

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  
ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพ  
ของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

มณีพิมพ์ วรรณภพ

การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา  
พฤษภาคม 2564  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการศึกษาค้นคว้าอิสระ เรื่อง "การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



(ดร.สุรียา ชานู)

อาจารย์ที่ปรึกษา



(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)

หัวหน้าภาควิชาการศึกษา

พฤษภาคม 2564

## ประกาศคุณูปการ

ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของ ดร.สุรียา ชานู ประธาน  
ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ที่ให้คำแนะนำตลอดระยะเวลาในการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้จนทำให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์

กราบขอบพระคุณ ผศ.ดร.สิรินภา กิจเกื้อกูล นางปรีญา เตียมชุมพล และนายกมล  
ทับเพชร คณะผู้เชี่ยวชาญที่ให้ความกรุณาในการตรวจเครื่องมือวิจัยเพื่อพัฒนาเครื่องมือวิจัย  
ให้สมบูรณ์ต่อการนำไปใช้วิจัย

เหนือสิ่งอื่นใดขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา ครอบครัวและเพื่อนที่ให้กำลังใจ  
และให้การสนับสนุนในทุกๆ ด้านเสมอมา

มณีพิมพ์ วรรณภาพ

ชื่อเรื่อง	การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
ผู้ศึกษาค้นคว้า	นางสาวมณีพิมพ์ วรรณภพ
ที่ปรึกษา	ดร. สุรียา ชาปุ
ประเภทสารนิพนธ์	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
สาขาวิชา	มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2563
คำสำคัญ	การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สร้างสรรค์เป็นฐาน สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

#### บทคัดย่อ

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุและเพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กลุ่มเป้าหมายในการทำวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 นักเรียนจำนวน 15 คน การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนตามวงจร PAOR ทั้งหมด 4 วงจร เครื่องมือวิจัยประกอบไปด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผลการวิจัยพบว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นกระตุ้นความสนใจ ให้นักเรียนวีดีโอหรือยกตัวอย่างสถานการณ์ใกล้ตัว 2) ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ 3) ขั้นค้นคว้าและคิด ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลแล้วทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ที่ครู โดยให้นักเรียนเขียนเงื่อนไขสถานการณ์เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย แล้วเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมให้เหตุผลและเขียน



อธิบายการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ที่หลากหลายการกำหนด 4) ชี้นำเสนอ 5) ชั้นประเมินผล  
โดยนักเรียนมีคะแนนหลังเรียนจากการทำใบกิจกรรมและแบบวัดการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์ มีระดับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

**Title** AN ACTION RESERCH ON DEVELOP 4<sup>th</sup> GRADE STUDENTS' CREATIVE PROBLEM SOLVING USING CREATIVITY BASED LEARNING ON PHYSICAL PROPERTIES OF MATERIALS

**Authors** Maneepim Wannapop

**Advisor** Suriya Chapoo, Ph.D.

**Academic Paper** Independent Study M.A. in Science Education,  
Naresuan University, 2020

**Keywords** CREATIVE PROBLEM SOLVING CREATIVITY BASED LEARNING  
PHYSICAL PROPERTIES OF MATERIALS

#### **ABSTRACT**

This action research investigated the development of creative problem solving (CPS) ability with creativity based learning (CBL) approach on Physical Properties of Materials for grade 4 students. The objectives of this research were to examine the instructional management approach for creativity-based learning (CBL) approach to promote creative problem-solving (CPS) ability on Physical Properties of Materials for grade 4 students and to study the development of creative problem solving (CPS) ability with creativity-based learning (CBL) approach on Physical Properties of Materials for grade 4 students. The targeted students were 15 grade 4 students who registered in the second semester of 2020 academic year. In the research process, the cycle of PAOR include 4 steps. Research instruments were learning management plans, reflection results, creative problem solving test, and creative problem solving activity work sheets. The results of this study indicated that the instructional management approach consists of 5 steps: 1) Stimulating interest by stimulating students to present video or give examples of relevant situations, 2) Identifying problems and interest grouping, 3) Research and thinking by allowing students to search for information and create creative problem solving activity work sheets, in which the teacher instruct students to write down the situation conditions, leading to a variety of solutions, the choose the best solution, give a reason and step by step explanation of the solution, 4) Presentation and 5) Evaluation. The targeted students had a high level of creative

problem solving score after completing the activity work sheets and the creative problem solving test.

## สารบัญ

บทที่		หน้า
1	บทนำ.....	1
	ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
	จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	6
	คำถามการวิจัย.....	6
	ขอบเขตของงานวิจัย.....	7
	นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2	เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
	หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐาน และตัวชี้วัด.....	11
	ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์.....	21
	จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน.....	31
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	43
3	วิธีดำเนินการวิจัย.....	47
	กลุ่มเป้าหมาย.....	47
	รูปแบบการวิจัย.....	47
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	48
	การสร้างเครื่องมือ.....	49
	การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	54
	การวิเคราะห์ข้อมูล.....	55

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
4 ผลการวิจัย.....	57
ตอนที่ 1 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร.....	57
ตอนที่ 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์เป็นฐานมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างไร.....	93
5 บทสรุป.....	97
บรรณานุกรม.....	103
ภาคผนวก.....	108
ประวัติผู้วิจัย.....	142

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
1 แสดงมาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร.....	16
2 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	20
3 แสดงแผนการสอนและสถานการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้.....	49
4 แสดงแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ สร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ.....	50
5 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เพื่อนำไปปรับปรุง แผนการเรียนรู้ ในวงจรที่ 2 .....	61
6 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เพื่อนำไปปรับปรุง แผนการเรียนรู้ ในวงจรที่ 3 .....	68
7 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เพื่อนำไปปรับปรุง แผนการเรียนรู้ ในวงจรที่ 4 .....	75
8 ตารางที่ 8 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 4 .....	79
9 ตารางที่ 9 สรุปและการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในวงจรที่ 1-4 .....	80

## สารบัญญภาพ

ภาพ	หน้า
1 แสดงตัวอย่างการดูวิดีโอ.....	57
2 แสดงตัวอย่างการตอบคำถามไม่ตรงตามเป้าหมาย.....	58
3 แสดงตัวอย่างการเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาไม่สมบูรณ์.....	65
4 แสดงตัวอย่างการเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน.....	66
5 แสดงตัวอย่างการเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่สมบูรณ์.....	72
6 แสดงตัวอย่างการเลือกวิธีที่เหมาะสมและการให้เหตุผล.....	72
7 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ระหว่าง ก่อนเรียนกับหลังเรียน.....	89
8 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แยกตามองค์ประกอบ.....	90
9 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แต่ละวงจร.....	91

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

โลกในสังคมปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงในด้านต่างๆ อย่างต่อเนื่องซึ่งเป็นผลจากการปฏิวัติอุตสาหกรรมเทคโนโลยีและสภาพแวดล้อม สถานการณ์โลกที่มีความแตกต่างจากในศตวรรษที่ผ่านมา นำเข้าสู่ยุคของโลกในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นยุคที่โลกมีความเจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว อันสืบเนื่องมาจากการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศเพื่อเชื่อมโยงข้อมูลต่างๆ ของทุกภูมิภาคของโลกเข้าด้วยกัน ซึ่งส่งผลต่อการดำเนินชีวิตของมนุษย์เราอย่างมาก คนในสังคมปัจจุบันจึงจำเป็นต้องเปลี่ยนแปลงวิธีการเรียนรู้ เพื่อให้ก้าวทันและพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวในการเตรียมความพร้อมเพื่อให้คนสามารถอยู่ในสังคมได้อย่างสร้างสรรค์ และมีความสุขนั้น จำเป็นจะต้องได้รับการพัฒนาทักษะพื้นฐานสำหรับอนาคตในบทบาทและกลไกทางการศึกษา สาระเนื้อหาวิชาต่างๆ ในการจัดการเรียนการสอนปัจจุบันก็มีความสำคัญเช่นกัน แต่ก็ไม่เพียงพอต่อการเรียนรู้เพื่อการมีชีวิตอยู่ในโลกยุคศตวรรษที่ 21 ทักษะที่สำคัญที่นักเรียนทุกคนจะต้องมีและเรียนรู้ตลอดชีวิต ก็คือ ทักษะด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทักษะในการแก้ปัญหา ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ทักษะด้านความเข้าใจในความต่างของวัฒนธรรม ทักษะด้านคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสาร ทักษะอาชีพ และทักษะการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิช, 2555: น. 16-21) โดยเฉพาะในศตวรรษที่ 21 ที่สภาพปัญหาที่มีความพิเศษกว่ายุคก่อนหน้า คือ ปัญหาที่มีความซับซ้อนเพิ่มสูงขึ้นในทุกๆ ด้านทักษะสำคัญพื้นฐานที่ครูผู้สอนต้องพัฒนาให้เกิดขึ้นเพื่อเตรียมความพร้อมของนักเรียน และทักษะที่กล่าวถึงในกรอบทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม, การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา, การสื่อสารและการร่วมมือ จะเห็นว่าทักษะการคิดเป็นทักษะพื้นฐานสำหรับการเรียนรู้ที่สำคัญยิ่งในศตวรรษที่ 21 และการคิดที่สำคัญสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Thinking), การคิดสร้างสรรค์ (Creative Thinking), การคิดแก้ปัญหา (Problem Solving Thinking) และการคิดที่ครอบคลุมกระบวนการคิดของทักษะการคิดขั้นสูงทั้ง 3 การคิดคือ การคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ (Creative Problem Solving Thinking) ซึ่งเป็นกระบวนการทางความคิดที่ช่วยในการออกแบบและพัฒนาแนวคิดใหม่ๆ



อย่างหลากหลาย ประกอบด้วยการคิดเอกนัย (Convergent Thinking) ที่อาศัยความรู้ และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัย (Divergent Thinking) จากความคิดสร้างสรรค์ ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสม แล้วจึงนำไป พิจารณาไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะเห็นว่าในกระบวนการแก้ปัญหา ที่มีความซับซ้อนต้องใช้ทักษะการคิดขั้นสูงทั้งการคิดเอกนัย และการคิดอเนกนัยร่วมกัน อย่างกลมกลืนเพื่อให้การแก้ไขปัญหานั้นประสบความสำเร็จ การศึกษาสำหรับศตวรรษที่ 21 ต้องเปลี่ยนแปลงทัศนคติ (perspectives) จากกระบวนทัศน์แบบดั้งเดิม (tradition paradigm) ไปสู่กระบวนทัศน์ใหม่ (new paradigm) ที่ให้โลกของนักเรียนและโลกความเป็นจริงเป็นศูนย์กลาง ของกระบวนการเรียนรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไปไกลกว่าการได้รับความรู้แบบง่าย ๆ ไปสู่การเน้นพัฒนา ทักษะและทัศนคติ โดยเฉพาะทักษะการคิด ทักษะการแก้ปัญหา เพื่อเตรียมตัวให้พร้อมสำหรับ ปัญหาที่มีความซับซ้อนและโลกที่ต้องการนวัตกรรมใหม่ๆ ไม่ซ้ำเดิม การคิดแก้ปัญหา เชิงสร้างสรรค์ เป็นกระบวนการทางความคิดในการแก้ปัญหาที่มีความซับซ้อน ที่มาจากแนวคิด ใหม่ ๆ อย่างหลากหลาย ประกอบด้วยการคิดเอกนัยที่อาศัยความรู้และประสบการณ์เดิม และความคิดอเนกนัยจากความคิดสร้างสรรค์ทั้งในด้านการคิดคล่อง ริเริ่ม ยืดหยุ่น และละเอียดลออ ที่ส่งเสริมกันอย่างเหมาะสมเพื่อนำไปปรับใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ โมเดลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์นั้นได้มีมากกว่า 50 ปีโดย Alex Osborn เป็นผู้สร้างรูปแบบ กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์โดยใช้ชื่อว่า Creative Problem Solving (CPS) เป็นคนแรก แล้วนักการศึกษาและสถาบันต่างๆ ก็ได้วิจัยและพัฒนาารูปแบบกระบวนการนี้มาโดยตลอด เนื่องจากความสนใจที่จะพัฒนาทักษะพิเศษของบุคคล ระยะเวลา 50 ปีที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบัน รูปแบบกระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ได้มีพัฒนาการมาจนถึงทุกวันนี้เป็นฉบับที่ 6 (Version 6) มีการพัฒนาขึ้นจนเข้าสู่กรอบแนวคิดที่มีประสิทธิภาพที่สนับสนุนโดยทฤษฎี และงานวิจัย และสร้างอยู่บนหลักการที่สำคัญ 5 ประการโดยมีความเชื่อที่ว่า (1) ความคิด สร้างสรรค์เป็นสิ่งที่มิได้อยู่ในตัวทุกคน (2) เราสามารถแสดงออกถึงความคิดสร้างสรรค์ออกมาได้ อย่างมากมายหลายรูปแบบ (3) ความคิดสร้างสรรค์มักจะขึ้นอยู่กับความสนใจ ความชอบ และลักษณะเฉพาะตัวของบุคคล (4) คนเราสามารถทำงานโดยใช้ความคิดสร้างสรรค์โดยผลิดงาน ให้มีความต่างและมีความหมาย (5) การประเมินคุณค่าและการคิดไตร่ตรองของแต่ละบุคคล นั้นมาจากกรอบของการอบรมและการสอน ความเป็นตัวของตัวเองสามารถทำได้ดีกว่า

ในด้านของความคิดสร้างสรรค์ในการสร้างผลงานและความรู้สึกผ่อนคลายจะช่วยเพิ่มสมรรถนะของความคิดสร้างสรรค์

ปัจจุบันโมเดลการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ฉบับล่าสุดคือ CPS ฉบับ 6.1 พัฒนาโดย Donald J. Treffinger, Scott G. Isaksen & K. Brian Dorval ในปี ค.ศ. 2000 ซึ่ง CPS ฉบับ 6.1 นี้ จะเป็นแนวทางสำหรับบุคคลในการใช้ทักษะการคิดทั้ง ทักษะความคิดสร้างสรรค์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณไปอย่างกลมกลืนกันด้วยตัวบุคคลหรือกลุ่มบุคคล เพื่อจะเข้าใจในสิ่งที่ท้าทายและโอกาสที่ดีที่ทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้น และพัฒนาการวางแผนสำหรับการแก้ปัญหาอย่างมีประสิทธิภาพและการจัดการกับสิ่งแปลกใหม่ CPS ฉบับ 6.1 ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนหลัก และ 6 ขั้นตอนย่อย ขั้นที่ 1) ขั้นทำความเข้าใจปัญหา (Understand the challenge) 2) ขั้นรวบรวมความคิด (Generating ideas) 3) ขั้นเตรียมก่อนลงมือ (Preparing for action) 4) การวางแผนการดำเนินการ (Planning your approach) ซึ่งเป็นแบบแผนที่มีความยืดหยุ่นและเหมาะสมกับทุกสภาพปัญหา

