนระบุปัญหาได้ดีขึ้น ครูช่วยอำนวยความสะดวกและใช้คำถามนำเพื่อสร้างบรรยากาศการเรียนที่นักเรียนมีส่วนร่วมในการตัดสินใจแก้ปัญหาร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการตัดสินใจแก้ปัญหาหลังเรียนสูงขึ้น

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

3.1.1 ก่อนเริ่มกิจกรรมควรวินิจฉัยผู้เรียนโดยใช้แบบฝึกการระบุปัญหา จะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนความรู้และทักษะการระบุปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปไปใช้ในสถานการณ์ปัญหาที่ซับซ้อนได้ดียิ่งขึ้น

3.1.2 ก่อนเริ่มขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ควรวินิจฉัยนักเรียนก่อนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่นักเรียนเคยเรียนผ่านมาแล้ว เพื่อฝึกการตั้งสมมติฐาน และกำหนดตัวแปรก่อนที่นักเรียนจะต้องตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรในเนื้อหาจริง

### 3.2 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 จากผลการวิจัยนี้ พบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการแบ่งโดยความสามารถ แต่นักเรียนบางกลุ่มยังขาดการมีปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่ม ในประเด็นนี้จึงเป็นที่น่าสนใจว่า ถ้าหากแบ่งกลุ่มโดยเป็นกลุ่มที่มีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันอยู่แล้วกับกลุ่มที่ไม่เคยมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกันโดยไม่ความสามารถ ลักษณะกลุ่มแบบใดจะเป็นกลุ่มที่ดี ดังนั้นควรมีการศึกษาลักษณะของกลุ่มในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีผลต่อการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและทักษะการตัดสินใจ

3.2.2 จากผลการวิจัยนี้ พบว่า สถานการณ์ปัญหาที่ใช้ในการตัดสินใจที่แบ่งออกเป็นสถานการณ์ทั่วไปกับสถานการณ์อิงเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกันในบางองค์ประกอบ ในประเด็นนี้จึงเป็นที่น่าสนใจว่า สถานการณ์ทั่วไป กับสถานการณ์อิงเนื้อหาที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างไร ดังนั้นควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาพื้นฐานที่มีผลต่อทักษะการตัดสินใจร่วมกับมโนคติทางวิทยาศาสตร์





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กมลชนก จันทร. (2564). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาเคมีโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยบูรพา.
- จุฑา เทียนไทย. (2550). การจัดการมุมมองนักบริหาร. สำนักพิมพ์แมครอ-ฮิล.
- ชลสิทธิ์ จันทาสี. (2543). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตัดสินใจอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนตามคู่มือครู [ปริญญาโท]. การศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ทิตนา แฉมณี. (2545). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. ด่านสุทธการพิมพ์.
- ทิตนา แฉมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. ด่านสุทธการพิมพ์.
- ทิตนา แฉมณี และคณะ. (2545). กิจกรรมการสอนและฝึกทักษะกระบวนการกลุ่มสำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา. บพิธการพิมพ์.
- เทพ สงวนกิตติพันธ์. (2560). การตัดสินใจ. สืบค้นจาก <https://www.stou.ac.th/Offices/rdec/udon/upload/societies.html>.
- นัตยา หัสมิตร. (2563). การจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษาที่เน้นกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ เรื่องการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- นวรรตน์ สารภี. (2554). การใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอนเพื่อพัฒนาทักษะการตัดสินใจ โดยใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- นวลศิริ เปาโรหิตย์. (2528). กระบวนการตัดสินใจ แน่แนวอาชีพ เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติแห่งประเทศไทย. ม.ป.ท.: ม.ป.พ.
- บุญยิ่ง วรณศิริกุล. (2540). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้แบบฝึกทักษะการแก้ปัญหาด้วยวิธีการวิทยาศาสตร์กับการสอนตามปกติ [ปริญญาโท]. การศึกษามหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.
- ประพันธ์ สุเสารัจ. (2541). คิดเก่ง สมองไว. โพรดักทีฟบุ๊ก.

- ปาริฉัตร ปานกลิ่น (2563). การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกลวิธีการโต้แย้งเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการคิดแก้ปัญหา เรื่อง พอลิเมอร์ สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ปาริชาติ ผาสุข. (2560). การพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเรื่อง ระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแบบ DEEPER Scaffolding Framework [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พวงจิตร นาบุญมี. (2560). การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเรื่อง การเคลื่อนที่แบบหมุนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ภารดี สงวนศิลป์. (2554). การศึกษาความสามารถในการตัดสินใจ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 สารที่ 2 หน้าที่พลเมือง วัฒนธรรม และการดำเนินชีวิตในสังคม ด้วยการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL). วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 5(2), 69-70.
- มาศสุภา รัตน์ไทรงาม. (2561). การพัฒนาความสามารถในการโต้แย้งทางวิทยาศาสตร์และทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดรังสิตาวาส จังหวัดยะลา โดยการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางการสืบเสาะแบบผสมผสานการโต้แย้ง เรื่อง ระบบนิเวศ สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ศมกร ศิลาโชติ. (2563). วิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาที่เน้นการใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร. 22(3), 253-259.
- ศิริวรรณ สีทา. (2563). การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือในรายวิชาฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารมหาจุฬานาครทรรค์. 7 (9), 286-290.
- ศิวพร โกษาทอง. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เพื่อ ส่งเสริมทักษะการตัดสินใจแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาโท]. มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี(สสวท.). (2560). กรอบโครงสร้างการประเมินผลนักเรียนโครงการ PISA 2015. [ม. ป. ท.].
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2544). การจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์. สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ผลการประเมิน PISA 2012 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์นักเรียนรู้อะไรและทำอะไรได้บ้าง. อรุณการ พิมพ์.



- สายชล สุกร. (2561). *การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ด้วยการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง พอลิเมอร์* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยนครสวรรค์.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2544). *รายงานผลการศึกษารพัฒนาทักษะการตัดสินใจในระบบการศึกษาไทย*. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ.
- \_\_\_\_\_. (2547). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545*. พริกหวานกราฟิก.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. สำนักมาตรฐาน การศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้.
- สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2539). *การพัฒนากระบวนการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ*. โรงพิมพ์คุรุสภา ลาดพร้าว.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2558). *ชุดฝึกอบรมยกระดับคุณภาพผู้เรียนรู้คู่ความร่วมมือ ในการประเมินระดับนานาชาติ (PISA 2015)*. สืบค้นจาก [http://www.dusitaram.ac.th/download/pisa\\_training/5\\_Solution/5-1\\_6.pdf](http://www.dusitaram.ac.th/download/pisa_training/5_Solution/5-1_6.pdf).
- สุรางค์รัตน์ มีสวัสดิ์. (2546). *ผลการใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือในการสอนแบบอุปนัย-นิรนัยที่มีต่อ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3* [วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต]. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สุวิมล ภาวัง. (2563). *การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้แบบเสริมต่อการเรียนรู้บน ฐานของการใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. *วารสารมหาจุฬานาครทรรค*. 7 (9), 175-192.
- หทัยรัตน์ ชุ่มเชื้อ. (2563). *การพัฒนาการแก้ปัญหาแบบร่วมมือด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบเรียนรู้ร่วมกันร่วมกับสื่อออนไลน์ Padlet เรื่อง เซลล์เคมีไฟฟ้าของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 5*. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*. 23(3), 358-359.
- Albanese, M. A., & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68(1), 52–81.
- Antonenko, P.P. (2014). Fostering collaborative problem solving and 21st century skills using the DEEPER scaffolding framework. *Research and Teaching*, 43(6), 79-88.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational Psychology: A Cognitive View*. Holt, Rinehart & Winston.
- Bandura, A. (1977). *Social Learning Theory*. Prentice Hall.
- Barnard, C. I. (1938). *The functions of the executive*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

- Barron, B., & Darling-Hammond, L. (2008). *Teaching for Meaningful Learning: A Review of Research on Inquiry-Based and Cooperative Learning*. George Lucas Educational Foundation.
- Barrows, H.S. and R. Tamblyn. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer Publishing.
- Barrows, H. S. (1986). *A taxonomy of problem-based learning methods*. *Medical Education*, 20(6), 481-486.
- Beyer, B. K. (1987). *Practice Strategies for Teaching of Thinking*. Boston: Allyn and Bacon.
- \_\_\_\_\_. (1987). *Practice strategies for teaching of thinking*. Boston: Atlyn and Bacon.
- Binkley, M., Erstad, O., Herman, J., Raizen, S., Ripley, M., Miller-Ricci, M., & Rumble, M. (2012). Defining Twenty-First Century Skills. In P. Griffin, B. McGaw, & E. Care (Eds.), *Assessment and Teaching of 21st Century Skills* (pp. 17-66). Springer.
- Celika, P., Onderb, F., & Silay, I. (2011). The effects of problem-based learning on the students' success in physics course. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 28, 656-660. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.11.124.
- Dewey, J. (1938). *Experience and Education*. Macmillan.
- Dolmans, D. and Schmidt, H. (1995). *The Advantages of a Problem-Based Curriculum*. Netherlands: Department of Educational Development and Research University of Limburg. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice Hall.
- Etherington, M. (2011). *Investigative Primary Science: A Problem-based Learning Approach*. *Australian Journal of Teacher Education*, 36.
- Fiore, S. M., et al. (2017). Theoretical foundations of team cognition: Charting the cognitive mechanisms underlying collaboration, *Theoretical Issues in Ergonomics Science*, 18(3), p. 235-250
- Fiore, Graesser, Greiff, Griffin, Gong, Kyllonen,..Davier. (2017). Collaborative problem solving: Considerations for the national assessment of educational progress. [n.p.]: [n.d.]
- Gallagher, S. A. (1997). Problem-Based Learning: wk're did it come from, What does It do, and Where is it going?. *Journal for the Education of the Gifted*, 21(2), 132-144.
- Gallagher, S.A. et al. (1995). Implementing Problem-Based Learning in Science Classroom. *School Science and Mathematics*. 95(2), 136-147.