กระทรวงศึกษาธิการยังได้กำหนดมาตรฐานคุณภาพการศึกษาของนักเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ในมาตรฐานการศึกษาชาติ คุณภาพนักเรียน มาตรฐานที่ 4 คือ นักเรียนจะต้องมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ ความคิดสร้างสรรค์เป็นปัจจัยสำคัญอย่างยิ่งในการขับเคลื่อนความเจริญก้าวหน้าของประเทศชาติโดยความคิดสร้างสรรค์สามารถส่งเสริมหรือพัฒนาได้ (สมศักดิ์ ภูวิภาดาบรรณ, 2537) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นับเป็นความคิดรูปแบบหนึ่งที่ต้องอาศัยทั้งองค์ประกอบของการแก้ปัญหาและความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาที่ต้องอาศัยความสามารถในการจัดการเรียนการสอน เพื่อพัฒนา นักเรียนอย่างมีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จำเป็นต้องนำความคิดสร้างสรรค์ที่มีอยู่ในตัวบุคคลมาใช้จัดการกับปัญหาให้เกิดผลการปฏิบัติตามเป้าหมายและความต้องการ (พัชรา พุ่มพชาติ, 2552, น. 2) ถ้าหากนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ย่อมทำให้นักเรียนมีอิสระทางความคิด มีความคิดนอกกรอบและแสวงหาแนวทาง วิธีการต่างๆ ในการสร้างสรรค์ สิ่งใหม่ๆ เสมอ ซึ่งเป็นการเตรียมความพร้อมสำหรับการแก้ปัญหา ในการดำรงชีวิตเพื่อให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้และดำเนินชีวิตอย่างมีความสุข (อารี พันธุ์ณี, 2552 น. 19-20) แต่เนื่องด้วยวัฒนธรรมและสังคมไทยเน้นให้เด็กอยู่ในกฎระเบียบ

ทำให้นักเรียนของเราจึงคุ้นเคยกับความเหมือน และขาดทักษะในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์เกิดจาก “ความแตกต่าง” (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2558 น. 31-31)

แต่ปัจจุบันพบว่าระบบการศึกษาของประเทศไทยยังไม่เอื้อต่อการพัฒนาทักษะ ในศตวรรษที่ 21 หลักสูตรและตำราเรียนยังไม่สอดคล้องกับการพัฒนาทักษะเท่าที่ควร มีผลทำให้ การเรียนการสอนตลอดจนไปถึงการสอบยังคงเน้นการจดจำเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้เพื่อให้ความรู้ความเข้าใจอย่างแท้จริง (สถาบันวิจัยเพื่อพัฒนาแห่งประเทศไทย, 2557 : 3) เด็กไทย คิดไม่เป็นจึงแก้ปัญหาไม่ได้การแก้ปัญหาและการคิดสร้างสรรค์เป็นกระบวนการที่ซับซ้อน เป็นการแก้ปัญหาที่ผู้แก้ปัญหาได้คำตอบหลายคำตอบสำหรับปัญหานั้น ถึงแม้การเรียนการสอน ในโรงเรียนจะนิยมคำตอบที่ดีที่สุดเพียงคำตอบเดียวสำหรับการแก้ปัญหาแต่นักจิตวิทยา มีความเห็นว่า การคิดหลายทางหรือการมีคำตอบหลายๆ คำตอบเป็นการคิดที่มีคุณค่ากว่า (ขจรศักดิ์ สีเสน) ซึ่งสอดคล้องกับสภาวะการศึกษาไทยปี 2557/2558 พบว่า ครูใช้วิธีสอนแบบเน้น การจัดการเรียนการสอนเชิงบรรยาย เน้นเนื้อหาจากบทเรียนมากเกินไป ครูไม่ได้สนใจและไม่มี เวลาที่จะแบ่งให้มีการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา จนนักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2559, น. 109-110) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบข้างต้น ไม่เพียงพอที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การแก้ปัญหาที่เป็นการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ (Creative problem solving) เป็นกรอบ แนวคิดที่ใช้ทักษะการคิดและเครื่องมือการคิดเพื่อค้นหาวิธีการหาคำตอบหรือวิธีการแก้ปัญหา ที่หลากหลาย มีโครงสร้างของกระบวนการที่ใช้จินตนาการ การวิเคราะห์ ความคิดสร้างสรรค์ เพื่อนำไปใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ค้นหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และพิจารณาตัดสินใจเลือกแนวคิดในการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดและแปลกใหม่ สอดคล้องกับ ชลอ จินตุง กล่าวว่าการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง กระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริง ที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้นๆ ในการ แก้ปัญหาใดๆ ก็ตามจะประสบผลสำเร็จได้นั้น ผู้ที่แก้ปัญหาก็ต้องทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และจะต้องตั้งจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน เมื่อผู้วิจัยได้ทำการสำรวจสภาพปัญหา ในห้องเรียนเกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการสังเกตพฤติกรรม และการจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน พบว่า เมื่อครูถามคำถาม นักเรียนจะหาคำตอบจาก

ในหนังสือเรียนหรือแก้ปัญหาตามคำแนะนำของเพื่อน ไม่กล้าแสดงออก ไม่พยายามหาคำตอบด้วยตัวเอง ไม่กระตือรือร้นในการทำกิจกรรม นักเรียนไม่รู้จักวิเคราะห์ปัญหา ไม่ศึกษาปัญหาอย่างถี่ถ้วน ไม่มีการวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้ผลจากการทำแบบทดสอบมาตรฐานกลางของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ในข้อสอบที่เป็นรูปแบบอัตนัย โดยจำลองสถานการณ์แล้วให้นักเรียนแก้ปัญหา พบว่า คำตอบของนักเรียนไม่แตกต่างไปจากที่ครูสอนในห้องเรียน ไม่สามารถเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม และไม่สามารถหาเหตุมีผลมาอธิบายถึงผลกระทบจากการเลือกวิธีการแก้ไขปัญหานั้นๆ ได้ และยังไม่สามารถหาวิธีการในการแก้ปัญหาใหม่ๆ ขาดความคิดสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆ นอกจากนี้เหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยได้ไปสัมภาษณ์ครูที่มีประสบการณ์สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีประสบการณ์สอน 10 ปี จำนวน 2 ท่าน พบว่าลักษณะที่จัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนจะเน้นการสอนแบบบรรยายและดูวิดีโอ ไม่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงและไม่เน้นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ

จากสภาพการณ์ข้างต้น ผู้วิจัยจึงได้วิเคราะห์เนื้อหาในบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ที่จะสามารถนำมาออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ ซึ่งจากการวิเคราะห์เนื้อหา พบว่า เนื้อหาเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มีความเกี่ยวข้องกับการดำเนินชีวิตของนักเรียนและเป็นสิ่งที่อยู่ใกล้ตัว ทำให้นำวัสดุต่างๆ มาใช้ทำสิ่งของเครื่องใช้ในชีวิตประจำวันได้ตามสมบัติของวัสดุนั้นๆ อย่างเหมาะสม และได้สำรวจวิธีการจัดการเรียนรู้แล้วพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นกิจกรรมที่จะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ เนื่องจากการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity-Based Learning : CBL) เป็นหนึ่งในรูปแบบการสอนแนว Active Learning ที่วิจัยกับเด็กไทย โครงสร้างหลักการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานพัฒนามาจากกระบวนการของการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning :PBL) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของ เอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward de Bono) เพื่อออกแบบการสอนให้นักเรียนได้ครบสองด้าน คือ ได้ทั้งด้านเนื้อหาวิชาและทักษะในศตวรรษที่ 21 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานมี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ โดยใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือเป็นข่าวที่ใกล้ตัวกับนักเรียน ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงาน และขั้นที่ 5 ประเมินผล กระบวนการสอนนี้จะเป็นแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ควบคู่กับ

การเรียนรู้เนื้อหาความรู้วิชาวิทยาศาสตร์อันจะนำไปสู่การพัฒนาประเทศอย่างสร้างสรรค์ต่อไป (วิริยะ ฤาชัยพาณิชย์, 2558, น. 23-37) และการใช้สถานการณ์ที่มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ และไม่ให้เกิดความเบื่อหน่ายในการอยากเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียน มีอิสระในการคิด

ดังนั้น ในการทำวิจัยครั้งนี้ได้นำกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาความสามารถในการการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้นักเรียนเรียน มีอิสระในการคิด การค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การค้นคว้าหาความรู้ ซึ่งจะส่งผลต่อการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้น และนำความรู้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในการดำรงชีวิตและเตรียมพร้อมก้าวเข้าสู่ศตวรรษที่ 21

#### จุดมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติ ทางกายภาพของวัสดุ
2. เพื่อศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

#### คำถามการวิจัย

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพ ของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร
2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อย่างไร

## ขอบเขตของงานวิจัย

### กลุ่มเป้าหมาย

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย จำนวนนักเรียน 15 คน ถูกเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยรูปแบบการสอนที่ผ่านมานั้น ครูใช้วิธีสอนแบบเน้นการจัดการเรียนการสอนเชิงบรรยาย ครูไม่ได้สนใจและไม่มีเวลาที่จะแบ่งให้มีการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา จนนักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา 14101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มีรายละเอียดของเนื้อหา ดังนี้

1. สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง
2. สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น
3. สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน
4. สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำสถานการณ์ปัญหามากระตุ้นให้นักเรียนค้นหาสาเหตุ ระบุประเด็นปัญหาและแก้ไขปัญหาดังกล่าวด้วยวิธีที่แปลกใหม่ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

ครูใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือเป็นข่าวที่ใกล้ตัวกับนักเรียนเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้คิดตั้งคำถามหรือหัวข้อเพื่อให้เขาค้นคว้าในเรื่องนั้นๆ การใช้สถานการณ์ที่มีความหลากหลาย น่าสนใจ กระตุ้นให้อยากเรียนรู้ และไม่ให้เกิดความ

เป้าหมายในการอยากเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนมีอิสระในการคิด กระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสนใจ กระบวนการนี้จะใช้วัสดุในการทำการทดลองเป็นตัวนำไปสู่การตั้งปัญหาและสมมติฐานการทดลอง โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจในบทเรียน และดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ครูให้นักเรียนได้ใช้เวลาในการปฏิบัติการทดลองและทำใบกิจกรรมได้อย่างเต็มที่ ครูมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่นักเรียนมีปัญหา คอยชี้แนะ และตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด โดยหลีกเลี่ยงการตัดสิน ครูนั้นจำเป็นต้องแนะนำให้นักเรียนหาความรู้ได้ถูกแหล่ง แนะนำให้นักเรียนรู้จักเลือกข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้อง และปล่อยให้ นักเรียนสนุกไปกับการเรียนรู้และค้นคว้าความรู้ใหม่ๆ เพื่อนำความรู้ไปแก้ปัญหาได้อย่างสร้างสรรค์ภายใต้สถานการณ์ที่กำหนด

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

นักเรียนนำเสนอผลงานที่ตนเองที่ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมา เมื่อจบการนำเสนอ ครูจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ๆ โดยที่ผู้สอนจะทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่างๆ ให้อยู่ในประเด็น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

เป็นการประเมินผลกิจกรรมจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2. การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ คือ ความสามารถในการคิดหาคำตอบของปัญหา ด้วยวิธีการที่หลากหลายและมีความแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม โดยมีองค์ประกอบ ทั้ง 4 ด้านคือ

1. การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย หมายถึง ระบุเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาสำคัญของปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่ครูกำหนดให้

2. การสร้างแนวคิด หมายถึง การสำรวจหรือแสวงหาแนวคิด มุมมองใหม่ๆ ที่มีความหลากหลายเพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีที่ดีที่สุด

3. การเตรียมปฏิบัติการ หมายถึง สํารวจแนวทางต่างๆ ที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปสู่ การหาข้อสรุปที่สามารถปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืนโดยให้เหตุผลประกอบ อย่างสมเหตุสมผล

4. การวางแผนแนวปฏิบัติ หมายถึง แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ซึ่งวัดได้จากการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และและแบบวัด การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัย เรื่องการวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ทำการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังนี้

1. หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานและตัวชี้วัด

1.1 หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

1.2 สมรรถนะสำคัญของนักเรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์

1.3 มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.4 คำอธิบายรายวิชาและโครงสร้างรายวิชา

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.1 ความหมายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.2 แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.3 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.4 แนวทางการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

2.5 การประเมินผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

3. จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

3.2 ที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

3.3 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

3.4 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถ

ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

##### 4.1 งานวิจัยในประเทศ

##### 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มาตรฐานและตัวชี้วัด

หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

องค์ประกอบของหลักสูตร ทั้งในด้านของเนื้อหา การจัดการเรียนการสอน และการวัด  
และประเมินผลการเรียนรู้นั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งในการวางรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ของนักเรียนในแต่ละระดับชั้นให้มีความต่อเนื่องเชื่อมโยงกันตั้งแต่ชั้นประถมศึกษาปีที่ 1  
จนถึงชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 สำหรับกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดตัวชี้วัดและสาระ  
การเรียนรู้แกนกลางที่นักเรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้นี้ไปใช้  
ในการดำรงชีวิต หรือศึกษาต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ โดยจัดเรียงลำดับความยากง่าย  
ของเนื้อหาทั้ง 8 สาระในแต่ละระดับชั้นให้มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการเรียนรู้ และการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์  
คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษ  
ที่ 21 ในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สามารถแก้ปัญหา  
อย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจ โดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง  
พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 นี้ ได้ปรับปรุงเพื่อให้มี  
ความสอดคล้องและเชื่อมโยงกันภายในสาระการเรียนรู้เดียวกัน และระหว่างสาระการเรียนรู้  
ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนการเชื่อมโยงเนื้อหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์  
กับคณิตศาสตร์ด้วย นอกจากนี้ยังได้ปรับปรุงเพื่อให้มีความทันสมัยต่อการเปลี่ยนแปลง  
และความเจริญก้าวหน้าของวิทยาการต่างๆ และทัดเทียมกับนานาชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ,  
2560, หน้า 2)