- Gijseleers, Wim H. (1996). Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory in L. Wilkerson and W.H. Gijseleers. (eds.). *Bringing Problem-Based Learning to Higher Education: Theory and Practices*. San Francisco: Jossey and Bass.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York: McGraw - Hill Book.
- Griffin, P., & Care, E. (2015). *Assessment and teaching of 21st century skills: Methods and approach*. Dordrecht: Springer.
- Hammond, J. S., Keeney, R. L., & Raiffa, H. (1999). *Smart Choices: A Practical Guide to Making Better Decisions*. Harvard Business Review Press.
- Harrison, F.E. (1981). *The managerial decision-making process*. Boston: Houghton Mifflin.
- Hmelo-Silver, C. E. (2004). Problem-Based Learning: What and How Do Students Learn? *Educational Psychology Review*, 16(3), 235-266.
- Hoy, W. K. & Miskel, C. G. (1996). *Educational administration: Theory, research, and practice*, 5<sup>th</sup> edition. New York: McGraw-Hill.
- Jansson, S., Söderström, H., Andersson, P. L., & Nording, M. L. (2015). Implementation of Problem-Based Learning in Environmental Chemistry. *Journal of Chemical Education*, 92(12), 2080-2086. doi:10.1021/ed500970.
- Jones, I., & Leonard, J. (2017). "Developing critical thinking through cooperative learning."
- Jung, L. H. & Nam, K. C. (2004). Analysis of Korean High School students' decision-making process in solving a problem involving biological knowledge. *Research in science education*, 34, 97-111.
- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. Farrar, Straus and Giroux.
- Kolb, D. A. (1984). *Experiential Learning: Experience as the Source of Learning and Development*. Prentice Hall.
- Kuo, F.R., Hwang, G.J., Chen, S.C. and Chen, S.Y. (2012). A cognitive apprenticeship approach to facilitating web-based collaborative problem solving. *Educational Technology and Society*, 15(4), 319-331.
- Laskey, K. B. and V.N. Campbell. (1991). *Evaluation of an Intermediate Level Decision Making to Adolescents*. Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates, Publishers.

- Lee, Y.C. and M. Grace. Students' Reasoning Processes in Making Decision about an Authentic, Local Socio-scientific Issue: Bat Conservation," *Education Research*. 44(4) : 156-165, 2010.
- Martin, Michael O. and others. TIMSS (1999). International Science Report, IEA (International Association for the Evaluation of Education achievement). The International Study Center.
- OECD. (2013). "PISA 2015 Collaborative Problem-Solving Framework.
- OECD. (2017). PISA 2015 Collaborative Problem-Solving Framework. Paris: OECD Publishing.
- Oppenheim, I. (1979). *Management of the Modern Home*. (2<sup>nd</sup> ed). New York: Macmillan.
- Patterson, John. (1980). Teaching Personalized Decision Making. 148 p. Santa Clara County K-12 Creer Education Consortium Oratory of six small school system. Texas: Texas Tech University.
- Payne, Davis A. (1968). *The Specification and Measurement of Learning Outcomes*. Waltham: Blaisdell.
- Piaget, J. (1970). *Science of Education and the Psychology of the Child*. Grossman.
- Vygotsky, L. S. (1987). *Mind in Society: The Development of Higher Psychological Processes*. Harvard University Press.
- Savery, J. R. (2006). Overview of Problem-Based Learning: Definitions and Distinctions. *Interdisciplinary Journal of Problem-based Learning*, 1, 9-20.
- Schmidt, H. G., Rotgans, J. I., & Yew, E. H. J. (2011). The Process of Problem-Based Learning: What Works and Why. *Medical Education*, 45(8), 792-806.
- Simon, H. A., & Newell, A. (1971). *Human Problem Solving*. Prentice Hall.
- Simamora, R. E., Sidabutar, D. R., & Surya, E. (2017). *Improving Learning Activity and Student Problem Solving Skill through Problem Based Learning (PBL) in Junior High School*. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 33, 321-331.
- Torp, Linda; & Sage, Sara. (1998). *Problem as Possibilities: Problem-Based Learning for K-12*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Wardell A. P. (2014). *The Effects of Emotive Reasoning on Secondary School Students' Decision-Making in the Context of Socioscientific Issues*. Dissertation, Florida : University of South Florida.

Wong, K. K. H. and J. R. Day. (2016). A Comparative Study of Problem- Based and Lecture-Based Learning. *Junior Secondary School Science*. 2(39) : 625-642.

Woods, D. R. (1994). *Problem-Based Learning: How to Gain the Most from PBL*.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สุโขทัยธรรมมาธิราช





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

### รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจคุณภาพเครื่องมือวิจัย

1. ชื่อ ดร.นพรัตน์ ศรีเจริญ  
 สถานที่ทำงาน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 วุฒิการศึกษา Ph.D. in Educational Psychology  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ นักวิชาการอาวุโส ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมผู้มีความสามารถพิเศษทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (พสวท.)
  
2. ชื่อ นางยมนา แสงจันทร์  
 สถานที่ทำงาน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรีเขต 1  
 วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชลบุรีเขต 1
  
3. ชื่อ นางสาวอรทิพย์ โคตะวินนธ์  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนอนุบาลวัดอู่ตะเภา  
 วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (การบริหารการศึกษา)  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ
  1. ครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
  2. หัวหน้ากลุ่มบริหารวิชาการ



**ภาคผนวก ข**

เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลวิจัย

- แบบทดสอบการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียน และหลังเรียน
- แบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน และหลังเรียน

แบบทดสอบการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (ก่อนเรียน)  
เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

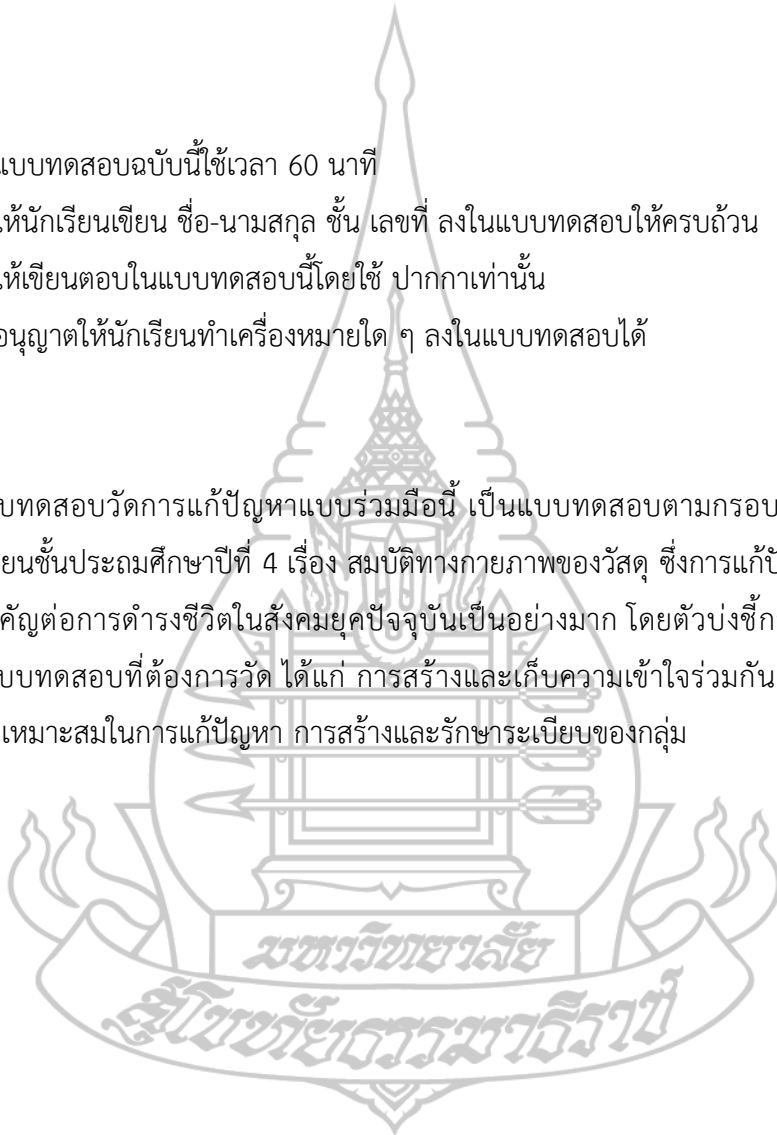
---

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในแบบทดสอบให้ครบถ้วน
3. ให้เขียนตอบในแบบทดสอบนี้โดยใช้ปากกาเท่านั้น
4. อนุญาตให้นักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบได้

**คำอธิบาย**

แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนี้ เป็นแบบทดสอบตามกรอบของ PISA 2015 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก โดยตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแบบทดสอบที่ต้องการวัด ได้แก่ การสร้างและเก็บความเข้าใจร่วมกัน การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม



ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

### ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี ?

แม่กำลังทำกับข้าวอยู่ลืกพักด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก แต่ก็ยังทำกับข้าวต่อแล้วพบว่ารู้สึกร้อนที่มีมือมาก ถ้าจะนำกระทะไปทิ้งก็เสียดาย ต้องการให้คุณพ่อซ่อมกระทะใบนี้ให้ แต่นึกขึ้นได้ว่าด้ามจับกระทะไฟฟ้าได้ทิ้งไปแล้ว



อ้างอิงภาพจาก : <https://www.homepro.co.th/p/1167779>

จากสถานการณ์ข้างต้น ถ้ากลุ่มของนักเรียนได้รับมอบหมายให้ช่วยคุณพ่อเลือกวัสดุที่ใช้ทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าในครั้งนี้ กลุ่มของนักเรียนจะช่วยกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร โดยสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนมี 5 คน มีความสามารถแตกต่างกัน ดังนี้



เอ



บี



ซี



ดี

### ความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม



เอ : ชอบอ่านหนังสือ ชอบสืบค้นข้อมูลใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์



บี : ชอบปฏิบัติ ชอบประดิษฐ์ และชอบการทดลอง



ซี : โน้มน้าวให้ผู้อื่นปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ด้วยความเต็มใจ และเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม



ดี : มีทักษะในการเขียนสรุปข้อมูล และชอบพูดนำเสนอ

1. จากข้อมูลของสมาชิกในกลุ่ม 4 คน นักเรียนจะแบ่งหน้าที่ให้เพื่อนทำหน้าที่อะไรบ้าง

ชื่อ	หน้าที่	เหตุผลที่เลือกหน้าที่นี้ให้
เอ	.....	ชอบอ่านหนังสือ ชอบสืบค้นข้อมูลใหม่ ๆ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
บี	.....	ชอบปฏิบัติ ชอบประดิษฐ์ และชอบการทดลอง
ซี	.....	โน้มน้าวให้ผู้อื่นปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ด้วยความเต็มใจ และเป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่ม
ดี	.....	มีทักษะในการเขียนสรุปข้อมูล และชอบพูดนำเสนอ



นักเรียนอ่านสถานการณ์ เรื่อง ต้มจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี? หน้าที่ 1 แล้วอ่านบทสนทนา  
ดังนี้



ซี : เพื่อน ๆ คิดว่าปัญหาคืออะไร



เอ : เรารู้ว่าปัญหา คือ แม่ร้อนมือเวลาทำกับข้าวนะ



บี : เราคิดว่า แม่เสียดายกระทะ



ดี : เราคิดว่า แม่อยากให้พ่อช่วยซ่อมต้มจับกระทะไฟฟ้า แล้วเธอล่ะ

(นักเรียน) คิดว่าปัญหาคืออะไร

2. นักเรียนอ่านสถานการณ์ เรื่อง ต้มจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี? หน้าที่ 1 และบทสนทนาข้างต้น  
นักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร และเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง (ระบุสาเหตุการเกิดปัญหาอย่างน้อย 3 ข้อ)  
ปัญหา คือ.....