### วิสัยทัศน์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนานักเรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังของชาติ ให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทย และเป็นพลโลก ยึดมั่นในการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้และทักษะพื้นฐาน รวมทั้ง เจตคติ ที่จำเป็นต่อการศึกษาต่อ การประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นนักเรียนเป็นสำคัญบนพื้นฐานความเชื่อว่า ทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพ

### หลักการ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบ้านปากกล้วย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มีหลักการที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อความเป็นเอกภาพของชาติ มีจุดหมายและมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมายสำหรับพัฒนาเด็กและเยาวชนให้มีความรู้ ทักษะ เจตคติ และคุณธรรม บนพื้นฐาน ของความเป็นไทยควบคู่กับความเป็นสากล
2. เป็นหลักสูตรการศึกษาเพื่อปวงชน ที่ประชาชนทุกคนมีโอกาสได้รับการศึกษาอย่างเสมอภาค และมีคุณภาพ
3. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่สนองการกระจายอำนาจ ให้สังคมมีส่วนร่วมในการจัดการศึกษาให้สอดคล้องกับสภาพและความต้องการของท้องถิ่น
4. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่มีโครงสร้างยืดหยุ่นทั้งด้านสาระการเรียนรู้ เวลาและการจัดการเรียนรู้
5. เป็นหลักสูตรการศึกษาที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ
6. เป็นหลักสูตรการศึกษาสำหรับการศึกษาในระบบ นอกกระบบ และตามอัธยาศัย ครอบคลุมทุกกลุ่มเป้าหมาย สามารถเทียบโอนผลการเรียนรู้ และประสบการณ์

### จุดหมาย

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบ้านปากกล้วย ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งพัฒนานักเรียน ให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับนักเรียน เมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังนี้

1. มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัย และปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
2. มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต
3. มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย
4. มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
5. มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคม และอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

#### สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้นักเรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1. ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสาร ที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
2. ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
3. ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้น ต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม
4. ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหา

และความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคม และสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5. ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือก และใช้ เทคโนโลยี ด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคม ในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

#### คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานโรงเรียนบ้านปากกล้วย ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) มุ่งพัฒนานักเรียน ให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

1. รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
2. ซื่อสัตย์สุจริต
3. มีวินัย
4. ใฝ่เรียนรู้
5. อยู่อย่างพอเพียง
6. มุ่งมั่นในการทำงาน
7. รักความเป็นไทย
8. มีจิตสาธารณะ

#### เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติโดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบและการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการแนวคิดและทฤษฎีดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็น นักเรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุดนั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ตั้งแต่วัยเริ่มแรกก่อนเข้าเรียนเมื่ออยู่ในสถานศึกษาและเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญดังนี้

1. เพื่อให้เข้าใจหลักการทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์
2. เพื่อให้เข้าใจขอบเขตธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์
3. เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการความสามารถในการแก้ปัญหาและการจัดการทักษะในการสื่อสารและความสามารถในการตัดสินใจ
5. เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีมวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

6. เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7. เพื่อให้เป็นคนที่มีความรู้วิทยาศาสตร์มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้นโดยกำหนดสาระสำคัญ ดังนี้

✧ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

✧ วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับ ธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

✧ วิทยาศาสตร์โลกและอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับ องค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

### ✧ เทคโนโลยี

● การออกแบบและเทคโนโลยีเรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

● วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต

กับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ

การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย

ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออก จากเซลล์ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์ และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ ของอวัยวะต่างๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไป ใช้ประโยชน์

## สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติ ของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติ ของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยา เคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติ ของคลื่น ปรัชญาการณที่เกี่ยวกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้ง นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ ๓ วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพกาแล็กซี ดาวฤกษ์และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อ สิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลง ภายในโลก และบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์คณิตศาสตร์และศาสตร์อื่นๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสมโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

#### ตาราง 1 แสดงมาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร

รหัสตัวชี้วัด	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
ว 2.1 ป 4/1	1. เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุ โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์จากการทดลองและระบุนำสมบัติ ความแข็ง สภาพยืดหยุ่น การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน	- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน วัสดุที่มีความแข็งจะทนต่อแรงขูดขีด วัสดุที่มีสภาพยืดหยุ่นจะเปลี่ยนแปลงรูปร่างเมื่อมีแรงกระทำและกลับสภาพเดิมได้ วัสดุที่นำความร้อนจะร้อนได้เร็ว เมื่อได้รับความร้อน และวัสดุที่นำไฟฟ้าได้ จะให้กระแสไฟฟ้า
ว 2.1 ป 4/2	2. แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง	ไหลผ่านได้ ดังนั้นจึงอาจนำสมบัติต่างๆ มาพิจารณาเพื่อใช้ในกระบวนการออกแบบชิ้นงาน เพื่อใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน



## คำอธิบายรายวิชา

## กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รายวิชา วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 14101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เวลา 120 ชั่วโมง / ปี

.....

ศึกษา วิเคราะห์ หน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอก ส่วนประกอบของพืชดอก ความแตกต่างของลักษณะของสิ่งมีชีวิตออกเป็น กลุ่มพืช กลุ่มสัตว์ และกลุ่มที่ไม่ใช่พืช และสัตว์ จำแนกพืชออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มีดอก จำแนกสัตว์ออกเป็นสัตว์มีกระดูกสันหลัง และสัตว์ไม่มีกระดูกสันหลัง ลักษณะเฉพาะของสัตว์มีกระดูกสันหลังในกลุ่มปลา กลุ่มสัตว์สะเทินน้ำสะเทินบก กลุ่มสัตว์เลื้อยคลาน กลุ่มนก และกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนม ตัวอย่างของสัตว์ในแต่ละกลุ่ม สมบัติทางกายภาพของวัสดุจากการทดลองและระบุการนำสมบัติของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวันโดยผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพของวัสดุอย่างด้านความแข็ง สภาพความยืดหยุ่น การนำความร้อน การนำไฟฟ้า ของวัสดุ สมบัติของสสารทั้ง 3 สถานะ การสังเกต มวล การตั้งการที่อยู่ รูปร่างและปริมาตรของสสาร เครื่องมือที่ใช้วัดมวล และปริมาตรของสสาร ทั้ง 3 สถานะ ผลของแรงโน้มถ่วงที่มีต่อวัตถุ การใช้เครื่องชั่งสปริงในการวัดน้ำหนักของวัตถุ มวลของวัตถุที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง การเคลื่อนที่ของวัตถุ วัตถุที่เป็นตัวกลางโปร่งใส ตัวกลางโปร่งแสง และวัตถุทึบแสง ลักษณะ การมองเห็นผ่านวัตถุ แบบรูปเส้นทางกรขึ้นและตกของดวงจันทร์ แบบจำลองอธิบายแบบรูป การเปลี่ยนแปลงรูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ และพยากรณ์รูปร่างปรากฏของดวงจันทร์ แบบจำลองแสดงองค์ประกอบของระบบสุริยะ และเปรียบเทียบคาบ การโคจรของดาวเคราะห์ต่างๆ จากแบบจำลอง

ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา การอธิบายการทำงาน การคาดการณ์ผลลัพธ์ จากปัญหาอย่างง่าย ออกแบบ และเขียนโปรแกรมอย่างง่าย โดยใช้ซอฟต์แวร์ หรือสื่อ และตรวจหาข้อผิดพลาดและแก้ไขใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาความรู้ รวบรวม ประเมิน นำเสนอข้อมูลและสารสนเทศ โดยใช้ซอฟต์แวร์ที่หลากหลาย เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูลจากหลักฐานเชิงประจักษ์ และการอภิปรายเพื่อให้เกิด

ความรู้ ความคิด ความเข้าใจสามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ นำความรู้  
ไปใช้ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์มีจริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

### รหัสตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.2	ป.4/1
มาตรฐาน ว 1.3	ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4
มาตรฐาน ว 2.1	ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4
มาตรฐาน ว 2.2	ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3
มาตรฐาน ว 2.3	ป.4/1
มาตรฐาน ว 3.1	ป.4/1 , ป.4/2, ป.4/3
มาตรฐาน ว 4.2	ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4, ป.4/5

รวม 21 ตัวชี้วัด

## โครงสร้างรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์  
รหัสวิชา ว 14101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
เวลา 120 ชั่วโมง / ปี

ตาราง 2 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อหน่วยการเรียนรู้	ตัวชี้วัด	จำนวน (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
ส่วนต่างๆ ของพืช	ว.1.2 ป.4/1	12	10
พืชและสัตว์	ว.1.3 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4	24	20
สมบัติทางกายภาพ	ว.2.1 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4	18	15
แรงโน้มถ่วงของโลก	ว.2.2 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3	12	10
ตัวกลางของแสง	ว.2.3 ป.4/1	6	5
ดวงจันทร์และระบบ	ว 3.1 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3	18	15
สุริยะ			
วิทยาการคำนวณ	ว 4.2 ป.4/1, ป.4/2, ป.4/3, ป.4/4, ป.4/5	30	25
<b>รวม</b>	<b>21</b>	<b>120</b>	<b>100</b>

จากสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า สาระสำคัญในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 4 สาระการเรียนรู้ ซึ่งมุ่งหวังให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้า และการสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งในการวิจัยเรื่อง การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งตรงกลับสาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง

สมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

### ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### ความหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

กรมวิชาการ (2546) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า เป็นรูปแบบการแก้ปัญหาด้วยวิธีวางโครงสร้างไว้เป็นอย่างดีมีความมุ่งหมายให้บุคคลสามารถแก้ปัญหาที่ยุ่งยากโดยมีทางออกในรูปแบบใหม่และมีประสิทธิภาพ

ชะลอ จินตุง (2552) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่า เป็นกระบวนการปฏิบัติอย่างเป็นขั้นตอน มีการประยุกต์ใช้จินตนาการ ความคิดสร้างสรรค์ สัญชาตญาณ แนวคิดใหม่ๆ ร่วมกับข้อเท็จจริงที่มีอยู่มาใช้ในการแก้ปัญหา เพื่อค้นหาทางเลือกที่มีคุณค่าในการแก้ปัญหานั้นๆ ในการแก้ปัญหาใดๆ ก็ตามจะประสบผลสำเร็จได้นั้น ผู้ที่แก้ปัญหาจะต้องทราบสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา และจะต้องตั้งจุดประสงค์ในการแก้ปัญหาไว้อย่างชัดเจน ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก็เช่นเดียวกันคือมีการตั้งจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เอาไว้ทุกครั้งที่ทราบสาเหตุของปัญหา

สิทธิชัย ชมพูนุท (2554) ได้ให้ความหมายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นกระบวนการมุ่งหาคำตอบและแก้ปัญหา รวมถึงการพัฒนาสถานะที่เป็นอยู่ให้ดีขึ้น โดยการทำงานร่วมกันระหว่างการคิดสร้างสรรค์ และการคิดวิจารณ์ การคิดสร้างสรรค์ทำได้โดยให้คิดลึกและหลากหลายที่สุดปราศจากการตัดสินความคิดต่างๆ ว่าดีหรือไม่จนถึงระยะหนึ่งจึงพิจารณาความคิดเหล่านั้นด้วยการคิดวิจารณ์ ในการเลือกและประเมินวิธีการแก้ปัญหาจนได้วิธีที่ดีที่สุดในการแก้ปัญหา วางแผนการแก้ปัญหาและนำไปแก้ปัญหาโดยเชื่อมั่นว่าตนเองสามารถแก้ปัญหาได้และควบคุมตนเองได้เพื่อที่จะแก้ปัญหาด้วยความรอบคอบและสมบูรณ์

การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ หมายถึง ความสามารถในการคิดหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและมีความแปลกใหม่แตกต่างจากเดิม

### แนวคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Torrance (1986, pp. 153-156) ได้กล่าวถึงรูปแบบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่ามีโครงสร้างของกระบวนการใช้จินตนาการ เข้าเน้นถึงการคิดหาทางเลือกหลายๆ แบบก่อนที่จะนำไปเลือกใช้ในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอนสรุปได้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การค้นพบความจริง (Fact -Finding) ในขั้นนี้เริ่มตั้งแต่เกิดความรู้สึกกังวลใจ มีความสับสนวุ่นวาย (Mess) เกิดขึ้นในจิตใจแต่ไม่สามารถบอกได้ว่าเป็นอะไร จากจุดนี้ก็พยายามตั้งสติ และพิจารณาดูว่าความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสน หรือสิ่งสิ่งทำให้เกิดความกังวลใจคืออะไร

ขั้นที่ 2 การค้นพบปัญหา (Problem -Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 1 เป็นการระบุปัญหาที่เกิดขึ้นจากความยุ่งยาก วุ่นวาย สับสนหรือสิ่งทำให้เกิดความกังวลใจ

ขั้นที่ 3 การตั้งสมมติฐาน (Idea -Finding) ขั้นนี้เกิดต่อจากขั้นที่ 2 เมื่อรู้ว่ามีปัญหาเกิดขึ้นก็จะพยายามคิดและตั้งสมมติฐานขึ้น และรวบรวมข้อมูลต่างๆ เพื่อนำไปใช้ทดสอบ สมมติฐานในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 4 การค้นพบคำตอบ (Solution -Finding) ในขั้นนี้จะพบคำตอบจากการทดสอบสมมติฐานในขั้นที่ 3

ขั้นที่ 5 ยอมรับการค้นพบ (Acceptance -Finding) ขั้นนี้จะเป็นการยอมรับคำตอบที่ได้จากการพิสูจน์เรียบร้อยแล้วว่าจะแก้ปัญหาให้สำเร็จได้อย่างไร และต่อจากจุดนี้การแก้ปัญหาหรือการค้นพบยังไม่จบตรงนี้ แต่ผลที่ได้จากการค้นพบจะไปสู่หนทางที่จะทำให้เกิดแนวคิดหรือสิ่งใหม่ที่เรียกว่า New Challenges

Treffinger, Isaken and Darva (2005, pp. 342-353) ได้อธิบายการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ว่าเป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหา และจัดการการเปลี่ยนแปลงอย่างสร้างสรรค์และเป็นเครื่องมือที่ง่ายต่อการใช้ ซึ่งจะช่วยให้ผู้ใช้ไปสู่เป้าหมายและความฝันที่เป็นจริง การแก้ไขปัญหายังสร้างสรรค์มีลักษณะ ดังนี้

1. บทพิสูจน์ (Proven) การแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ได้มีองค์กรต่างๆ ทั่วโลกได้นำมาใช้มากกว่า 50 ปี มาแล้ว ตลอดจนมีการศึกษาวิจัยค้นคว้าและพัฒนาประสิทธิภาพของรูปแบบการแก้ปัญหายังสร้างสรรค์ต่อเนื่องมาตลอด

2. การไม่ยึดติด (Portable) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวข้องกับความคิดสร้างสรรค์และวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นธรรมชาติ เป็นกระบวนการที่ง่ายต่อการเรียน สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ทั้งรายบุคคลและทุกกลุ่มอายุของทุกองค์กร สิ่งแวดล้อมและวัฒนธรรม

3. ผลลัพธ์ที่เข้มแข็ง (Powerful) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำมาบูรณาการกับกิจกรรมในองค์ได้มากมาย ด้วยการจัดเตรียมสื่อและเครื่องมือที่เหมาะสม สำหรับความแตกต่างในการปฏิบัติการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ สามารถสร้างคุณค่าและการเปลี่ยนแปลงอย่างยั่งยืนในชีวิตและงาน

4. การนำไปปฏิบัติได้จริง (Practical) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์สามารถนำไปใช้ปฏิบัติกับปัญหาที่เกิดขึ้นในทุกวัน ความท้าทายในระยะยาวละโอกาสที่เกิดขึ้น

5. รูปแบบที่ชัดเจน (Positive) การแก้ไขปัญหาย่างสร้างสรรค์ช่วยให้บุคคลได้แสดงความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นลักษณะพิเศษออกมาและช่วยให้เกิดการทำงานร่วมกัน ความร่วมมือและความหลากหลายในสิ่งที่สร้างสรรค์ เมื่อต้องการปฏิบัติกับสภาพการณ์และความท้าทายที่ซับซ้อน

Osborn and Parnes (1966, pp. 22-30) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างกันออกไป มีความสลับซับซ้อนและค้นพบแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น แบ่งเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

1. ขั้นการค้นหาความจริง เป็นขั้นรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการตั้งคำถามที่ขึ้นต้นด้วย ใคร อะไร เมื่อไร ที่ไหน ทำไม และอย่างไร
2. ขั้นการค้นหาปัญหา เป็นขั้นพิจารณาเปรียบเทียบมูลเหตุทั้งหลายของปัญหาแล้วจัดลำดับความสำคัญเพื่อเลือกมูลเหตุที่สุดเป็นประเด็นสำหรับค้นหาวิธีแก้ไขต่อไป
3. ขั้นการค้นหาความคิด เป็นขั้นการระดมความคิดเพื่อหาวิธีแก้ปัญหาตามประเด็นที่ตั้งไว้ให้ได้มากที่สุด อย่างอิสระโดยไม่มีการประเมินความเหมาะสมในขั้นนี้
4. ขั้นการค้นหาคำตอบ เป็นขั้นพิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุดจากวิธีการที่หามาได้ ในขั้นที่ 3 โดยใช้ความประหยัด ความรวดเร็ว เป็นเกณฑ์พิจารณาคัดเลือกวิธีการที่เหมาะสมที่สุด
5. ขั้นการค้นหาคำตอบที่เป็นที่ยอมรับ เป็นขั้นพิสูจน์ให้เห็นว่าสามารถวิธีการที่เลือกได้แล้วนั้นนำไปใช้จริง โดยการแสดงรายละเอียดขั้นตอนการแก้ปัญหาและผลที่เกิดขึ้น

Guilford (1973, pp. 167-188) เสนอขั้นตอนการคิดแก้ปัญหา ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ขั้นเตรียมการ (Preparation) คือ การรับรู้และการเข้าใจปัญหา ต้องเข้าใจ และรับรู้ก่อนว่าปัญหานั้นคืออะไร เป็นปัญหาที่แท้จริงของเหตุการณ์ใด

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นวิเคราะห์ปัญหา (Analyze) คือ การระบุแจกแจงลักษณะของปัญหา ที่เกิดขึ้น โดยการพิจารณาวาปัญหามีองค์ประกอบอะไรบ้าง สิ่งใดบ้างที่ททำให้เกิดปัญหา ตั้งคำถาม กับตนเองถึงแนวทางที่จะช่วยให้พบทางออก แยะแยะระหว่างข้อมูลที่ไม่จำเป็นและจำเป็น

ขั้นตอนที่ 3 เสนอแนวทางในการแก้ปัญหา (Production) คือ การหาวิธีการแก้ปัญหา ที่ตรงกับสาเหตุออกมาในรูปของวิธีการปฏิบัติ การรวบรวมข้อเท็จจริงต่างๆ เพื่อตั้งสมมุติฐาน รวมทั้งการพิจารณาแหล่งข้อมูล

ขั้นตอนที่ 4 การตรวจสอบผล (Verification) เป็นขั้นตอนที่เสนอเกณฑ์เพื่อตรวจสอบ ผลลัพธ์ที่ได้จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหา ต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการที่ดีที่สุดในการ แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 5 การนำไปประยุกต์ใหม่ (Reapplication) คือ การนำวิธีการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ไปใช้ในโอกาสต่อไปเมื่อประสบปัญหาที่มีลักษณะเดียวกัน

สิทธิชัย ชมพูพาทย์ (2554, น. 1-257) ได้สังเคราะห์แนวความคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักวิชาการทั้งในและต่างประเทศ และได้สรุปเป็นขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ซึ่งมีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การเข้าถึงปัญหา คือ การทำความเข้าใจ ทำความรู้จักกับสถานการณ์ ที่เป็นปัญหา โดยศึกษารายละเอียดของสถานการณ์อย่างรอบด้าน เพื่อระบุปัญหาที่จะต้องแก้ไข ส้ารวจข้อมูลจากแหล่งข้อมูล กำหนดกรอบของปัญหา ประกอบด้วย 1) เห็นความสำคัญ คือ ระบุ และอธิบายความสำคัญของปัญหาทั้งในความคิดของตนเองและผู้อื่น รวมถึงมีความคิด ที่เหมาะสมต่อปัญหา 2) การส้ารวจข้อมูลคือการส้ารวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาเพื่อทำ ความเข้าใจกับสถานการณ์อย่างรอบด้าน 3) การระบุปัญหาคือการตัดสินใจว่าปัญหาที่เกิดขึ้น ทั้งหมดนั้นปัญหาใดคือปัญหาที่แท้จริงที่ต้องนำมาแก้ไข และมีความคิดที่เหมาะสมต่อการ แก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การคิดวิธีการแก้ปัญหา คือ การใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหาให้มากที่สุดโดยไม่มีการตัดสินว่าความคิดที่ผิดหรือถูก ยึดปริมาณของความคิดว่าเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการแก้ปัญหารวมถึงการสร้างวิธีการแก้ปัญหาใหม่จากวิธีการเดิมที่มี

ขั้นตอนที่ 3 การเลือกและเตรียมการ คือ การประเมินวิธีการแก้ปัญหาด้วยเกณฑ์ที่สร้างขึ้นจนได้วิธีที่ดีที่สุด จากนั้นจึงพิจารณาสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหาและการวางแผนใหม่โดยมีขั้นตอนได้แก่ 1) การเลือกวิธีการแก้ปัญหา โดยการสร้างเกณฑ์คัดเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุดทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาและเลือกวิธีการแก้ปัญหา 2) การคาดการณ์ผลกระทบ เป็นการระบุสิ่งสนับสนุนและอุปสรรคที่อาจเกิดขึ้นในกระบวนการแก้ปัญหา ระบุทรัพยากรที่ใช้ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการแก้ปัญหา คือ การวางแผนการแก้ปัญหา เป็นการประกันความเป็นไปได้ของวิธีการแก้ปัญหา ตรวจสอบ ติดตาม ปรับปรุงกิจกรรมต่างๆ ที่ใช้ในการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหาโดยใช้ความสามารถและข้อจำกัดของบุคคล บริบท เงื่อนไข ทรัพยากร และอุปสรรค ซึ่งมีขั้นตอนคือ 1) การประเมินทรัพยากร คือการระบุแนวทางและทรัพยากรที่ต้องใช้ในการแก้ปัญหา 2) การออกแบบกระบวนการ เป็นการวางขั้นตอนและกิจกรรมการแบ่งหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มพร้อมกบระบุขั้นตอนการทำงานให้เกิดประสิทธิภาพ

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติ คือ การนำแผนที่วางไว้ไปปฏิบัติจริง การกำกับและติดตามการแก้ปัญหาเปรียบเทียบกับผลลัพธ์หรือเป้าหมายที่วางไว้ มีการสังเกตและบันทึกพฤติกรรม การแก้ปัญหา เมื่อเป็นไปตามที่วางแผนไว้ก็ให้การเสริมแรงตนเองในขั้นตอนนี้ประกอบด้วย 1) การลงมือปฏิบัติเป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนสังเกต และสะท้อนและปรับปรุงกระบวนการแก้ปัญหา 2) การเผชิญปัญหา คือการจัดการกับความรู้สึกของตนเองระหว่างการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การสังเกตและบันทึกพฤติกรรมของตน เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ การควบคุมตนเองและเสริมแรงตนเอง

แนวคิดการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ เป็นรูปแบบที่ใช้สำหรับการแก้ปัญหา จะมีวิธีการค้นหาคำตอบที่แตกต่างออกไป ซึ่งเป็นแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และเหมาะสมที่สุดในสภาพแวดล้อมขณะนั้น โดยเริ่มจากการเข้าใจปัญหา จากนั้นการใช้ความคิดสร้างสรรค์ในการหาวิธีแก้ปัญหา การประเมินวิธีการแก้ปัญหา การวางแผนการแก้ปัญหา และการวางแผนการแก้ปัญหา



### องค์ประกอบของการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

พัชรา พุ่มพชาติ (2552, น. 76) ได้กล่าวไว้ว่า ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้ที่แก้ปัญหาจำเป็นต้องมีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้

1. ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง นักเรียนต้องทำความเข้าใจปัญหา ซึ่งต้องอาศัยองค์ความรู้เกี่ยวกับศัพท์ บทนิยาม มโนคติและข้อเท็จจริงต่างๆ ทางคณิตศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ซึ่งแสดงถึงศักยภาพทางสมองของนักเรียนในการรำลึกถึงและความสามารถในการนำมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำลังเผชิญอยู่ การรู้จักเลือกใช้กลยุทธ์มาช่วยในการทำความเข้าใจปัญหา

2. ทักษะในการแก้ปัญหา เมื่อนักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาอยู่เสมอ ทำให้ได้พบปัญหาต่างๆ หลายรูปแบบ มีประสบการณ์ในการเลือกใช้ยุทธวิธีต่างๆ เพื่อนำไปใช้ได้เหมาะสมกับปัญหา สามารถนำปัญหาที่คุ้นเคยมาเทียบเคียงกับปัญหาใหม่ นักเรียนมีทักษะในการแก้ปัญหา จะสามารถวางแผนเพื่อกำหนดยุทธวิธีในการแก้ปัญหาได้อย่างรวดเร็วและเหมาะสม

3. ความสามารถในการคิดคำนวณและความสามารถในการให้เหตุผล ในขั้นตอนการลงมือปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ในกาแก้ปัญหา นักเรียนจะต้องใช้การคิดคำนวณและการอธิบายให้เหตุผล ซึ่งถือว่าเป็นปัจจัยที่สำคัญในการแก้ปัญหาอย่างหนึ่ง

4. ความยืดหยุ่น นักแก้ปัญหาที่อาจต้องมีการยืดหยุ่นในความคิดไม่ยึดติดในรูปแบบที่ตนเองคุ้นเคย แต่จะยอมรับรูปแบบและวิธีการใหม่ๆ เสมอ

5. ความรู้พื้นฐาน ผู้แก้ปัญหาต้องมีความรู้พื้นฐานที่ดีพอและสามารถนำความรู้พื้นฐานมาใช้ได้อย่างสอดคล้องกับสาระของปัญหา จึงจะแก้ปัญหาได้

6. ระดับสติปัญญา นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาสูงมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่านักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำ

7. วิธีสอนของครู กิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นตัวนักเรียน โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดอย่างอิสระ มีเหตุผล ย่อมจะส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหามากกว่ากิจกรรมการเรียนการสอนแบบที่ครูเป็นผู้บอกให้รู้

องค์ประกอบของการแก้ปัญหาเป็นส่วนสำคัญที่นักเรียนต้องได้รับการส่งเสริมและพัฒนา เพื่อนำไปสู่ความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งองค์ประกอบดังกล่าว เกี่ยวข้องกับพัฒนาการและความสามารถตามวัย นักเรียนรับรู้ปัญหาได้จากการอ่านและการฟัง นักเรียน

ต้องทำความเข้าใจปัญหา การฝึกฝนให้นักเรียนอยู่ในสถานการณ์ที่ทำให้เขาเกิดความอยากรู้ อยากรู้อเห็น มีความท้าทาย กระตุ้นให้นักเรียนต้องการค้นคว้า เรียนรู้ และฝึกปฏิบัติ นักเรียนจะต้อง ใช้การคิดคำนวณและการอธิบายให้เหตุผล ตลอดจนครูจำเป็นต้องมีบทบาทที่จะอำนวยความสะดวก และสนับสนุนให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย เพื่อนำไปสู่ผลของการแก้ปัญหาที่เป็นสิ่งแปลกใหม่ แตกต่างจากเดิม หลากหลาย และมีคุณค่าเกิดประโยชน์