- สาเหตุของปัญหา คือ 1. ....
2. ....
3. ....

จากนั้นสมาชิกในกลุ่มเริ่มสนทนา เกี่ยวกับการเลือกวัสดุมาใช้ในการทำต้มจับกระทะไฟฟ้า



เอ : เรารู้ว่าหาวัสดุที่มีในธรรมชาติมาทำต้มจับกระทะไฟฟ้าดีไหม เราคิดว่าใช้ไม้



บี : เรารู้ว่าใช้พลาสติก



ซี : เอาอะลูมิเนียมดีไหม



ดี : เรารู้ว่าใช้เหล็ก แล้วเธอล่ะ (นักเรียน) เห็นด้วยกับใคร หรือคิดว่าเอาอะไรมาทำดี

3. ถ้านักเรียนต้องเลือกวัสดุ 2 ชนิด มาใช้ทำด้ามจับกระทะไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกวัสดุใด เพราะเหตุใด

ชนิดที่ 1 คือ ..... เพราะ .....

ชนิดที่ 2 คือ ..... เพราะ .....

หลังจากที่สมาชิกในกลุ่มเลือกวัสดุมาใช้ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าแล้ว หัวหน้าผู้สืบค้นและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลของวัสดุ ได้ข้อมูล ดังนี้

ไม้ : มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ไม่นำความร้อนและไฟฟ้า

พลาสติก : มีมวลน้อย เบา เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้าที่ดี

เหล็ก : ยืดหยุ่นได้ดี นำความร้อนและไฟฟ้าที่ดี

อะลูมิเนียม : น้ำหนักเบา นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี



เอ : เราตัดสินใจเลือกใช้วัสดุกันเลยทีเดียว



ดี : เราเห็นด้วยกับ เอ นะ



บี : เราก็มองว่าดีเหมือนกันนะ เลือกอะไรดี



ซี : เราจะमतดลองกันก่อนหรือ ว่าวัสดุมีสมบัติตามข้อมูลจริงรึเปล่า แล้วเธอ

(นักเรียน) ว่าไง

4. จากข้อมูลการสืบค้น และบทสนทนา นักเรียนคิดว่า จะต้องทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของวัสดุด้านใดบ้าง เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้า

**ตอบ** ด้านที่ 1 .....

ด้านที่ 2 .....

ด้านที่ 3 .....

ด้านที่ 4 .....

หลังจากสมาชิกได้ทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

วัสดุ	ทดสอบโดย			
	นำเหล็กมาขูดขีด	ใช้มือดึงวัสดุ	เมื่อให้ความร้อน 5 นาที	เมื่อนำไปต่อ วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
1. ไม้	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมัน ไม่หลอมเหลว	หลอดไฟไม่สว่าง
2. พลาสติก	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมัน ไม่หลอมเหลว	หลอดไฟไม่สว่าง
3. เหล็ก	ไม่เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมันหลอมเหลว	หลอดไฟสว่าง
4. อะลูมิเนียม	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมันหลอมเหลว	หลอดไฟสว่าง

5. จากข้อมูลการสืบค้นข้อมูล และตารางบันทึกผลการทดลอง หน้าที่ 4 ถ้านักเรียนจะตัดสินใจเลือกวัสดุ 2 ชนิด นำไปทำด้ามจับกระดะไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกวัสดุชนิดใดบ้าง เพราะเหตุใด

**ตอบ**

วัสดุชนิดที่ 1 คือ ..... เพราะ .....

.....

วัสดุชนิดที่ 2 คือ ..... เพราะ .....

.....

.....

จากตารางบันทึกผลการทดลอง ถ้ามสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนมีความคิดเห็นไม่ตรงกันแล้วได้สนทนากัน ดังนี้



เอ : เลือกไม้



บี : เลือกพลาสติก



ซี : เลือกอะลูมิเนียม



ดี : เลือกเหล็ก

6. คำถาม : ถ้าหากเพื่อนของนักเรียนยืนยันที่จะให้พ่อใช้วัสดุที่ตนเองเลือก ไปทำด้ามจับกระดะไฟฟ้า นักเรียนจะมีวิธีการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้อย่างไรว่า วัสดุไหนควรเลือกใช้หรือไม่ควรเลือกใช้ เพราะเหตุใด

ตอบ ไม้ (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

พลาสติก (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

อะลูมิเนียม (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

เหล็ก (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....



แบบทดสอบการวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ (หลังเรียน)  
เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2566

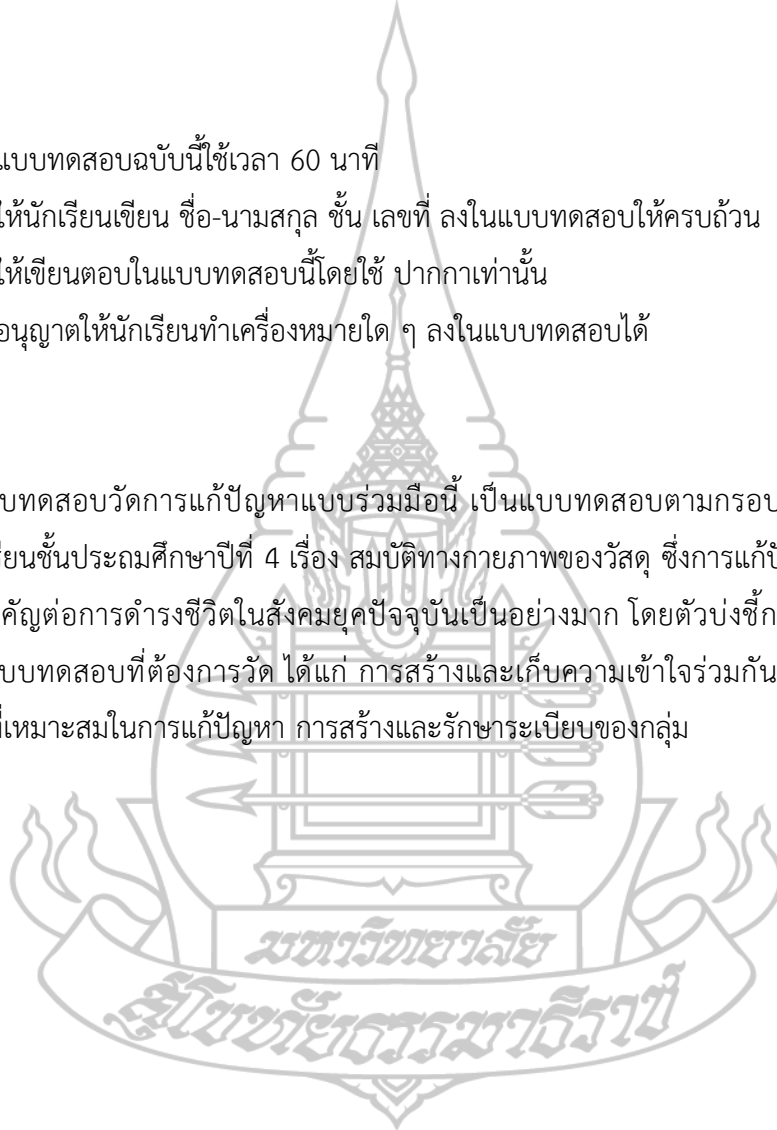
---

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้ใช้เวลา 60 นาที
2. ให้นักเรียนเขียน ชื่อ-นามสกุล ชั้น เลขที่ ลงในแบบทดสอบให้ครบถ้วน
3. ให้เขียนตอบในแบบทดสอบนี้โดยใช้ปากกาเท่านั้น
4. อนุญาตให้นักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในแบบทดสอบได้

**คำอธิบาย**

แบบทดสอบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือนี้ เป็นแบบทดสอบตามกรอบของ PISA 2015 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ซึ่งการแก้ปัญหาแบบร่วมมือเป็นสิ่งสำคัญต่อการดำรงชีวิตในสังคมยุคปัจจุบันเป็นอย่างมาก โดยตัวบ่งชี้การแก้ปัญหาแบบร่วมมือในแบบทดสอบที่ต้องการวัด ได้แก่ การสร้างและเก็บความเข้าใจร่วมกัน การเลือกวิธีการดำเนินการที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา การสร้างและรักษาระเบียบของกลุ่ม



ชื่อ ..... ชั้น ..... เลขที่ .....

## ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี ?

คุณยายกำลังทำกับข้าวอยู่ สักพักด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก แต่ก็ยังทำกับข้าวต่อแล้วพบว่ารู้สึกร้อนที่มือมาก จึงเปลี่ยนกระทะใบใหม่แทน อยู่มาวันหนึ่งยายเอากระทะใบที่ด้ามจับหัก มาใช้อีกครั้งก็พบว่า มันยังร้อนมือเหมือนเดิม จะเอากระทะไปทิ้งก็เสียดาย จึงอยากให้คุณตาซ่อมกระทะใบนี้ให้ แต่นึกขึ้นได้ว่าด้ามจับกระทะไฟฟ้าได้ทิ้งไปแล้ว



อ้างอิงภาพจาก : <https://www.homepro.co.th/p/1167779>

จากสถานการณ์ข้างต้น ถ้ากลุ่มของนักเรียนได้รับมอบหมายให้ช่วยคุณตาเลือกวัสดุที่ใช้ทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าในครั้งนี้ กลุ่มของนักเรียนจะช่วยกันแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไรโดยสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนมี 5 คน (รวมนักเรียน) ดังนี้





พลอย



อันปัน



เอ็ม



ปิ่น

ความสามารถของสมาชิกในกลุ่ม



พลอย : มีทักษะในการแสวงหาความรู้ เป็นคนที่มีทักษะในการค้นหาข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ



อันปัน : ช่างสังเกต ช่างสงสัย คิดริเริ่ม กล้าคิดกล้าทำ ชอบทดลองสิ่งใหม่ ๆ



เอ็ม : มีภาวะผู้นำ มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการประสานงาน และมีทักษะในการโน้มน้าวใจผู้อื่น



ปิ่น : มีทักษะในการจดบันทึก มีทักษะในการสื่อสาร

1. จากข้อมูลของสมาชิกในกลุ่ม 4 คน นักเรียนจะแบ่งหน้าที่ให้เพื่อนทำหน้าที่อะไรบ้าง

ชื่อ	หน้าที่	เหตุผล
พลอย	.....	มีทักษะในการแสวงหาความรู้ เป็นคนที่มีทักษะในการค้นหาข้อมูลและความรู้ใหม่ ๆ
อันปัน	.....	ช่างสังเกต ช่างสงสัย คิดริเริ่ม กล้าคิดกล้าทำ ชอบทดลองสิ่งใหม่
เอ๋ม	.....	มีภาวะผู้นำ มีความรับผิดชอบ มีทักษะในการประสานงาน และมีทักษะในการโน้มน้าวใจผู้อื่น
ปิ่น	.....	มีทักษะในการจดบันทึก มีทักษะในการสื่อสาร



นักเรียนอ่านสถานการณ์ เรื่อง ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี หน้าที่ 1 แล้วอ่านบทสนทนา ต่อไปนี้



พลอย : เพื่อน ๆ จากสถานการณ์ เรื่อง ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี ปัญหาคืออะไรอะ



อันปัน : เราว่าปัญหาคือ คุณยายร้อนมือเวลาทำกับข้าวแน่เลย



เอ๋ม : เราคิดว่า คุณยายเสียดายกระทะเลยไม่ยอมทิ้งใหม่

ปิ่น : เราคิดว่า คุณยายเสียดายกระทะ จึงอยากให้คุณตาช่วยซ่อมด้ามจับกระทะ



ไฟฟ้า แล้วเธอล่ะ (นักเรียน) คิดว่าปัญหาจากสถานการณ์นี้คืออะไร

2. นักเรียนอ่านสถานการณ์ เรื่อง ด้ามจับกระทะไฟฟ้าหัก ทำไงดี? หน้าที่ 1 และบทสนทนาข้างต้น นักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร และเกิดจากสาเหตุใดได้บ้าง (ระบุสาเหตุการเกิดปัญหาอย่างน้อย 3 ข้อ)

ตอบ ปัญหา คือ.....

สาเหตุของปัญหา คือ 1. ....

2. ....

3. ....

จากนั้นสมาชิกในกลุ่มเริ่มสนทนา เกี่ยวกับการเลือกวัสดุมาใช้ในการทำด้ามจับกระทะไฟฟ้า



พลอย : เราพอจะรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว เรามาคิดดีกว่าจะช่วยคุณตาใช้วัสดุอะไรดี



อันปัน : เราว่า ใช้ไม้ ดีไหม



เอ๋ม : แต่เราว่า ใช้พลาสติก ดีรีเปล่า



ปิ่น : เราคิดว่า ใช้เหล็ก หรือไม้ก๊อกลูมิเนียม ดีไหม



แล้วเธอล่ะ (นักเรียน) คิดว่าใช้วัสดุอะไรมาทำด้ามจับกระทะไฟฟ้าดี ลองเสนอมาซิ

3. ถ้านักเรียนต้องเลือกวัสดุ 2 ชนิด มาใช้ทำตามจักษุระหะไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกวัสดุใด เพราะเหตุใด

ชนิดที่ 1 คือ ..... เพราะ .....

ชนิดที่ 2 คือ ..... เพราะ .....

หลังจากที่สมาชิกในกลุ่มเลือกวัสดุมาใช้ในการทำตามจักษุระหะไฟฟ้าแล้ว หัวหน้าผู้สืบค้นและสมาชิกในกลุ่มร่วมกันสืบค้นข้อมูลของวัสดุ ได้ข้อมูล ดังนี้

ไม้ : มีความแข็งแรง ทนทาน ไม่เป็นสนิม ไม่นำความร้อนและไฟฟ้า

พลาสติก : มีมวลน้อย เบา เป็นฉนวนความร้อนและไฟฟ้าที่ดี

เหล็ก : ยึดหยุ่นได้ดี นำความร้อนและไฟฟ้าที่ดี

อะลูมิเนียม : น้ำหนักเบา นำความร้อนและไฟฟ้าได้ดี



พลอย : เราตัดสินใจเลือกใช้วัสดุกันเลยทีเดียว



อันปัน : เราเห็นด้วยกับพลอยนะ



เอ็ม : เราก็อึดเหมือนกันนะ เลือกอะไรดี



ปิ่น : เราจะमतดลองกันก่อนหรือ ว่าวัสดุมีสมบัติตามข้อมูลจริงรึเปล่า แล้วเธอ

(นักเรียน) ว่าไง

4. จากข้อมูลการสืบค้น และบทสนทนา นักเรียนคิดว่าจะต้องทำการทดลองเพื่อทดสอบสมบัติของวัสดุด้านใดบ้าง เพื่อประกอบการตัดสินใจในการเลือกวัสดุที่เหมาะสมในการทำตามจักษุระหะไฟฟ้า

**ตอบ** ด้านที่ 1 .....

ด้านที่ 2 .....

ด้านที่ 3 .....

ด้านที่ 4 .....

หลังจากสมาชิกได้ทำการทดลองเสร็จเรียบร้อยแล้ว ได้ผลการทดลองดังตารางต่อไปนี้

วัสดุ	ทดสอบโดย			
	นำเหล็กมาขูดขีด	ใช้มือดึงวัสดุ	เมื่อให้ความร้อน 5 นาที	เมื่อนำไปต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย
1. ไม้	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมัน ไม่หลอมเหลว	หลอดไฟไม่สว่าง
2. พลาสติก	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมัน ไม่หลอมเหลว	หลอดไฟไม่สว่าง
3. เหล็ก	ไม่เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมันหลอมเหลว	หลอดไฟสว่าง
4. อะลูมิเนียม	เกิดรอย	ไม่เปลี่ยนแปลง	ดินน้ำมันหลอมเหลว	หลอดไฟสว่าง

5. จากข้อมูลการสืบค้นข้อมูล และตารางบันทึกผลการทดลอง หน้าที่ 4 ถ้านักเรียนจะตัดสินใจเลือกวัสดุ 2 ชนิดนำไปทำตัวนำจับกระแสไฟฟ้า นักเรียนจะเลือกวัสดุชนิดใดบ้าง เพราะเหตุใด

**ตอบ**

วัสดุชนิดที่ 1 คือ ..... เพราะ .....

.....

วัสดุชนิดที่ 2 คือ ..... เพราะ .....

.....

.....

จากตารางบันทึกผลการทดลอง ถ้าสมาชิกในกลุ่มของนักเรียนมีความคิดเห็นไม่ตรงกันแล้วได้สนทนากัน ดังนี้



พลอย : เลือกไม้



อันปิ่น : เลือกพลาสติก



เอ๋ม : เลือกอะลูมิเนียม



ปิ่น : เลือกเหล็ก

7. คำถาม : ถ้าหากเพื่อนของนักเรียนยืนยันที่จะให้พ่อใช้วัสดุที่ตนเองเลือก ไปทำตามกิจกรรมไฟฟ้า นักเรียนจะมีวิธีการอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้อย่างไรว่า วัสดุไหนควรเลือกใช้หรือไม่ควรเลือกใช้ เพราะเหตุใด

**ตอบ** ไม้ (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

.....

พลาสติก (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

.....

อะลูมิเนียม (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

.....

เหล็ก (ควรเลือกใช้ / ไม่ควรเลือกใช้) เพราะ .....

.....







**ภาคผนวก ค**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ
- แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

## แผนการจัดการเรียนรู้

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

เวลา 18 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

เวลา 5 ชั่วโมง

### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

#### 2. ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลอง และระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็ง การนำความร้อน การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

#### 3. สาระสำคัญ

การนำความร้อนของวัสดุ เป็นการถ่ายโอนความร้อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า วัสดุที่ความร้อนถ่ายโอนผ่านได้ดี เรียกว่า ตัวนำความร้อน มักเป็นโลหะ เช่น เงิน ทองแดง ทองคำ เหล็ก เป็นต้น วัสดุที่ความร้อนถ่ายโอนผ่านได้ไม่ดี เรียกว่า ฉนวนความร้อน เช่น พลาสติก ไม้ แก้ว ผ้า ยาง กระเบื้อง เป็นต้น สามารถทดสอบได้โดยติดดินน้ำมันไว้ที่ปลายวัสดุด้านหนึ่ง แล้วให้ความร้อนกับวัสดุอีกด้านหนึ่ง สังเกตการเปลี่ยนแปลงของดินน้ำมัน ถ้าดินน้ำมันเกิดการเปลี่ยนแปลง แสดงว่าวัสดุชนิดนั้นนำความร้อนได้ ถ้าดินน้ำมันไม่เปลี่ยนแปลงแสดงว่าวัสดุไม่สามารถนำความร้อนได้

#### 4. สาระการเรียนรู้

การนำความร้อนของวัสดุ เป็นการถ่ายโอนความร้อนจากบริเวณที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า

วัสดุที่นำความร้อนได้ดีเรียกว่า ตัวนำความร้อน วัสดุที่ความร้อนผ่านได้ไม่ดีเรียกว่า ฉนวนความร้อน

#### 5. จุดประสงค์การเรียนรู้

5.1 อธิบายความหมายของการนำไฟฟ้าและวิธีการตรวจสอบการนำไฟฟ้าของวัสดุได้ (K)

5.2 ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุได้ (K)

5.3 ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบาย เกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยอาศัยข้อมูลจากการสืบเสาะได้ (K)

5.4 ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลองร่วมกันได้ (K)

5.5 นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกันได้ (P)

6. ทดลองเกี่ยวกับการนำไฟฟ้าของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้ (P)

7. แสดงความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาได้ (P)

8. นักเรียนมีความมุ่งมั่นตั้งใจในการทำกิจกรรม (A)