Treffinger, Isaken and Darval (2008, pp. 390-401) พัฒนาการแก้ปัญหาและจัดการเปลี่ยนแปลงที่มีประสิทธิภาพ การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์รูปแบบนี้ ประกอบด้วย 4 องค์ประกอบ และ 8 ขั้นตอนดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย (Understanding the Challenges) การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย หมายถึง การตรวจสอบเป้าหมายอย่างกว้างขวาง การวิเคราะห์โอกาสหรือสิ่งที่ท้าทายให้ชัดเจน การจัดวางหรือมุ่งประเด็นความคิด เพื่อวางแนวทางหลักการสำหรับงาน (ในองค์ประกอบนี้สามารถใช้ขั้นตอน 1 หรือมากกว่า จาก 3 ขั้นตอน ขององค์ประกอบนี้) เพื่อต้องการที่สำรวจและมุ่งประเด็นไปที่ความคิดเกี่ยวกับจุดมุ่งหมาย วัตถุประสงค์ หรือแนวทางที่คาดหวังที่ต้องดำเนินการต่อ ประกอบด้วย

1.1 การสร้างโอกาส คือ การระบุเป้าหมายหรือการทำทหายความ สามารถในการแก้ปัญหา เป็นการตัดสินใจถึงโอกาสและสิ่งท้าทายความสามารถของคน ระบุเป้าหมาย การแก้ปัญหา ช่วยให้เกิดการเข้าใจและเพิ่มพลังในการทำงานให้เป็นไปในทิศทางที่ดี ส่งผลให้การปฏิบัติงานหรือแก้ปัญหาเต็มไปด้วยความสนใจและกระตือรือร้น

1.2 การสำรวจข้อมูล คือ การสำรวจสถานการณ์หรือปัญหาให้เข้าใจมากที่สุด และค้นหาสิ่งที่ควรทราบเกี่ยวกับสถานการณ์ ทำให้เข้าใจประเด็นที่เป็นปัญหาได้อย่างชัดเจน

1.3 การวางกรอบของปัญหา เป็นการสร้างแนวทางหรือประเด็นของปัญหาที่เกิดขึ้น คือตัดสินใจว่าสิ่งใดเป็นปัญหาที่จะแก้

ขั้นตอนที่ 2 การหาทางเลือกในการแก้ปัญหา (Generating Idea) ประกอบด้วย การสร้างทางเลือกที่น่าจะเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา โดยการระดมสมอง ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ การสร้างแนวคิดใหม่ โดยใช้ความคิดสร้างสรรค์ คือ คิดอย่างคล่องแคล่ว คิดยืดหยุ่น คิดหลากหลาย คิดแปลกใหม่ รวมถึงการปรับปรุงแนวคิด

จากการรับฟังแนวคิดของผู้อื่น ในขั้นนี้จะช่วยให้บุคคลได้หลุดจากกรอบ ที่เป็นข้อจำกัดทางความคิด

ขั้นตอนที่ 3 การเตรียมการแก้ปัญหา (Preparing for Action) คือการสำรวจวิธีการที่ทำให้ทางเลือกที่สร้างขึ้นในขั้นที่ 2 เป็นไปได้ในการแก้ปัญหาจริงๆ และเตรียมการแก้ไขจะนำไปสู่ความสำเร็จได้ โดยใช้ขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง หรือทั้งหมด ดังต่อไปนี้

3.1 การพัฒนาวิธีการแก้ปัญหา (Development Solution) คือการประยุกต์กลยุทธ์และเครื่องมือในการวิเคราะห์ พัฒนาและปรับปรุงแนวทางในการแก้ปัญหาและแปลงไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่แท้จริง ทำให้ได้วิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

3.2 การสร้างการยอมรับ (Building Acceptance) ขั้นตอนนี้เป็นการพิจารณาปัจจัยที่สนับสนุนและอุปสรรค ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นในระหว่างการแก้ปัญหาพร้อมทั้งวางแผนการแก้ปัญหา การประเมินผลลัพธ์ และประสิทธิภาพอย่างเฉพาะเจาะจง

ขั้นตอนที่ 4 การวางแผนการปฏิบัติ (Planning the Approach) คือการพิจารณาแนวทางการแก้ปัญหาไปสู่การกำหนดวิธีการปฏิบัติ โดยใช้ขั้นตอนดังนี้

4.1 การประเมินภาระหน้าที่ (Appraising Tasks) เป็นทางเลือกในการทำงานที่ผูกพันกับจุดมุ่งหมายของการแก้ปัญหา มุ่งใช้ประโยชน์จากคน ทรัพยากร และวิธีการในการแก้ปัญหา ให้ประสบความสำเร็จ โดยพิจารณาจากขั้นตอนของการสร้างการยอมรับ

4.2 การออกแบบกระบวนการแก้ปัญหา (Design Process) ใช้ความรู้เกี่ยวกับความต้องการของบุคคลและงาน เพื่อวางแผนการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด พื้นฐานของความต้องการที่แท้จริง ที่จะสร้างความคุ้มค่าและประสิทธิผลของความพยายามคือการวางรายละเอียดของกิจกรรมการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์และจัดสรรบุคคลให้ปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ที่สอดคล้องกับความต้องการและความสามารถในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

#### การส่งเสริมการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์

ครูผู้สอนเป็นผู้มีบทบาทสำคัญต่อการส่งเสริมการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ ที่ช่วยยั่วยุให้นักเรียนคิด ตัดสินใจ สื่อสาร และทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้ประสบผลสำเร็จ นอกจากนี้การส่งเสริมการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ จำเป็นต้องมีการจัดเตรียมสภาพแวดล้อม สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่เหมาะสม เพื่อให้ นักเรียนได้ค้นหาคำตอบที่ถูกต้อง สามารถจดจำความจริงได้

การจัดสภาพแวดล้อมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วยลักษณะดังนี้ (Isaksen. 1991, pp. 89-93)

1. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่อิสระ เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างงานใหม่ โดยมีการติดตามและสนับสนุนให้นักเรียนได้ประสบผลสำเร็จตามสถานการณ์และวิธีการให้เป็นไปตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละคน สนับสนุนให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยการคิดที่หลากหลาย โดยจัดเตรียมข้อมูลและห้องเรียนให้อยู่ในสภาพบรรยากาศที่อิสระ ไม่มีข้อจำกัด
2. จัดเตรียมสภาพแวดล้อมที่เปิดกว้างและปลอดภัยที่จะช่วยสนับสนุน และสร้างแรงเสริมความคิดนอกกรอบ โดยนักเรียนสามารถสำรวจ สร้างสรรค์ และพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
3. จัดเตรียมกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติอย่างหลากหลายเลือกปฏิบัติหรือทำตามความถนัด ความสนใจที่แตกต่างกันไปในแต่ละบุคคล
4. สนับสนุนการเรียนรู้และการนำไปใช้ของทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่เหมาะสมทั้งในชั้นเรียนและกิจกรรมอื่นๆ
5. สนับสนุนให้มีการจัดกิจกรรมที่นักเรียนมีโอกาสเลือกและมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมาย และขั้นตอนที่ใช้ในการตัดสินใจจะช่วยสร้างความรู้สึกรับผิดชอบของแต่ละบุคคลให้สามารถกำหนดตนเองได้ว่าเขาจะทำอะไร และทำอย่างไรให้ดีที่สุด
6. จัดเตรียมเวลาให้เหมาะสมกับงานเพื่อให้สามารถปฏิบัติได้สำเร็จ จัดเตรียมภาระงานให้เหมาะสมกับเวลา เพื่อให้ปฏิบัติได้ตามความจริง
7. จัดเตรียมสิ่งแวดล้อมให้อยู่ในสภาพสบาย ไม่มีการลงโทษ มีการแนะนำสนทนากับนักเรียนให้เกิดความมั่นใจในตนเอง มีการให้กำลังใจ ความหวังใย แม้มีการทำงานผิดพลาดหรือล้มเหลว
8. ให้อิสระและทางเลือกที่หลากหลายแก่นักเรียนในการแก้ปัญหาและสร้างงานด้วยวิธีการใหม่ๆ
9. สนับสนุนให้มีการทำกิจกรรมเดี่ยวและกิจกรรมกลุ่ม
10. ความยุ่งยากและความวุ่นวายจะเกิดน้อยที่สุด เมื่อมีการวางแผนที่ชัดเจนในการกำหนดเป้าหมาย และมีความยืดหยุ่นในบางครั้ง

11. การสร้างสรรค์จะเกิดขึ้นจากการเคารพที่มีต่อกันและการยอมรับระหว่างบุคคล จึงควรให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมมือในการทำกิจกรรม

12. สนับสนุนให้มีการสร้างความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน มีการเอาใจใส่ ดูแล เปิดใจ กว้าง ยอมรับวิธีการแก้ปัญหา แม้มีการขัดแย้งบ้างแต่ก็จะทำให้เกิดความคิดใหม่ขึ้นมา

#### การประเมินผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

Guilford (1973, pp. 167-188) กล่าวว่า กระบวนการของความคิดสร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด และผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์ ซึ่งเป็นผลผลิตใหม่นั้น นับเป็นผลลัพธ์สุดท้ายของกระบวนการแก้ปัญหา ด้วยเหตุนี้ในการอธิบาย การประเมินผลผลิตของการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จึงสามารถกำหนดหลักเกณฑ์ การประเมินผลผลิตของความคิดสร้างสรรค์มาอธิบายไปด้วยกัน

Young (1970, pp. 77-87) ได้เสนอเกณฑ์การประเมินว่า ต้องมีลักษณะดังต่อไปนี้

1. ความแปลกใหม่ (Newness) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ

1.1 ใหม่ในฐานะต้นคิด (New as Original)

1.2 ใหม่จากกลุ่มอ้างอิง (New as Statistically Infrequency)

1.3 ใหม่ในลักษณะที่แตกต่างจากแนวทางทั่วไป (New as a Change from the Regular Way)

1.4 ใหม่ในฐานะที่สร้างขึ้นใหม่ (New as Renovated)

2. ความมีคุณค่า (Value Serve) โดยพิจารณาจากลักษณะย่อย คือ

2.1 คุณค่าต่อผู้สร้างสรรค์ผลงาน (Value to the Creator)

2.2 คุณค่าต่อผู้อื่น (Value to Other)

Quellmalz (1985, pp. 29-34) กล่าวว่า การออกแบบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะ เฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้ และเสนอแนะลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัด ความสามารถในการแก้ปัญหาซึ่งเป็นทักษะการคิดระดับสูง ไว้ดังนี้

1. ปัญหาที่ถามเป็นปัญหาสำคัญและเกิดได้บ่อย

2. วัดทักษะรวมๆ ไม่แยกวัดทักษะเป็นส่วนๆ

3. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีแก้ปัญหาหลายๆ อย่าง

4. กำหนดรูปแบบคำถามที่ให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลได้

5. พัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

6. พัฒนางานที่เกี่ยวข้องกับการประเมินการคิดระดับสูงให้มีคุณภาพดียิ่งขึ้น

จากการศึกษาเอกสารสำหรับการประเมินการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ผู้วิจัย  
พิจารณาจาก

1. การสังเกต ในขณะที่นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมทั้งรายบุคคลและกลุ่มเพื่อเป็นข้อมูล  
สำหรับการวิเคราะห์พฤติกรรมและผลงาน

2. ไบกิจกรรมและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การประเมินผลการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นำข้อมูลจากไบกิจกรรมและแบบวัด  
การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบอัตนัย มาตรวจคำตอบ  
ของนักเรียนตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริค ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ตามแนวทางของ Treffinger,  
Isaken & Dorval

#### จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

รูปแบบการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)  
ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคตและสามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ  
ที่ 21 การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานเป็นหนึ่งในวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียน  
เป็นศูนย์กลางซึ่งโครงสร้างหลักของรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ความคิดสร้างสรรค์เป็นฐาน  
ได้พัฒนามาจากโครงสร้างการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning)  
และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนาน (Parallel Thinking)  
ของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน (Edward De Bono) ซึ่งเป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ได้ผลดีในหลาย  
ประเทศ และทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์นำมาสร้างรูปแบบการเรียนแบบใหม่ ซึ่งเป็นการเรียน  
แบบ Active Learning คือการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนตื่นตัว ในการค้นคว้า  
แทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิมนักเรียนมีความสุขในการเรียน มีทักษะในการคิดวิเคราะห์  
คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีเพิ่มมากขึ้น  
(วริยะ ฤกษ์พานิชย์, 2558, น. 23-37)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วริยะ ฤกษ์พานิชย์ (2558, น. 23) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์  
เป็นฐานว่า หมายถึง การสอนแบบสร้างสรรค์พัฒนามาจากการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

(Problem Based Learning) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่เรียกว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based Learning)

อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวัลย์ มะลิไทย (2560, น. 6) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า หมายถึง การสอนที่หลากหลายไม่ยึดติดกับวิธีใดวิธีหนึ่ง และเน้นนักเรียนให้มีทักษะมากกว่ามีแค่ความรู้แบบเดิม อันได้แก่ ทักษะการเรียนรู้ (Learning Skills) ทักษะการคิด (Thinking Skills) ทักษะการทำงาน (Working Skills) และทักษะชีวิต (Life Skills)

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141) ได้ให้ความหมายของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่าหมายถึง การสอนที่เป็นกระบวนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้ กระตุ้นให้เกิดทักษะการคิด ทักษะการนำเสนอ ทักษะการทำงานเป็นกลุ่มอย่างสร้างสรรค์

สรุปการสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน หมายถึง การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานพัฒนาจากการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning : PBL) และแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอโบโน (Edward De Bono) และเป็นการนำทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์มาสร้างรูปแบบการเรียนรู้แบบใหม่ที่เรียกว่า การสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน การสอนการสอนด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน ได้แก่ กระตุ้นความสนใจ ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ค้นคว้าและคิด นำเสนอผลงาน และประเมินผล

#### ที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23-37) เป็นผู้คิดค้นรูปแบบการสอนโดยได้กล่าวถึงที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานว่า Creativity Based Learning Model รูปแบบการสอนนี้ได้ทำการวิจัยต่อยอด มาจาก Problem-Based Learning (PBL) ซึ่งเป็นหนึ่งในแนวทางการสอนแบบนักเรียนเป็นศูนย์กลางซึ่งได้ผลดีในหลายประเทศ เป็นการสอนแบบ Active Learning คือ การจัดการสอนให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม

การสอนแบบ PBL มีขั้นตอนโดยสรุปสั้นๆ ดังนี้แบ่งกลุ่ม นักเรียนกลุ่มละประมาณ 6-10 คน ให้ค้นคว้า เพื่อแก้ปัญหาที่ผู้สอนจัดหามาให้นักเรียน จะได้ฝึกการวิเคราะห์และแก้ปัญหา ฝึกความร่วมมือนักเรียนจะได้รับความรู้ใหม่ๆ จากการค้นคว้าผู้สอนจะลดบทบาทในการสอนมาเป็นผู้อำนวยความสะดวก ส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้นักเรียนจะได้นำเสนอแนวคิด และแนวทางในการ

แก้ปัญหาต่างๆ ส่วนการวัดผลนั้นจะแตกต่างจากการวัดผลแบบเดิมมาก ผู้สอนจะทำการวัดผลแบบค่อยเป็นค่อยไป ไม่ได้วัดผลจากการทำข้อสอบ เพื่อวัดว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง แต่จะวัดผลออกมาหลายครั้งและหลายด้าน เช่น วัดการนำข้อมูลมาใช้อย่างมีเหตุผล วัดการนำเสนอผลงานการทำงานเป็นร่วมมือและก็จะวัดหลายครั้งเพื่อช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะในด้านที่ตนเองยังขาดไป ซึ่งนักเรียนเองจะมีโอกาสพัฒนาตนเองในด้านทักษะต่างๆ และยังเก็บเกี่ยวความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าและทำโครงการในการวัดผลครั้งสุดท้าย ผู้สอนจะประเมินผลออกเป็นผลการเรียนที่ไม่ได้มีแค่เกรด แต่รายงานผลด้านอื่นๆ ด้วย แล้วอาจจะให้กรรมการภายนอกเป็นผู้ประเมินผลในการสอบนำเสนอ ผลงานเพื่อจบการเรียนในวิชานั้นๆ PBL จึงเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับยุคสมัยที่ข้อมูลความรู้เข้าถึงอย่างทุกวันนี้และได้มีการนำไปใช้อย่างกว้างขวางในโรงเรียนทั่วไป เพราะทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะต่างๆ แทนที่จะได้แต่เนื้อหาความรู้แบบเดิมในการวิจัยกับกลุ่มนักเรียนในประเทศไทย PBL ก็ได้ผลดี แต่สิ่งที่ยังขาดหายไปในการเรียนแบบ PBL คือทักษะในด้านความคิดสร้างสรรค์ อาจจะเป็นเพราะวัฒนธรรมและสังคมบ้านเรา มักเน้นให้เด็กอยู่ในกฎระเบียบที่ต้องทำอะไรเหมือนกันแต่งตัว เข้าแถว เรียน และการสอบก็มุ่งเน้นให้นักเรียนทำข้อสอบชุดเดียวกันและเลือกตอบคำตอบที่ถูกซึ่งมักจะมีคำตอบเดียว ความชินในสิ่งที่ทุกคนต้องตอบข้อเดียวกัน ทำให้นักเรียนของเราจึงคุ้นเคยกับความเหมือน และขาดทักษะในเรื่องความคิดสร้างสรรค์ เพราะความคิดสร้างสรรค์เกิดจากความแตกต่าง จากการวิจัยเมื่อนักเรียนของเราเรียนด้วย PBL ความคิดสร้างสรรค์ก่อนเรียนและหลังเรียนมีความแตกต่างกันน้อยมาก จึงได้นำเอาทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาใช้ร่วมกับ PBL เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ที่น่าจะเหมาะกับประเทศไทย

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) ได้กล่าวว่า ปัจจุบันการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้เตรียมพร้อมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษ 21 ให้กับนักเรียนเท่าที่ควร เห็นได้จากการสอนกระบวนการคิดหรือการสอน ให้นักเรียนคิดมีความคลุมเครืออยู่มาก เนื่องจากกระบวนการคิดนั้นไม่ได้มีลักษณะเป็นเนื้อหาที่ครูจะสามารถเห็นและสามารถนำไปสอนได้ง่าย ส่วนใหญ่ในปัจจุบันนั้นเป็นการเรียนการสอนแบบบรรยายขาดการปลูกฝังคุณลักษณะที่สำคัญคือทักษะการคิดทำให้นักเรียนขาดทักษะการคิดวิเคราะห์ การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นปัญหาที่สะสมมายาวนาน ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนที่สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้นั้น คือ การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน (Creativity Based



Learning) เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนโดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โครงสร้างหลักของการสอนพัฒนามาจากโครงสร้างการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและแนวทางการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์แบบความคิดแนวขนานของเอ็ดเวิร์ด เดอ โบโน สำหรับการเรียนการสอนโดยระบบความคิดสร้างสรรค์เป็นฐานนั้นช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นต่ออนาคต ทำให้เกิดทักษะสำคัญ 4 ประการ ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์ 2) ทักษะด้านการค้นคว้า หาความรู้ 3) ทักษะด้านการสื่อสาร และ 4) ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า ที่มาของการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการทำการวิจัยต่อยอดมาจาก Problem-Based Learning (PBL) เป็นการสอนแบบ Active Learning และเพื่อเป็นการจัดการสอนให้นักเรียนตื่นตัวในการค้นคว้าแทนที่จะรอรับการบรรยายแบบเดิม และเพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ที่น่าจะเหมาะกับประเทศไทย

#### แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการสอนที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ การสื่อสารและการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีเพิ่มมากขึ้น โดยมีนักวิจัยได้ให้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

วิริยะ ฤาชัยพานิชย์ (2558, น. 23-37) การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานทำโดยมีการจัดรูปแบบการสอน 5 ขั้นตอน กระบวนการ 8 ข้อ และบรรยากาศ 9 ข้อ ดังต่อไปนี้

#### 1. ขั้นตอนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

##### 1.1 ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ

รูปแบบการสอนแบบปกติจะมีขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่เนื้อหาบทเรียนของเราอยู่แล้วก็ตาม แต่ในการจัดการเรียนรู้แบบ CBL นั้น มีความจำเป็นมากที่เราจะต้องกระตุ้นความสนใจนักเรียน การทำให้นักเรียนนั้นมีความอยาก อยากเรียน อยากรู้ อยากค้นหาคำตอบ ถือเป็นปัจจัยสำคัญสู่ความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL

ในการจัดการสอนแบบดั้งเดิมที่เราคุ้นชิน มักจะใช้ กฎเกณฑ์ ข้อบังคับต่าง ๆ หรือแม้กระทั่งการลงโทษเพื่อให้นักเรียนสนใจในเนื้อหาบทเรียน ซึ่งเราจะเห็นได้ว่านักเรียนฟังครูสอน แบบจำเป็นและเข้าเรียนแบบจำทน ขาดความสนใจต่อบทเรียนที่เราเตรียมการมา แต่ในการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นจะมีวิธีการจัดการกระตุ้นนักเรียนที่แตกต่างออกไป ซึ่งจะส่งผล

ให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีกว่าเดิม และสนใจในการค้นหาความรู้ด้วยตนเองได้ โดยที่เราสามารถจัดการกระตุ้นความสนใจได้ ดังนี้

### 1. ใช้เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น

ปกติแล้วผู้สอนมักจะมีเป้าประสงค์ในใจว่าเรียนเพื่อสอบ เราจึงสอนเพื่อให้นักเรียนไปสอบ จนลืมนึกไปว่า การเรียนคือการพัฒนาชีวิต เนื้อหาที่เรียนต้องนำไปใช้ในชีวิตของนักเรียนได้ ถ้าเรียนไปแล้วไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงนั้นแสดงว่าเนื้อหานั้นไร้ค่า แต่ถ้าเนื้อหาที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน เนื้อหาเหล่านั้นจะไม่มีค่าอีกต่อไป

ผู้สอนจึงมีหน้าที่จัดการให้เนื้อหานั้นเกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียน เช่น “เงินหาง่ายถ้าใช้เป็น” “คนรวยใช้เงินอย่างไร” การใช้เรื่องการเก็บออม และการลงทุนเพื่อกระตุ้นความสนใจในวิชาคณิตศาสตร์ แทนที่จะบอกให้จำสูตรอย่างเดียว การใช้เนื้อหาเรื่องพืชพันธุ์ที่ปลูกได้ในบ้านของตัวเองกระตุ้นความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์ แทนที่จะสอนให้จำพืชที่ไกลตัว หรือการใช้บทสนทนาที่จำเป็นในชีวิตประจำวันในการกระตุ้นความสนใจในวิชาภาษาอังกฤษ แทนที่จะสอนแค่ไวยากรณ์ เป็นต้น

### 2. ใช้สื่อมัลติมีเดีย

การใช้สื่อมัลติมีเดียถือเป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียนได้เป็นอย่างดี ทั้งรูปภาพ เสียง ข้อความต่างๆ ที่นำมาใช้ ผู้สอนจำเป็นจะต้องเลือกสื่อที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหา โดยที่สื่อ่นั้นเป็นสื่อที่กระตุ้นความสนใจ หรือสร้างแรงบันดาลใจในบทเรียนนั้นๆ ได้ดี จึงจะส่งผลต่อนักเรียนได้มาก และส่งผลให้นักเรียนอยากหาคำตอบในเนื้อหาที่เราจะทำการเรียนการสอน

ครู อาจารย์ วันนี้สบายเพราะมีคนทั่วโลกทำสื่อต่างๆ ให้ใช้ฟรี โดยไม่มีค่าลิขสิทธิ์ คุณครูสามารถนำมาใช้ได้เลย ในบทต่อไปจะนำรายละเอียดที่มาจากสื่อเหล่านี้มาเล่าสู่กันฟังครับ

### 3. ใช้เกม หรือกิจกรรม

การใช้เกมหรือกิจกรรมนั้นเป็นตัวเลือกที่ดีมากในการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน ซึ่งเกมหรือกิจกรรมที่เลือกมานั้นอาจจะเป็นสั้นทนาการง่ายๆ ทั่วไป จนถึงเกมหรือกิจกรรมที่มีความเกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่เราจะจัดการเรียนการสอน ซึ่งผู้สอนสามารถเลือกใช้ได้หลากหลายให้เหมาะกับนักเรียน

การกระตุ้นนักเรียนนั้นผู้สอนจำเป็นที่จะต้องเลือกกิจกรรมให้สอดคล้องกับนักเรียน เราต้องรู้ก่อนว่าเนื้อหาที่เราจะทำการจัดการเรียนการสอนนั้นจำเป็นกับชีวิตของนักเรียนหรือไม่ แล้วเลือกกิจกรรมที่เหมาะสมกับเนื้อหานั้น เพื่อเป็นการดึงความสนใจนักเรียนได้อย่างเต็มที่ ทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญในเนื้อหา ซึ่งจะทำให้ผู้สอนสามารถเลือกเนื้อหามาใช้ในกระบวนการกระตุ้นได้ง่ายขึ้น ผู้สอนนั้นสามารถใช้การกระตุ้นทั้งสามหัวข้อพร้อมกันได้ เช่น การใช้เหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตของนักเรียนมานำเสนอในรูปแบบของสื่อมัลติมีเดีย เมื่อจบการนำเสนอแล้วจึงนำเกมหรือกิจกรรมมาเป็นการกระตุ้นอีกทีหนึ่ง

### 1.2 ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ขั้นตอนต่อมาหลังจากการกระตุ้นความสนใจคือการตั้งปัญหา และแบ่งกลุ่มนักเรียนตามความสนใจ กระบวนการนี้ทั้งหมดจะเป็นการใช้ปัญหาเป็นตัวนำ ขั้นตอนการตั้งปัญหาในรูปแบบของการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นผู้สอนไม่ได้เป็นผู้กำหนดคำถามให้ตั้งแต่แรก แต่จะเป็นการปล่อยให้เรียนค้นหาปัญหาที่ตนเองสงสัย โดยปัญหาที่เกิดขึ้นนั้นจะเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจในบทเรียน เมื่อนักเรียนค้นพบปัญหาที่ตนเองสงสัยแล้วนั้นจึงทำการแบ่งกลุ่มตามความสนใจ จำนวนของกลุ่มนั้นจะตั้งขึ้นตามจำนวนปัญหาที่เกิดขึ้นในชั้นเรียน และสมาชิกของแต่ละกลุ่มนั้นก็เกิดจากความพอใจของนักเรียนเอง และดำเนินการแก้ไขปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง

กระบวนการ CBL นั้นจะได้ผลดีมากจากความสมัครใจ ความสนใจ และความร่วมมือกันของนักเรียน กระบวนการนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนนั้นไม่ได้ถูกบังคับให้รู้ แต่เกิดความ "อยากรู้" ด้วยตนเอง และเมื่อนักเรียนเกิดความอยากรู้ นั้นจึงเป็นจังหวะที่ดีที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนนั้นค้นหาเนื้อหาที่ตนเองต้องการ ซึ่งนักเรียนนั้นพร้อมที่จะเปิดรับความรู้นั้นได้อย่างเต็มที่

### 1.3 ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ใช้เวลามากที่สุดในการจัดกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL ผู้สอนจะปล่อยให้เรียนนั้นได้ใช้เวลาในการเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนนั้นมีหน้าที่เดินให้คำปรึกษาตามกลุ่ม ให้คำปรึกษาเวลาที่นักเรียนมีปัญหา ผู้สอนจะต้องหักห้ามใจไม่ให้สอน แต่จะเปลี่ยนหน้าที่จากการสอนทั่วไปที่คอยบอกต่อเนื้อหาคำตอบและตัดสินความถูกต้องของคำตอบ เป็นผู้ให้คำปรึกษา ชี้แนะ และตอบคำถามด้วยคำถาม เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนได้คิด โดยหลีกเลี่ยงการตัดสิน และการอธิบายเนื้อหาอย่างละเอียดอันจะเป็นการส่งผลให้นักเรียน

หมดอิสระทางความคิด แต่จะใช้วิธีการง่าย ๆ เช่นการถามกลับ จะดีหรือ แย่ใจหรือ ทำไม่ถึงคิดแบบนั้น มันมีวิธีการอื่นที่ดีกว่านี้หรือไม่ หรือเพื่อนๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