## 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

6.1 มีวินัย

6.2 ใฝ่เรียนรู้

6.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

## 7. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

7.1 ความสามารถในการสื่อสาร

7.2 ความสามารถในการคิด

7.3 ความสามารถในการแก้ปัญหา

7.4 ความสามารถด้านการใช้เทคโนโลยี

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

ชั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ชั้น ดังนี้

### 1. กำหนดปัญหา

1.1 ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนโดยใช้คำถาม ดังต่อไปนี้

- ความแข็งของวัสดุ คืออะไร (แนวคำตอบ : ความแข็งของวัสดุ คือ ความทนทานต่อการขูดขีดเมื่อมีแรงมากระทำต่อวัสดุ ทดสอบได้โดยการนำวัสดุมาขูดขีดกันแล้วสังเกตรอยที่เกิดขึ้นในเนื้อวัสดุ)

- สิ่งใดที่อยู่ในห้องเรียนบ้าง ที่อาศัยสมบัติความแข็งของวัสดุมาใช้ในการประดิษฐ์เป็นสิ่งของเครื่องใช้ (แนวคำตอบ : โต๊ะ เก้าอี้ ตู้ กระจาดาน ประตู หน้าต่าง เป็นต้น)

- ถ้าเราจะนำสมบัติด้านความแข็งของวัสดุมาใช้ในการประดิษฐ์ เสื้อผ้า ถุงเท้า รองเท้า ยางรัดผม ยางรัดของ จะเหมาะสมหรือไม่ เพราะเหตุใด (แนวคำตอบ : นักเรียนตอบได้อย่างอิสระ)

1.2 นักเรียนแบ่งกลุ่ม โดยในแต่ละกลุ่มให้มีสมาชิก 5 - 6 คน

1.3 นักเรียนร่วมปรึกษากับสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยมีตำแหน่ง ได้แก่ หัวหน้ากลุ่ม หัวหน้าผู้สืบค้นข้อมูล หัวหน้าผู้ทำการทดลอง หัวหน้าผู้นำเสนอ และ

อื่นๆ พร้อมระบุเหตุผลของสมาชิกในกลุ่มให้เหมาะสมกับหน้าที่ ลงในแบบบันทึกหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม

1.4 นักเรียนร่วมกันทำกิจกรรมฝึกระบุปัญหาจากสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้

1.5 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 1 สถานการณ์ เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดอารยา” ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

### สถานการณ์ “ตะหลิวอันโปรดอารยา”



อารยากำลังทำข้าวผัดกระทะใหญ่อยู่ในครัวเพื่อเลี้ยงเพื่อน ๆ ที่มาเยี่ยมที่บ้าน ผัดไปผัดมาด้ามตะหลิวหักทำให้ต้องทนใช้ตะหลิวที่ไม่มีด้ามผัดข้าวผัดต่อจนเสร็จ ในระหว่างที่อารยาผัดข้าวผัดต่ออยู่นั้น อารยารู้สึกร้อนมือมากเหมือนเอามือไปจับไฟ อารยาอยากให้สมชายช่วยซ่อมด้ามตะหลิวที่หักให้ จากสถานการณ์ข้างต้นนักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุอะไร และจะเลือกวัสดุชนิดใดมาใช้ในการแก้ไขปัญจึงจะเหมาะสมที่สุด

1.6 สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจกับสถานการณ์ ระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นว่าเป็นอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกภายในกลุ่ม ระบุทางเลือกและวิธีการแก้ปัญหา โดยตอบคำถามลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1 ดังนี้

- จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร (แนวคำตอบ : ด้ามจับตะหลิวหัก, ไม่รู้จะใช้วัสดุอะไรมาทำด้ามจับตะหลิวใหม่)

- วัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาคืออะไร (แนวคำตอบ : ต้องการเลือกวัสดุมาทำด้ามจับตะหลิวใหม่, ต้องการซ่อมด้ามจับตะหลิว)

## 2. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา

สมาชิกภายในกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจกับสถานการณ์ ระดมความคิดเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นในแต่ละประเด็นว่าเป็นอย่างไร เกิดขึ้นได้อย่างไร โดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกภายในกลุ่ม แล้วร่วมกันเสนอวิธีแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น

- จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไรได้บ้าง (แนวคำตอบ : วัสดุด้ามจับไม่แข็งแรง ด้ามจับไม่แน่นหนา ด้ามจับสัมผัสกับความ ร้อนสูง ด้ามจับตกหรือกระแทก ด้ามจับถูกใช้งานหนัก ด้ามจับเสื่อมสภาพ ด้ามจับมีรอยแตกหรือเสียหาย เป็นต้น)

- คิดว่าควรจะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยวิธีใด (แนวคำตอบ : เปลี่ยนด้ามจับตะหลิวโดยใช้วัสดุที่ทำจากไม้ หรือพลาสติกเพราะมีความแข็งแรง ทนทาน และไม่นำความร้อน)

### 3. ขั้นตอนการศึกษาค้นคว้า

3.1 แจกแบบฝึกการตั้งสมมติฐานและกำหนดตัวแปรให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม

3.2 แจกใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบการนำความร้อนของวัสดุ พร้อมอุปกรณ์การทดลองให้นักเรียน ได้แก่ แท่งทองแดง แท่งอะลูมิเนียม แท่งเหล็ก แท่งไม้ แท่งแก้ว ดินน้ำมัน น้ำร้อน ใ้กับนักเรียนกลุ่มละ 1 ชุด

3.3 นักเรียนร่วมกันสังเกตลักษณะทางกายภาพของวัสดุที่ครูแจกให้ พร้อมบันทึกลักษณะของวัสดุแต่ละชนิดลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1

3.4 นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ศึกษาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต โดยให้เวลาในการศึกษาค้นคว้ากลุ่มละ 30 นาที ในประเด็นต่อไปนี้

- ความหมายของการนำความร้อนของวัสดุ
- วิธีการทดสอบการนำความร้อนของวัสดุ
- สืบค้นสาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”

- สิ่งอื่น ๆ ที่นักเรียนต้องการทราบเพิ่มเติม

3.4 นักเรียนร่วมกันทำการทดลองเพื่อทดสอบสภาพยืดหยุ่นของวัสดุชนิดต่าง ๆ บันทึกผลการทดลอง และสรุปผลการทดลองในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2

### 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้

นักเรียนร่วมกันสังเคราะห์ความรู้ที่ได้จากปฏิบัติกิจกรรมที่ 2 เพื่อใช้ประกอบการตอบคำถามลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 (ข้อที่ 1 และข้อที่ 2 )

### 5. ขั้นสรุปและประเมินค่าคำตอบ

5.1 นักเรียนร่วมกันตัดสินใจเลือกชนิดของวัสดุในการแก้ปัญหา พร้อมระบุเหตุผลลงในแบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.2 (ข้อที่ 3 )

5.2 ครูให้นักเรียนสะท้อนวิธีการตัดสินใจในการแก้ปัญหา ในประเด็นคำถามต่อไปนี้

- ในกลุ่มของนักเรียน สมาชิกในกลุ่มทุกคนตัดสินใจเลือกวัสดุชนิดเดียวกัน หรือวัสดุคนละชนิดกันในการแก้ปัญหา

- นักเรียนมีวิธีการอย่างไรในการตัดสินใจเลือกวัสดุที่ใช้ในการแก้ปัญหา

### 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการตัดสินใจ พร้อมเหตุผล


6.2 ครูประเมินผลงานจากการนำเสนอ

### 9. สื่อ / แหล่งการเรียนรู้

1. แบบบันทึกหน้าที่ของสมาชิก

2. ใบกิจกรรมที่ 1 สถานการณ์ เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”
3. แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.1 เรื่อง ระดมความคิด ร่วมพิชิตปัญหา
4. แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1.2 เรื่อง ตัดสินใจแก้ไขปัญหาจากสถานการณ์ “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”
5. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง การทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ
6. แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1 เรื่อง การทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ
7. อุปกรณ์การทดลอง ได้แก่ แท่งทองแดง แท่งอะลูมิเนียม แท่งเหล็ก แท่งไม้ แท่งแก้ว และ น้ำร้อน
8. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6
9. แท็บเล็ต อินเทอร์เน็ต
10. การวัดและประเมินผล

สิ่งที่ต้องวัด	วิธีการ		เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
	นักเรียน	ครู		
<b>ด้านความรู้ (K)</b>				
1. อธิบายความหมายของการนำความร้อนและวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุได้ 2. เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุที่กำหนดให้ได้ 3. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุได้ 4. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาร่วมกัน 5. ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุโดย	- ตอบคำถามในแบบบันทึกกิจกรรม	- ประเมินจากแบบบันทึกกิจกรรม	- แบบบันทึกกิจกรรม	- ได้ระดับดีขึ้นไป

สิ่งที่ต้องวัด	วิธีการ		เครื่องมือวัด	เกณฑ์การประเมิน
	นักเรียน	ครู		
อาศัยข้อมูลจากการสืบเสาะได้ 6. ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาจากข้อมูลที่สืบค้นและผลการทดลองร่วมกันได้				
<b>ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)</b>				
- ทดลองเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้	- บันทึกผลการทดลองลงในแบบบันทึกผลการทดลอง	- ประเมินจากการแบบบันทึกผลการทดลอง	- แบบบันทึกผลการทดลอง	- ได้ระดับดีขึ้นไป
<b>ด้านเจตคติ (A)</b>				
- แสดงความยินดีชอบต่อหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายในการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาได้	- นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่กระตือรือร้น และมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	- สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบบันทึกพฤติกรรม	- ได้ระดับดีขึ้นไป
<b>ด้านคุณลักษณะพึงประสงค์</b>				
1. นักเรียนมีวินัย 2. นักเรียนใฝ่เรียนรู้ 3. นักเรียนมุ่งมั่นในการทำงาน	2. - นักเรียนมีวินัยใฝ่เรียนรู้ และมุ่งมั่นในการทำงาน	- สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	- แบบบันทึกพฤติกรรม	- ได้ระดับดีขึ้นไป
<b>สมรรถนะของผู้เรียน</b>				
1. ความสามารถด้านการสื่อสาร 2. ความสามารถด้านกรคิด 3. ความสามารถด้านการแก้ปัญหา 4. ความสามารถด้านกรใช้เทคโนโลยี	- นักเรียนมีความสามารถด้านการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา และการใช้เทคโนโลยี	- สังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน	แบบบันทึกพฤติกรรม	- ได้ระดับดีขึ้นไป