สิ่งสำคัญอีกข้อหนึ่งสำหรับผู้สอนนั้นไม่ใช่ความรู้ในเนื้อหาข้อมูลนั้นๆ แต่เป็นแหล่งข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อที่ผู้สอนนั้นจะสามารถนำไปแนะนำนักเรียนได้ ผู้สอนในรูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นไม่จำเป็นที่จะต้องเป็นผู้ที่รู้ที่สุดในห้องเรียนเพราะว่าความรู้นั้นเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและมีจำนวนมหาศาล แต่สิ่งที่สำคัญกว่าก็คือการที่ผู้สอนนั้นจำเป็นต้องแนะนำให้นักเรียนหาความรู้ได้ถูกแหล่งแนะนำ ให้นักเรียนรู้จักเลือกข้อมูลความรู้ได้อย่างถูกต้องและปล่อยให้ นักเรียนสนุกไปกับการเรียนรู้และค้นคว้าความรู้นั้น

สิ่งที่ได้จากกระบวนการนี้ไม่ใช่คำตอบที่ถูกต้อง แต่เป็นทักษะการคิดและค้นคว้าหาคำตอบที่จะเกิดขึ้นจากเวลาที่ผู้สอนนั้นปล่อยให้ นักเรียนได้ใช้เวลาบนเนื้อหาที่ตนเองสนใจได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนหลายท่านอาจจะมีข้อโต้แย้งว่า ถ้าหากนักเรียนนั้นค้นหาคำตอบไม่ได้ หรือได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเกิดข้อเสียอย่างแน่นอน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้สอนหลายท่านยกเลิกวิธีการนี้และหันกลับไปใช้รูปแบบสอนแบบเดิมเพื่อความสบายใจ แต่เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นเรามองไกลมากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง แต่คือการฝึกฝนให้นักเรียนได้รู้จักคิด และรู้จักค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักเลือกใช้และตัดสินใจในข้อมูลที่หาได้อย่างง่ายดายในยุคสมัยนี้ผ่านเครื่องมือต่างๆ

กระบวนการ CBL นั้นจะได้ผลดีมาจากความสมัครใจ ความสนใจ และความร่วมมือกันของนักเรียน กระบวนการนี้จะเห็นได้ว่านักเรียนนั้นไม่ได้ถูกบังคับให้รู้ แต่เกิดความ "อยากรู้" ด้วยตนเอง และเมื่อนักเรียนเกิดความอยากรู้ นั้นจึงเป็นจังหวะที่ดีที่จะเปิดโอกาสให้นักเรียนนั้นค้นหาเนื้อหาที่ตนเองต้องการ ซึ่งนักเรียนนั้นพร้อมที่จะเปิดรับความรู้นั้นได้อย่างเต็มที่ ผู้สอนหลายท่านอาจจะมีข้อโต้แย้งว่า ถ้าหากนักเรียนนั้นค้นหาคำตอบไม่ได้ หรือได้คำตอบที่ไม่ถูกต้องนั้นจะเกิดข้อเสียอย่างแน่นอน ซึ่งอาจจะทำให้ผู้สอนหลายท่านยกเลิกวิธีการนี้และหันกลับไปใช้รูปแบบสอนแบบเดิมเพื่อความสบายใจ แต่เนื่องจากกระบวนการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นเรามองไกลมากกว่าคำตอบที่ถูกต้อง แต่คือการฝึกฝนให้นักเรียนได้รู้จักคิด และรู้จักค้นคว้าหาข้อมูล รู้จักเลือกใช้และตัดสินใจในข้อมูลที่หาได้อย่างง่ายดายในยุคสมัยนี้ผ่านเครื่องมือต่างๆ ถ้าผู้สอนนั้นยังกังวลเกี่ยวกับคำตอบที่นักเรียนได้จะไม่ตรงกับ

ความถูกต้องของเนื้อหา ผู้เขียนจะชอบบอกว่าอย่าเพิ่งใจร้อนเพราะว่ากระบวนการจัดการเรียน การสอนแบบ CBL นั้นเราเพิ่งดำเนินการมาได้เพียงครึ่งทางเท่านั้นเอง

#### 1.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

ในขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่นักเรียนนั้นจะได้นำเสนอผลงาน ที่ตนเอง ได้ไปค้นคว้าและคิดออกมา และผลงานที่นำเสนอ นั้นอยากให้ผู้สอนพึงระลึกว่านี่คือผลงาน แห่งความทุ่มเทของนักเรียนอย่างแท้จริง ดังนั้นเมื่อนักเรียนออกมาทำการเสนอหน้าชั้น ผู้สอนนั้น จำเป็นจะต้องปล่อยให้ นักเรียนนั้นนำเสนอจนจบ โดยที่ผู้สอนนั้นไม่มีความจำเป็นต้องแทรกแซง ระหว่างการนำเสนอ แสดงความคิดเห็น หรือซักถามใดใด ผู้ที่มีหน้าที่หลักในการแสดงความคิดเห็น และซักถามนั้นคือนักเรียนร่วมชั้น

เมื่อจบการนำเสนอผู้สอนจะเป็นผู้เปิดประเด็นให้มีการซักถามในชั้นเรียน และนี่คือกระบวนการที่จะทำให้นักเรียนนั้นตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ที่ตนเองได้ค้นหามา ถ้าหากข้อมูลที่หามา นั้นไม่ถูกต้อง การซักถามในห้องเรียนนั้นจะเกิดประเด็นใหม่ๆ ที่ผู้นำเสนอนั้น จำเป็นต้องมีข้อมูลเพื่อตอบผู้ซักถามให้ถูกต้อง ซึ่งผู้นำเสนอก็คงพบว่าข้อมูลของตนไม่ถูกต้อง หรือครอบคลุมพอ และต้องเพิ่มเติมตรงไหนบ้างจากการซักถามของนักเรียนด้วยกัน โดยที่ผู้สอน จะทำหน้าที่คอยควบคุมคำถามและข้อคิดเห็นต่างๆ ให้อยู่ในประเด็น ไม่หลุดจากเนื้อหามากนัก ถ้าหากในนักเรียนร่วมชั้นไม่มีข้อซักถามหรือข้อสงสัยใดใด ผู้สอนอาจจะเป็นผู้เริ่มถามเองก็ได้ เพื่อให้เกิดบรรยากาศของการซักถามในชั้นเรียน ซึ่งวิธีการนี้อาจจะต่อยอดไปสู่ความรู้ใหม่ๆ ที่ไกลกว่าเนื้อหาเดิมที่เคยสอนกันมา และเป็นเนื้อหาที่นักเรียนนั้นเต็มใจที่จะค้นหาด้วยตนเอง

#### 1.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ขั้นตอนนี้เป็นการประเมินผลกิจกรรมทั้งหมดที่นักเรียนได้ทำมาตลอดเวลา ของการเรียนรู้อันในรูปแบบ CBL ก่อนอื่นต้องทำความเข้าใจในรูปแบบของการประเมินผลก่อน สิ่งที่ไม่ว่าจะเป็นกรอบคุณวุฒิแห่งชาติ หรือหลักสูตรแกนกลางต้องการนั้น คือการที่นักเรียน มีการพัฒนาทั้งด้านของ

1. ความรู้ (Knowledge)
2. ทักษะ (Skill)
3. คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude)

ดังนั้นการประเมินผลนั้นจึงจำเป็นต้องทำให้ครอบคลุมทั้ง 3 ด้านนี้ เพื่อให้ได้คุณภาพของนักเรียนที่เป็นมาตรฐาน โดยปกตินั้นผู้สอนจะคุ้นเคยกับการประเมินด้านความรู้ นั่นก็คือ การทดสอบ หรือการหาคะแนนจากแบบทดสอบต่างๆ ที่แสดงให้เห็นว่านักเรียนนั้นมีความรู้ แต่ในส่วนของการประเมินด้านทักษะ และการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้น ไม่มีความชัดเจนมากนัก จึงกลายเป็นว่าคะแนนที่เราเห็นกันจากการเรียนรู้ในรูปแบบปกติ นั้นมักจะเป็นคะแนนของความรู้ทั้งสิ้น

ในรูปแบบการเรียนการสอนแบบ CBL นั้นจำเป็นต้องประเมินทั้ง 3 ด้าน ซึ่งมีวิธีการดังนี้

### 1. ด้านความรู้

เราสามารถประเมินความรู้ได้ด้วยวิธีการที่เราคุ้นเคยกันมาตลอด นั่นก็คือการทำให้มีการสอบวัด หรือแบบฝึกหัดต่างๆ และนำคะแนนมาชี้วัดว่านักเรียนมีความรู้ในเนื้อหาด้านนี้เท่าไร

### 2. ด้านทักษะ

การประเมินด้านทักษะนั้นจะเป็นการประเมินความสามารถของนักเรียน ซึ่งเราสามารถให้รูปแบบการประเมินแบบรูบริก (Rubric) ในการประเมินนักเรียนได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับที่ตั้งหัวข้อในการประเมิน และรายละเอียดการประเมินที่จำเป็น เช่น เราจะประเมินในหัวข้อทักษะการนำเสนอ รายละเอียดการประเมินที่จำเป็นคือด้านเนื้อหา ด้านความชัดเจนในการพูด และด้านเทคนิคในการนำเสนอ เป็นต้น

### 3. ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ในการประเมินด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์นั้นสามารถใช้การประเมินแบบรูบริก (Rubric) ได้ ซึ่งก็จะมีส่วนคล้ายกับการประเมินด้านทักษะนั่นคือ การตั้งหัวข้อการประเมินในคุณลักษณะที่ผู้สอนอยากให้เกิดขึ้นในนักเรียน และรายละเอียดสำหรับการประเมินที่สอดคล้องกัน ทั้งนี้ผู้สอนจำเป็นต้องรู้ว่าต้องการให้นักเรียนมีความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ใดเกิดขึ้นในนักเรียน เพื่อการตั้งหัวข้อการประเมินที่ถูกต้อง ซึ่งในส่วนนี้ผู้สอนนั้นสามารถดูรายละเอียดได้ในหลักสูตรแกนกลางได้ แต่สิ่งหนึ่งที่สำคัญ คือการให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน โดยเฉพาะในด้านของทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เนื่องจากด้านความรู้เราสามารถประเมินได้อย่างชัดเจนจากแบบทดสอบต่างๆ แต่ด้านทักษะและคุณลักษณะ

อันพึงประสงค์นั้นจำเป็นจะต้องประเมินจากผู้สอนและนักเรียนด้วยตนเอง ซึ่งจะเป็นการประเมินรอบด้าน ทั้งนักเรียนที่ทำกิจกรรมด้วยกัน และผู้สอนที่คอยสังเกตการณ์อยู่ในชั้นเรียน เพื่อการประเมินที่มีความแม่นยำมากขึ้น ซึ่งในส่วนี้้อาจจะเป็นการโหวตให้คะแนนในด้านต่างๆ หรือแม้แต่การแจกแบบสอบถามให้กรอกในหัวข้อที่ต้องการ เป็นต้น

## 2. กระบวนการ 8 ข้อ

2.1 สร้างแรงบันดาลใจ กระตุ้นความอยากรู้ (Inspiration)

2.2 เปิดโอกาสให้ค้นหา รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างเป็นความรู้ (Self study)

2.3 การสอนมักจะทำเมื่อมีคำถาม เป็นการสอนแบบรายคนหรือรายกลุ่ม มากกว่าการสอนรวม

2.4 ให้นักเรียนได้มีโอกาสหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเอง (individual problem solving)

2.5 ใช้เกมส์ให้มีส่วนในการเรียนรู้ในห้องเรียน ให้มีส่วนในการเรียนรู้ในห้องเรียน เช่น มีรางวัล มีการแข่งขัน มีระดับขั้นความสำเร็จ (game-based learning)

2.6 แบ่งกลุ่มทำโครงการ (team-project)

2.7 ให้นำเสนอผลงาน ด้วยวิธีการต่างๆ ที่หลากหลาย เช่น พูด เขียน แสดง หรือจัดทำเป็นสื่อต่างๆ creative presentation

2.8 ใช้การวัดผลที่เป็นการวัดผลด้านต่างๆ ออกมา ตามเป้าหมายที่ได้ออกแบบไว้ล่วงหน้า (Informal Assessments and Multidimensional Assessment Tools)

## 3. บรรยากาศ 9 ข้อ

3.1 ครูควรเหลือเวลาให้เด็กค้นคว้ามากๆ คุยมากๆ นำเสนอมากๆ ใช้เวลาในการสอนให้น้อยลงและมักจะเดินสอนตามกลุ่มมากกว่าสอนรวม

3.2 หลีกเลี่ยงการอธิบายอย่างละเอียด แต่จะพยายามให้เด็กค้นหาคำตอบเอง ครูมักจะตอบ คำถามด้วยคำถามเพื่อให้เด็กสนใจต่อในการสอนแบบเดิม

3.3 ในการสอนแบบเดิม นักเรียนมักกลัวผิด เพราะผู้สอนมักจะมีคำตอบที่ถูกต้องไว้แล้ว ดังนั้น ในการสอนแบบ CBL ครูควรหลีกเลี่ยงการตัดสินแบบเด็ดขาดว่าคำตอบของเด็กนั้นถูกหรือผิด แต่ให้ใช้วิธีการถาม เช่น แน่ใจหรือ ทำไมคิดอย่างนั้นหรือเพื่อนๆ คิดเห็นอย่างไรในเรื่องนี้

3.4 บรรยากาศของการสอนแบบ CBL ที่มีความสำคัญมากๆ คือ การสนับสนุนให้คิด

3.5 ใช้เรื่องที่เด็กสนใจเป็นเนื้อหาและใช้การค้นคว้าเนื้อหาวิชาความรู้ตามตำราเป็นตัวตาม

3.6 ช่วงเวลาเรียนควรยาวกว่า 90 นาที และอาจเรียนหลายวิชาพร้อมๆ กันขึ้นกับปัญหาที่ตั้งเกี่ยวโยงกับวิชาใดบ้าง ครูอาจสอนพร้อมๆ กันทั้ง 2-3 วิชาในห้องเรียนเดียวกันก็ได้

3.7 CBL จะเน้นให้เด็กสนใจพัฒนาการตนเองในด้านต่างๆ จึงไม่จำเป็นต้องวัดผลครั้งเดียวควรมีการวัดผลและรายงานผลให้เด็กรู้ เพื่อให้พัฒนาตนเองในแต่ละด้าน

3.8 การที่ CBL จะได้ผลดีนั้นต้องเกิดจากความสมัครใจ ความสนใจของเด็กและความร่วมมือมากกว่าการบังคับให้รู้ ดังนั้นการตัดคะแนนและลงโทษเป็นสิ่งที่ควรหลีกเลี่ยง