## 10.1 เกณฑ์การประเมิน

## 10.1.1 เกณฑ์การประเมินแบบบันทึกกิจกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
1. อธิบายความหมายของการนำความร้อนและวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุได้	อธิบายความหมายของการนำความร้อนและบอกวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุได้ครบถ้วน	อธิบายความหมายของการนำความร้อนและบอกวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุได้ครบถ้วนได้ไม่ครบถ้วน	อธิบายความหมายของการนำความร้อน หรือบอกวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุเพียงอย่างใดอย่างหนึ่ง	ไม่สามารถอธิบายได้
2. เปรียบเทียบเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุที่กำหนดให้ได้	เปรียบเทียบและเรียงลำดับการนำความร้อนของวัสดุได้ถูกต้อง 4 - 5 ชนิด	เปรียบเทียบและเรียงลำดับการนำความร้อนของวัสดุได้ถูกต้อง 2 - 3 ชนิด	เปรียบเทียบและเรียงลำดับการนำความร้อนของวัสดุได้ถูกต้อง 1 ชนิด	ไม่สามารถเปรียบเทียบและเรียงลำดับการนำความร้อนของวัสดุได้
3. ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์ที่เกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุได้	ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ได้อย่างน้อย 3 ข้อขึ้นไป	ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ได้ 2 ข้อ	ระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ได้ 1 ข้อ	ไม่สามารถระบุปัญหาและสาเหตุของปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์ได้
4. นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันได้	นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันได้ 3 วิธีขึ้นไป	นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันได้ 2 วิธี	นำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันได้ 1 วิธี	ไม่สามารถนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมกันได้

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
5. ลงข้อสรุป สร้างคำอธิบายเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ โดยอาศัยข้อมูลจากการสืบเสาะได้	บอกความหมายของการนำความร้อนของวัสดุ เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุจากการทดลอง และบอกสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหาจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง	บอกความหมายของการนำความร้อนของวัสดุ เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุ จากการทดลอง หรือบอกสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหาจากสถานการณ์ได้ถูกต้อง	บอกความหมายของการนำความร้อนของวัสดุ หรือเปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุจากการทดลอง หรือบอกสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหาจากสถานการณ์ได้ถูกต้องเพียงอย่างเดียวหนึ่ง	ไม่สามารถบอกความหมายของการนำความร้อนของวัสดุ เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุจากการทดลอง หรือบอกสาเหตุที่อาจทำให้เกิดปัญหาจากสถานการณ์ได้
5. ตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสมร่วมกันได้	ร่วมกันตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสม			ไม่สามารถตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหาที่เหมาะสมร่วมกันได้



### เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ คะแนนเต็ม 15 คะแนน

คะแนน 13 – 15 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 12 คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 8 คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

#### 10.1.2 เกณฑ์ประเมินแบบสังเกตพฤติกรรม

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	3	2	1	0
1. ความสนใจในการทำกิจกรรม	ตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ ซักถามข้อสงสัย 4 ครั้งขึ้นไป มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	ตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ ซักถามข้อสงสัย 2-3 ครั้ง มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	ตั้งใจเรียนและมีความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ ซักถามข้อสงสัย 1 ครั้ง มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม	ไม่ตั้งใจเรียน ไม่มีความกระตือรือร้น ไม่ใฝ่เรียนรู้ ไม่ซักถามข้อสงสัย และไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม
2. การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 4 ครั้งขึ้นไป	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 2 - 3 ครั้ง	แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล 1 ครั้ง	ไม่แสดงความคิดเห็น
3. การตอบคำถาม	มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม 5 ครั้งขึ้นไป	มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม 3-4 ครั้ง	มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม 1-2 ครั้ง	ไม่มีส่วนร่วมในการตอบคำถาม
4. การปฏิบัติกิจกรรม	มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมอย่างน้อย 5 กิจกรรมขึ้นไป เช่น ระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล ทดลอง สรุปผล เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ฯลฯ	มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม 3 - 4 กิจกรรม เช่น ระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล ทดลอง สรุปผล เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ฯลฯ	มีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม 1 - 2 กิจกรรม เช่น ระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล ทดลอง สรุปผล เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ฯลฯ	ไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมใด ๆ
5. เวลาในการปฏิบัติกิจกรรม	ทำงานสำเร็จก่อนเวลาที่กำหนด	ทำงานสำเร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1 - 2 นาที	ทำงานสำเร็จช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3 นาทีขึ้นไป	ทำงานไม่สำเร็จตามที่ได้รับมอบหมาย

### เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ คะแนนเต็ม 15 คะแนน

คะแนน 13 – 15 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 12 คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 8 คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

### แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง: ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียนแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		3	2	1	0
1. มีวินัย	1.1 ปฏิบัติตนตามข้อตกลง กฎระเบียบของ โรงเรียนและสังคม				
	1.2 ตรงต่อเวลาและรับผิดชอบในการเรียน การปฏิบัติงาน				
	1.3 ปฏิบัติตนในกิจวัตรประจำวันโดยไม่ละเมิดสิทธิผู้อื่น				
2. ใฝ่เรียนรู้	2.1 ตั้งใจ เพียรพยายามในการเรียน สนใจเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ต่าง ๆ				
	2.2 แสวงหา ศึกษา ค้นคว้าความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ				
	2.3 บันทึกความรู้วิเคราะห์ตรวจสอบ แลกเปลี่ยนเรียนรู้				
3. มุ่งมั่นในการทำงาน	3.1 ตั้งใจและรับผิดชอบในการทำงานให้สำเร็จ				
	3.2 ทุ่มเททำงาน อดทนไม่ย่อท้อต่อปัญหาและอุปสรรค				
	3.3 ปรับปรุงพัฒนาการทำงานและผลงานด้วยตนเอง				

### เกณฑ์การประเมินระดับคุณภาพ คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คะแนน 7 – 9 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 5 – 6 คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 3 – 4 คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 2 คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

### แบบประเมินสมรรถนะผู้เรียน

คำชี้แจง : ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียน ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

สมรรถนะด้าน	รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
		ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ควรปรับปรุง (1)
1. ความสามารถในการสื่อสาร	1.1 มีความสามารถในการรับ – ส่งสาร 1.2 มีความสามารถในการถ่ายทอดความรู้ ความคิด ความเข้าใจของตนเอง โดยใช้ภาษาอย่างเหมาะสม 1.3 ใช้วิธีการสื่อสารที่เหมาะสม 1.4 วิเคราะห์แสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล				
2. ความสามารถในการคิด	2.1 มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ 2.2 มีทักษะในการคิดนอกกรอบอย่างสร้างสรรค์ 2.3 มีความสามารถในการคิดอย่างมีระบบ 2.4 ตัดสินใจแก้ปัญหาเกี่ยวกับตนเองได้				
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา	3.1 สามารถแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้ 3.2 ใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา 3.3 เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงในสังคม 3.4 แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการแก้ไข้ปัญหา				
4. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี	4.1 มีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี 4.2 สามารถนำเทคโนโลยีไปใช้พัฒนาตนเอง 4.3 ใช้เทคโนโลยีในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ 4.4 มีคุณธรรม จริยธรรมในการใช้เทคโนโลยี				

### เกณฑ์การประเมินคุณภาพ สมรรถนะของผู้เรียน

คะแนน 13 – 16 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
คะแนน 9 – 12 คะแนน	หมายถึง ดี
คะแนน 5 – 8 คะแนน	หมายถึง พอใช้
คะแนน 0 – 4 คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

### 11. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

#### 11.1 ผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

ด้านความรู้ (K)

.....

.....

.....

.....

ด้านทักษะ/กระบวนการ (P)

.....

.....

.....

.....

ด้านคุณลักษณะ (A)

.....

.....

.....

.....

#### 11.2 ปัญหา อุปสรรค และแนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

#### 11.3 ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ครูผู้สอน

(นายจรรย์ สีสาทิ)

**แบบบันทึกกิจกรรมการเรียนรู้**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ**

**แบบบันทึกหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่ม**  
**กลุ่มที่ ..... ชื่อกลุ่ม**

.....  
 คำชี้แจง : ให้นักเรียนร่วมปรึกษากับสมาชิกในกลุ่มเพื่อเลือกหน้าที่ของสมาชิกภายในกลุ่ม โดยมีตำแหน่ง เช่น หัวหน้ากลุ่ม หัวหน้าผู้สืบค้นข้อมูล หัวหน้าผู้ทำการทดลอง หัวหน้าผู้นำเสนอ และอื่น ๆ พร้อมระบุ เหตุผลของสมาชิกในกลุ่มให้เหมาะสม

ชื่อ	หน้าที่	เหตุผล
1.....	.....	..... ..... .....
2.....	.....	..... ..... .....
3.....	.....	..... ..... .....
4.....	.....	..... ..... .....
5.....	.....	..... ..... .....
6.....	.....	..... ..... .....



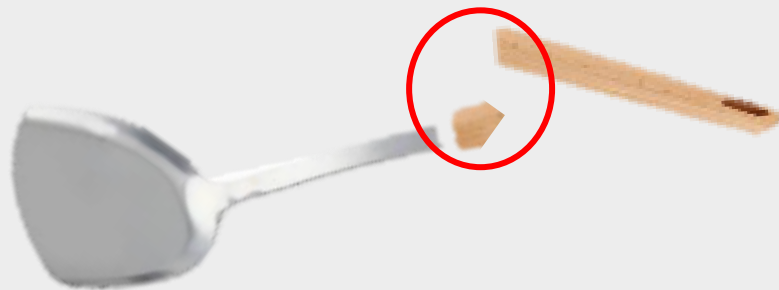
## กิจกรรมที่ 1

## สถานการณ์ เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้ แล้วร่วมกันตอบคำถาม

## สถานการณ์

## “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”



“อารยากำลังทำข้าวผัดกระทะใหญ่อยู่ในครัวเพื่อเลี้ยงเพื่อน ๆ ที่มาเยี่ยมที่บ้าน ผัดไปผัดมาด้ามตะหลิวหักทำให้ต้องทนใช้ตะหลิวที่ไม่มีด้ามผัดข้าวผัดต่อจนเสร็จ ในระหว่างที่อารยาผัดข้าวผัดต่อนั้น อารยารู้สึกร้อนมือมากเหมือนเอามือไปจับไฟ อารยาอยากให้สมชาย ช่วยซ่อมด้ามตะหลิวที่หักให้”

จากสถานการณ์ข้างต้นนักเรียนคิดว่าปัญหาคืออะไร เกิดจากสาเหตุอะไร และจะเลือกวัสดุชนิดใดมาใช้ในการแก้ไขปัญาจึงจะเหมาะสมที่สุด

แบบบันทึกกิจกรรมที่ 1.1

เรื่อง ระดมความคิด ร่วมพิชิตปัญหา

คำชี้แจง : ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ เรื่อง “ตะหลิวอันโปรดของอารยา” แล้วตอบคำถามประเด็นต่อไปนี้

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ ปัญหาคืออะไร และวัตถุประสงค์ในการแก้ปัญหาคืออะไร



ปัญหาคือ .....

.....

.....

.....

.....



จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาเกิดจากอะไรได้บ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

**ข้อที่ 2** นักเรียนคิดว่า นักเรียนจะเสนอวัสดุอะไรบ้างในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น เพราะอะไร



วิธีการแก้ปัญหาของสมาชิกในกลุ่ม

สมาชิกคนที่ 1 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

สมาชิกคนที่ 2 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

สมาชิกคนที่ 3 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

สมาชิกคนที่ 4 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

สมาชิกคนที่ 5 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

สมาชิกคนที่ 6 ..... เสนอว่า.....เพราะ.....

.....

กิจกรรมที่ 1.2

ตัดสินใจแก้ไขปัญหามาจากสถานการณ์ “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”

คำชี้แจง : ให้นักเรียนใช้ข้อมูลจากกิจกรรมที่ 1 และ 2 ประกอบการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหา

ข้อที่ 1 จากสถานการณ์ นักเรียนจะเลือกวัสดุชนิดใดมาใช้ในการแก้ไขปัญหามา 3 ชนิด พร้อมบอกปัจจัยในการเลือกวัสดุ

ข้อที่ 2 ให้นักเรียนร่วมกันลงมติในการเรียงลำดับวัสดุที่เหมาะสมในการแก้ปัญหามากที่สุด ไปยังวัสดุที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด

วัสดุชนิดที่ 1 ผู้ลงมติได้แก่ .....

เพราะ .....

วัสดุชนิดที่ 2 ผู้ลงมติได้แก่ .....

เพราะ .....

วัสดุชนิดที่ 3 ผู้ลงมติได้แก่ .....

เพราะ .....

ให้นักเรียนพิจารณาข้อมูลจากการลงมติร่วมกัน เพื่อเรียงลำดับวัสดุที่เหมาะสมมากที่สุด ไปยังวัสดุที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุดในการแก้ปัญหา

วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 1 คือ .....	วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 2 คือ .....	วัสดุที่เหมาะสมลำดับที่ 3 คือ .....
--	--	--

ข้อที่ 3 นักเรียนตัดสินใจเลือกวัสดุชนิดใดในการแก้ปัญหา เพราะเหตุใดจึงเลือกวัสดุชนิดนั้น จงอธิบาย

ตัดสินใจเลือก .....

เพราะ .....

.....

.....

.....

.....



## กิจกรรมที่ 2

### เรื่อง การทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ

#### จุดประสงค์

1. อธิบายความหมายของการนำความร้อนและวิธีการตรวจสอบการนำความร้อนของวัสดุได้
2. เปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุที่กำหนดให้ได้
3. นำเสนอแนวทางในการแก้ปัญหาพร้อมกันได้
4. ทดลองเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุชนิดต่าง ๆ ได้

#### วัสดุ - อุปกรณ์

1. ชุดการนำความร้อน (แท่งทองแดง แท่งอะลูมิเนียม แท่งเหล็ก แท่งไม้ แท่งแก้ว)
2. ดินน้ำมัน
3. น้ำร้อน

#### วิธีทำ

1. สังเกตและบันทึกลักษณะของวัสดุแต่ละชนิด ได้แก่ แท่งทองแดง แท่งอะลูมิเนียม แท่งเหล็ก แท่งไม้ และแท่งแก้ว
2. ร่วมกันสืบค้นข้อมูล อภิปราย บันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ และวิธีทดสอบการนำความร้อนของวัสดุ
3. ร่วมกันอภิปรายออกแบบการทดลอง ตั้งสมมติฐานเปรียบเทียบการนำความร้อนของวัสดุ และระบุตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง แล้วบันทึกผล
4. ออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง
5. ทำการทดลองตามที่ออกแบบไว้ บันทึกผล นำเสนอ
6. ร่วมกันอภิปรายเพื่อตีความหมายข้อมูล และลงข้อสรุปเกี่ยวกับการนำความร้อนของวัสดุ

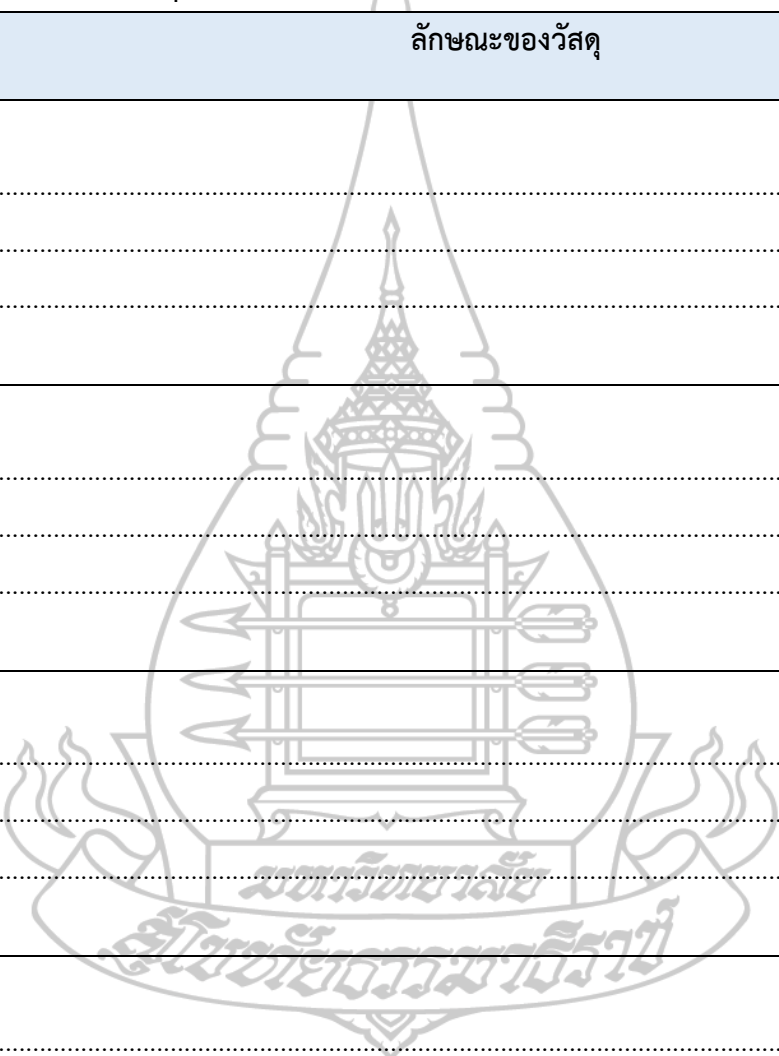
## แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.1

## เรื่อง การทดลองการนำความร้อนของวัสดุ

กลุ่มที่ ..... ชื่อกลุ่ม .....

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตลักษณะของวัสดุชนิดต่าง ๆ แล้วบันทึกผลของการสังเกตลงในตาราง

ตารางที่ 1 ลักษณะของวัสดุแต่ละชนิด

วัสดุ	ลักษณะของวัสดุ
ทองแดง	 .....  .....  .....
อะลูมิเนียม	 .....  .....  .....
เหล็ก	 .....  .....  .....
ไม้	 .....  .....  .....
แก้ว	 .....  .....  .....



### แบบบันทึกกิจกรรมที่ 2.2

คำชี้แจง : นักเรียนร่วมกันศึกษาค้นคว้าข้อมูล ผ่านหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ศึกษาข้อมูลผ่านอินเทอร์เน็ต แล้วตอบคำถามต่อไปนี้

1. การนำความร้อนของวัสดุ คืออะไร .....

.....

.....

.....

2. การทดสอบการนำความร้อนของวัสดุมีวิธีการอย่างไร .....

.....

.....

3. สาเหตุที่อาจจะทำให้เกิดปัญหาตามสถานการณ์ “ตะหลิวอันโปรดของอารยา”.....

.....

.....

.....

สมมติฐาน.....

.....

#### ตัวแปร

- 4.1 ตัวแปรต้น (สิ่งที่กำหนดให้แตกต่างกัน) .....
- 4.2 ตัวแปรตาม (สิ่งที่ต้องติดตามตลอดการทดลอง) .....
- 4.3 ตัวแปรควบคุม (สิ่งที่ต้องควบคุมให้คงที่)

ตารางบันทึกผลการทดลอง เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ

--

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....



## ภาคผนวก ง

### คุณภาพของเครื่องมือวิจัย

- ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1
- ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2
- ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
- ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4
- ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียน และหลังเรียน
- ผลการตรวจสอบคุณภาพแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน และหลังเรียน
- ผลการประเมินคะแนนการแก้ปัญหาแบบร่วมมือก่อนเรียน และหลังเรียน
- ผลการประเมินคะแนนทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน และหลังเรียน

### คุณภาพภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ตารางแสดงผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
	1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.00	5.00	5.00	4.67
	1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านความรู้ได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการได้อย่างชัดเจน	4.00	4.00	5.00	4.33
	1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างชัดเจน	4.00	4.00	5.00	4.33
	1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.53</b>
2	<b>กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
	2.1 สถานการณ์หรือบริบทในการแก้ปัญหาสอดคล้องครอบคลุมกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ของแผนการจัดการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	4.00	4.00	5.00	4.33
	2.2.2 ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา	4.00	4.00	5.00	4.33
	2.2.3 ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	4.00	4.00	5.00	4.33
	2.2.4 ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	4.00	4.00	5.00	4.33

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	2.2.5 ชั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.6 ชั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.61</b>
<b>3</b>	<b>สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้</b>				
	3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.67</b>
<b>4</b>	<b>การวัดและประเมินผล</b>				
	4.1 วิธีการวัดสอดคล้องต่อผลการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.67</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>				<b>4.62</b>

## ตารางแสดงผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
	1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านความรู้ได้อย่างชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.67
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	4.00	4.00	5.00	4.33
	<b>รวม</b>				<b>4.73</b>
2	<b>กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
	2.1 สถานการณ์หรือบริบทในการแก้ปัญหาสอดคล้องครอบคลุมกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.2 ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.3 ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.4 ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.2.5 ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.6 ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	5.00	5.00	5.00	5.00

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.78</b>
<b>3</b>	<b>สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้</b>				
	3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.67</b>
<b>4</b>	<b>การวัดและประเมินผล</b>				
	4.1 วิธีการวัดสอดคล้องต่อผลการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.67</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>				<b>4.71</b>



## ตารางแสดงผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
	1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านความรู้ได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.67
	1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.80</b>
2	<b>กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
	2.1 สถานการณ์หรือบริบทในการแก้ปัญหาสอดคล้องครอบคลุมกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.2.2 ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.3 ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.2.4 ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	5.00	4.00	5.00	4.67

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	2.2.5 ชั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.6 ชั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ	4.00	5.00	5.00	4.67
	2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.78</b>
<b>3</b>	<b>สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้</b>				
	3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	<b>รวม</b>				<b>5.00</b>
<b>4</b>	<b>การวัดและประเมินผล</b>				
	4.1 วิธีการวัดสอดคล้องต่อผลการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	<b>รวม</b>				<b>5.00</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>				<b>4.89</b>

## ตารางแสดงผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
1	<b>จุดประสงค์การเรียนรู้</b>				
	1.1 จุดประสงค์การเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัด	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.2 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านความรู้ได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00
	1.3 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านทักษะกระบวนการได้อย่างชัดเจน	5.00	4.00	5.00	4.67
	1.4 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ได้อย่างชัดเจน	4.00	5.00	5.00	4.67
	1.5 จุดประสงค์การเรียนรู้แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจได้อย่างชัดเจน	5.00	5.00	5.00	5.00
	<b>รวม</b>				<b>4.87</b>
2	<b>กระบวนการจัดการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้</b>				
	2.1 สถานการณ์หรือบริบทในการแก้ปัญหาสอดคล้องครอบคลุมกับแนวคิดวิทยาศาสตร์ของแผนการจัดการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2 กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.1 ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.2.2 ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.3 ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.2.4 ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	5.00	4.00	5.00	4.67

ข้อ	รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	
	2.2.5 ชั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.2.6 ชั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.3 กิจกรรมการเรียนรู้สามารถส่งเสริมให้ผู้เรียนได้พัฒนาด้านการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ และทักษะการตัดสินใจ	5.00	4.00	5.00	4.67
	2.4 กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับผู้เรียน	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.5 กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ปฏิบัติ	5.00	5.00	5.00	5.00
	2.6 ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	5.00	5.00	4.67
	<b>รวม</b>				<b>4.86</b>
<b>3</b>	<b>สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้</b>				
	3.1 สื่อการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต่อกิจกรรมการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	<b>รวม</b>				<b>5.00</b>
<b>4</b>	<b>การวัดและประเมินผล</b>				
	4.1 วิธีการวัดสอดคล้องต่อผลการเรียนรู้	5.00	5.00	5.00	5.00
	<b>รวม</b>				<b>5.00</b>
	<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>				<b>4.93</b>

## ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือฉบับก่อนเรียน

ตัวบ่งชี้การ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ตัวบ่งชี้	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การสร้างและเก็บ รักษาความเข้าใจที่มี ร่วมกัน	1.1 ระบุปัญหาและวิเคราะห์ ปัญหาที่สัมพันธ์กับสถานการณ์	5.00	4.00	5.00	4.67	มากที่สุด
	1.2 เสนอแนวทางในการ แก้ปัญหาด้วยการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และรักษา ความเข้าใจที่มีร่วมกัน	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	2.1 เข้าใจถึงปัญหาและบอก เป้าหมายในการแก้ปัญหาได้อย่าง เหมาะสม	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
	2.2 เลือกวิธีการดำเนินการ แก้ปัญหาที่เหมาะสม	4.00	5.00	5.00	4.67	มากที่สุด
3. การสร้างและเก็บ รักษาระเบียบของ กลุ่ม	3.1 สามารถแบ่งหน้าที่รับผิดชอบ ได้อย่างเหมาะสม และเข้าใจ บทบาทหน้าที่ของตน และ สมาชิกในกลุ่ม	4.00	4.00	4.00	4.00	มาก
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>					<b>4.67</b>	<b>มากที่สุด</b>

## ตารางแสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแบบวัดการแก้ปัญหาแบบร่วมมือฉบับหลังเรียน

ตัวบ่งชี้การ แก้ปัญหาแบบร่วมมือ	ตัวบ่งชี้	ความเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ			เฉลี่ย	ระดับ ความ เหมาะสม
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1. การสร้างและเก็บ รักษาความเข้าใจที่มี ร่วมกัน	1.1 ระบุปัญหาและวิเคราะห์ปัญหาที่ สัมพันธ์กับสถานการณ์	4.00	5.00	5.00	4.67	มากที่สุด
	1.2 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา ด้วยการสื่อสาร แลกเปลี่ยนข้อมูล และรักษาความเข้าใจที่มีร่วมกัน	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
2. การเลือก วิธีดำเนินการที่ เหมาะสมในการ แก้ปัญหา	2.1 เข้าใจถึงปัญหาและบอกเป้าหมาย ในการแก้ปัญหาได้อย่างเหมาะสม	5.00	5.00	5.00	5.00	มากที่สุด
	2.2 เลือกวิธีการดำเนินการแก้ปัญหา ที่เหมาะสม	4.00	5.00	5.00	4.67	มากที่สุด
3. การสร้างและเก็บ รักษาระเบียบของ กลุ่ม	3.1 สามารถแบ่งหน้าที่รับผิดชอบได้ อย่างเหมาะสม และเข้าใจบทบาท หน้าที่ของตน และสมาชิกในกลุ่ม	4.00	5.00	5.00	4.67	มากที่สุด
<b>ค่าเฉลี่ยรวม</b>					<b>4.80</b>	<b>มากที่สุด</b>

**ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดทักษะการตัดสินใจ**

ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	IOC	การแปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง

จากตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน พบว่า แบบวัดทักษะการตัดสินใจทั้ง 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00

ตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการตัดสินใจหลังเรียน

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			คะแนนรวม	IOC	การแปลความหมาย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
2	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
3	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
4	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
5	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
6	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
7	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
8	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
9	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง
10	+1	+1	+1	3	1.00	วัดได้สอดคล้อง

จากตารางแสดงผลการประเมินความสอดคล้องของแบบวัดทักษะการตัดสินใจหลังเรียน พบว่า แบบวัดทักษะการตัดสินใจทั้ง 10 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00



3. ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ก่อนเรียน ได้ผลดังตารางภาคผนวกที่ 3

ตารางภาคผนวกที่ 3 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการตัดสินใจก่อนเรียน โดยการจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.63
2	0.50
3	0.50
4	0.88
5	0.50
6	0.75
7	0.75
8	0.75
9	1.00
10	1.00

จากตารางภาคผนวกที่ 3 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.50 – 1.00 และมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.82

4. ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการตัดสินใจ ก่อนเรียน ได้ผลดังตารางภาคผนวกที่ 4

ตารางภาคผนวกที่ 4 ค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะการตัดสินใจหลังเรียน โดยการจำแนกเป็นรายข้อ

ข้อที่	ค่าอำนาจจำแนก (r)
1	0.75
2	0.63
3	0.38
4	1.00
5	0.63
6	0.75
7	0.75
8	0.50
9	1.00
10	1.00

จากตารางภาคผนวกที่ 4 พบว่า ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38 – 1.00 และมีค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ ) ทั้งฉบับเท่ากับ 0.84

ตารางภาคผนวกที่ 7 ระดับการแก้ปัญหาแบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เลขที่	การแก้ปัญหาแบบร่วมมือ			
	ก่อนเรียน (18 คะแนน)		หลังเรียน (18 คะแนน)	
	คะแนน	ระดับ	คะแนน	ระดับ
1	11	กลาง	16	สูง
2	6	ต่ำ	13	สูง
3	6	ต่ำ	15	สูง
4	8	กลาง	6	ต่ำ
5	15	สูง	18	สูง
6	9	กลาง	18	สูง
7	10	กลาง	18	สูง
8	6	ต่ำ	9	กลาง
9	8	กลาง	18	สูง
10	8	กลาง	16	สูง
11	9	กลาง	16	สูง
12	7	กลาง	16	สูง
13	9	กลาง	17	สูง
14	13	สูง	15	สูง
15	8	กลาง	12	กลาง
16	11	กลาง	18	สูง
17	11	กลาง	17	สูง
18	7	กลาง	17	สูง
19	11	กลาง	16	สูง
20	6	ต่ำ	18	สูง
21	6	ต่ำ	15	สูง
22	12	กลาง	13	สูง
23	11	กลาง	18	สูง
24	12	กลาง	17	สูง

ตารางภาคผนวกที่ 8 ระดับทักษะการตัดสินใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลขที่	ทักษะการตัดสินใจ			
	ก่อนเรียน (20 คะแนน)		หลังเรียน (20 คะแนน)	
	คะแนน	ระดับคุณภาพ	คะแนน	ระดับคุณภาพ
1	20	สูง	20	สูง
2	14	สูง	15	สูง
3	13	กลาง	18	สูง
4	3	ต่ำ	13	กลาง
5	12	กลาง	18	สูง
6	15	สูง	19	สูง
7	9	กลาง	16	สูง
8	4	ต่ำ	12	กลาง
9	10	กลาง	18	สูง
10	14	สูง	18	สูง
11	15	สูง	15	สูง
12	5	ต่ำ	12	กลาง
13	12	กลาง	15	สูง
14	12	กลาง	17	สูง
15	8	กลาง	16	สูง
16	15	สูง	14	สูง
17	15	สูง	14	สูง
18	10	กลาง	18	สูง
19	7	กลาง	20	สูง
20	3	ต่ำ	16	สูง
21	3	ต่ำ	10	กลาง
22	8	กลาง	17	สูง
23	5	ต่ำ	15	สูง
24	6	ต่ำ	16	สูง

This is Mendeley biography



## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นายจिरายุ สีลาที
วัน เดือน ปี เกิด	6 กุมภาพันธ์ 2535
สถานที่เกิด	อำเภอสมเด็จ จังหวัดกาฬสินธุ์
ประวัติการศึกษา	ศึกษาศาสตรบัณฑิต สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พ.ศ. 2559
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนอนุบาลวัดอุตุตะเภา อำเภอเมืองชลบุรี จังหวัดชลบุรี
ตำแหน่ง	ครู คศ.2