3.9 ครูจะเป็นผู้รับฟังเรื่องราวที่เด็กคิด นำเสนอ และเรียนรู้ไปพร้อมๆ กับเด็กครูอาจมีการติตติงและแสดงความคิดเห็นในจังหวะที่เหมาะสม และสิ่งที่จำเป็นมากๆ คือการให้กำลังใจ

จากการวิจัยที่ได้นำเอาทฤษฎีความคิดสร้างสรรค์เข้ามาใช้ร่วมกับ PBL เพื่อสร้างรูปแบบการเรียนใหม่ที่น่าจะเหมาะกับระบบการศึกษาของไทย มี 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. เพื่อจะหาว่ามีกระบวนการ (Process) และ บรรยากาศ (Context) อะไรบ้างที่จะช่วยให้นักเรียนนอกจากจะมีทักษะต่างๆ เช่นเดียวกับ PBL แล้วยังมีทักษะในการคิดสร้างสรรค์อีกด้วย

2. ทดลองใช้กระบวนการนี้ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเพื่อวัดผลความแตกต่าง

3. นำไปใช้ทั่วไปหลายวิชา เพื่อวัดประสิทธิภาพ จากการทำการทดลองสอนวิชาฟิสิกส์ด้วยกระบวนการ CBL พบว่านักเรียนนอกจากสนุกกับการเรียน ได้ความรู้ และเป็นความรู้ที่นำไปใช้อธิบายปรากฏการณ์หรือแก้ปัญหาอุปๆ ตัวได้จริงแล้ว ยังได้พัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21 อีกด้วย

ลัดดา ศิลาน้อย (2558, น. 141-148) เสนอว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานประกอบด้วยขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นกระตุ้นให้เกิดการคิดสร้างสรรค์ ครูนำเสนอด้วยสื่อรูปแบบต่างๆ ได้แก่ รูปภาพ คลิปวิดีโอ ข่าว เหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน สิ่งของ และเกม



2. **ชั้นตั้งปัญหา**รายบุคคล นักเรียนแต่ละคนตั้งปัญหาจากสื่อที่ครูได้นำเสนอ โดยครูทำการสุ่มเพื่อซักถาม สนทนา พูดคุย ใช้สถานการณ์ต่างๆ เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา
3. **ชั้นกิจกรรมกลุ่ม** นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาชุดกิจกรรมในรูปแบบต่างๆ เพื่อสร้างผลงาน สร้างสรรค์โครงการ หรือในรูปแบบต่างๆ ที่หลากหลาย
4. **ชั้นนำเสนอผลงาน** นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลงานต่อชั้นเรียนโดยมีการวิเคราะห์ วิจัยกรณีในรูปแบบการแข่งขัน หรือนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลาย
5. **ชั้นประเมินผล**ด้วยรูปแบบการประเมินที่หลากหลาย เช่น การเขียนความรู้สึก ของตัวเอง เกมการทำแบบทดสอบ การแสดงบทบาทสมมติ การทำแผ่นพับ และการประเมิน ด้วยสื่อที่หลากหลาย

จากการศึกษาแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐานผู้วิจัยใช้ 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้น ความสนใจ ใช้เหตุการณ์ต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน หรือสิ่งที่นักเรียนสนใจเป็นตัวกระตุ้น ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอผลงานและขั้นที่ 5 ประเมินผล

**แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์**

นักวิชาการหลายท่านได้เสนอหลักการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ ดังนี้

อารี รังสินันท์ (2534, หน้า 98) ได้เสนอแนวคิดในการจัดการเรียนการสอนเพื่อพัฒนา การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดังนี้

1. ส่งเสริมให้เด็กเรียนรู้ด้วยตนเอง
2. ส่งเสริมให้เด็กเป็นคนช่างสังเกต ช่างซักถาม และตอบคำถาม หรือพยายามค้นหา คำตอบด้วยความกระตือรือร้น
3. ครูสนใจฟังคำถามแปลกใหม่และยอมรับความคิดแปลกใหม่ของเด็ก
4. มีการให้กำลังใจและชมเชยผลงานที่นำมาใช้แล้วเกิดประโยชน์
5. ส่งเสริมเด็กที่มีความคิดริเริ่ม ไม่วิจารณ์ความคิดของเด็ก
6. กระตุ้นให้เด็กอยากรู้ อยากเห็นและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

7. ส่งเสริมให้เด็กประสบความสำเร็จ

8. ขจัดความกลัวและความก้าวร้าวของเด็ก สร้างความเชื่อมั่นและความมั่นคงปลอดภัยให้แก่เด็ก

Davis (1973: 74) ได้เสนอแนวทางการสอนแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ไว้ดังนี้

1. สอนให้เกิดจินตนาการหรือใช้เทคนิคการสอนเชิงสร้างสรรค์
2. สอนให้เด็กเรียนรู้การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ด้วยการกระทำ
3. สอนให้เด็กเรียนรู้วิธีระดมสมอง

สรุปได้ว่า การพัฒนาให้นักเรียนเกิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ควรให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง กระตุ้นให้อยากรู้อยากเห็นและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยครูควรให้กำลังใจและชมเชยผลงาน ไม่วิจารณ์ความคิดของเด็ก

### งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### งานวิจัยภายในประเทศ

วิพรพรรณ ศรีสุธรรม (2562) การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม 2) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 และ 3) เพื่อศึกษาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานกลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/11 สายศิลป์-ภาษาจีน ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2561 โรงเรียนสตรีศึกษา จำนวน 42 คน โดยวิธีเลือกแบบจำเพาะเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน จำนวน 8 แผน 12 ชั่วโมง 2) แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แบบอัตนัย จำนวน 8 ข้อ และ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

ผลการวิจัย ปรากฏดังนี้ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีจำนวน 8 แผนรวมเวลา 12 ชั่วโมง มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.6, S.D. = 0.48$ ) 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เรื่องการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 81.58/81.50 และ 3) การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน ระหว่างเรียนและหลังเรียน พบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ดีขึ้นทุกด้าน โดยด้านการเข้าใจความท้าทาย มีคะแนนเพิ่มขึ้นสูงที่สุด (ร้อยละ 84) และด้านการวางแผนปฏิบัติ มีคะแนนต่ำที่สุด (ร้อยละ 75)

เวทิสา ตัญเจียว (2560) การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมี งานวิจัยนี้มีจุดประสงค์เพื่อศึกษา 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง ปฏิบัติการเคมี ที่ส่งเสริมสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ 2) ผลการพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่องปฏิบัติการเคมี ผลปรากฏว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานช่วยพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยนักเรียนมีระดับสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมืออย่างสร้างสรรค์สูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ตามลำดับ

ดารารัตน์ ชัยพิลา (2558) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์ คือ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education

กับเกณฑ์ร้อยละ 70 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนร้อยละ 88.3 ซึ่งอยู่ในระดับดี เมื่อพิจารณาแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ยังพบอีกว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นตามลำดับ และนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

#### งานวิจัยต่างประเทศ

Esen (2014, pp. 3494-3498) ได้ทำการศึกษาผลกระทบของการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน(PBL) ที่เป็นการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญที่ส่งผลต่อความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน โดยได้ทำการศึกษาแก่นักเรียนปีที่ 1 สาขาสถิติ มหาวิทยาลัย Dokuz Eylül เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ได้มีการใช้แบบทดสอบความคิดสร้างสรรค์ (Torrance Creative Aesthetic Oral AB Form) ผลการศึกษาพบว่า คะแนนทักษะการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนเพิ่มมากขึ้นหลังจากได้รับการสอนแบบปัญหาเป็นฐาน อีกทั้งทักษะด้านอื่นไม่ว่าจะเป็นการคิดอย่างยืดหยุ่น การรวบรวมความคิดและความสนใจในการเรียนเพิ่มมากขึ้นอีกด้วย

Wood (2006, pp. 96-113) ที่ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียน และศึกษาผลการคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยการให้นักเรียนร่วมกันกำหนดปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์และเคมี แล้วให้นักเรียนทำความเข้าใจกับปัญหาแล้วหาแนวทางการแก้ไขจากการเรียนรู้แบบร่วมมือผลปรากฏว่า นักเรียนมีแนวคิดในการแก้ปัญหา มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์

Cetinkaya (2014) ได้ทำการศึกษาผลของการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยกระบวนการคิดสร้างสรรค์ โดยแบ่งกลุ่ม 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมผลการวิจัยพบว่า คะแนนสอบก่อนเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มไม่มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ส่วน คะแนนสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Parnes (1976, หน้า 87) ได้ทดลองใช้วิธีการระดมสมองในการหาวิธีการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษา โดยวิธีทดลองเปรียบเทียบกลุ่มที่หนึ่งใช้วิธีระดมสมอง โดยให้ทุกคนเสนอวิธีการแก้ปัญหามากที่สุดเท่าที่จะคิดได้ โดยไม่ต้องคำนึงถึงว่าเป็นวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด กลุ่มที่สองให้เสนอวิธีการแก้ปัญหาคิดว่าเป็นวิธีที่ดีที่สุด อยู่ในเกณฑ์

ที่เหมาะสม ผลการทดลองพบว่า ภายในระยะเวลาเท่ากัน กลุ่มที่หนึ่งมีความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์สูงกว่ากลุ่มที่สอง

Ellison (1955 อ้างถึงใน สรรวงสุตา ปานสกุล, 2545) ได้ทำการวิจัยทดลอง โดยนำการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มาใช้ในการออกแบบการศึกษาระดับอุดมศึกษากับนักศึกษาชั้นปีที่ 1 เพื่อศึกษาผลจากการสอนทั้งด้านความคิดสร้างสรรค์และเจตคติที่มีต่อการเรียนการสอน การแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์ พบว่า นักศึกษาที่ได้รับการสอนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์มีความคิดสร้างสรรค์สูงขึ้น โดยมีการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ในด้านความคิดคล่องสูงที่สุด ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์

### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ผู้วิจัยดำเนินการวิจัย ตามรายละเอียด ดังต่อไปนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. รูปแบบการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างเครื่องมือ
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมาย

ผู้วิจัยทำการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดยเลือกนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ของโรงเรียนขยายโอกาสทางการศึกษาแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย จำนวนนักเรียน 15 คน โดยรูปแบบการสอนที่ผ่านมานั้น ครูใช้วิธีสอนแบบเน้นการจัดการเรียนการสอนเชิงบรรยาย ครูไม่ได้สนใจและไม่มีเวลาที่จะแบ่งให้มีการคิดวิเคราะห์เพื่อแก้ปัญหา จนนักเรียนขาดโอกาสในการเรียนรู้ด้วยตนเอง จึงส่งผลให้นักเรียนขาดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### รูปแบบการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยตามกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Schumuck (2006, pp.8-12 อ้างอิงใน สิริินภา กิจเกื้อกูล, 2557 น. 177) ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan) เป็นขั้นที่ครูกำหนดกรอบถึงพฤติกรรมของการเรียนรู้ของนักเรียนเมื่อนักเรียนมีปัญหาเกี่ยวกับความรู้ ความสามารถ หรือเจตคติ จึงกำหนดเป้าหมายเพื่อแก้ปัญหา

เหล่านั้น และเริ่มทำการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพิ่มเติม เพื่อหาวัตกรรมมาแก้ปัญหา ดังกล่าว

2. ขั้นปฏิบัติ (Act) ครุณาวิธีการในขั้นวางแผนไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

3. ขั้นสังเกต (Observe) ครูตรวจสอบตนเองขณะปฏิบัติการวิจัย เพื่อหาข้อบกพร่อง และ นำมาแก้ไขอย่างรวดเร็ว นอกจากนี้ครูจะเปิดโอกาสให้นักเรียนหรือเพื่อนร่วมงานได้แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการปฏิบัติการวิจัยทดลอง โดยในขั้นนี้ต้องใช้เครื่องมือต่างๆ มาเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบข้อมูลในขั้นสังเกตกับขั้นวางแผน เพื่อนำไปสู่การได้ข้อสรุปว่าแนวทางปฏิบัติใดดีที่สุด

4. ขั้นสะท้อนผล (Reflect) ครุณาผลสรุปจากขั้นสังเกตมาระดมสมองกับเพื่อนร่วมงาน และสะท้อนตนเอง เพื่อพิจารณาว่าครูสามารถจัดการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดหรือไม่ และควรปรับแนวทางปฏิบัติอย่างไรให้ดีกว่าเดิม เมื่อได้ข้อสรุปแล้วจึงเริ่มดำเนินการในขั้นวางแผน ของวงจร ต่อไป

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้แบ่งเป็น 2 ส่วน ตามคำถามวิจัย ดังนี้

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 4 แผน แผนละ 3 ชั่วโมง ได้แก่

1. สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง
2. สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น
3. สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน
4. สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า

2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อย่างไร

เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่

1. แบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์
2. ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

มีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวคิด หลักการ เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวการจัดการรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.2 ศึกษาเนื้อหาบทเรียน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรสถานศึกษา

1.3 กำหนดเนื้อหา เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ จำนวน 4 เรื่อง ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผน ได้แก่ 1. สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง 2. สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น 3. สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน 4. สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า

1.4 ศึกษาและคัดเลือกปัญหาที่เกี่ยวข้องเนื่องกับเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ และสอดคล้องกับเนื้อหาในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้



ตาราง 3 แสดงแผนการสอนและสถานการณ์ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้	สถานการณ์ที่ใช้
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง	บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น	เมล็ดพันธุ์แห่งขุนเขา
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน	อาหารชาวค่าย
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า	อุปกรณ์ให้ความสว่าง

1.5 แบ่งเนื้อหาสำหรับจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ออกเป็น 4 เรื่อง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า แต่ละแผนการจัดการเรียนรู้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานทั้งหมด 5 ขั้น มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ ได้แก่ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิดขั้นที่ 4 นำเสนอผลงานและขั้นที่ 5 ประเมินผล

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่านตรวจสอบความเหมาะสมของขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ และเนื้อหาที่ใช้ในการสอน ผู้เชี่ยวชาญประกอบด้วยที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาจำนวน 1 ท่าน ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ครูประจำการที่สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานจำนวน 1 ท่าน

1.7 นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์หลังจากนั้นผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขตามประเด็นที่วิเคราะห์และจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์

ตาราง 4 แสดงแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา  
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้  
แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

รายการ	คนที่			เฉลี่ย (5 คะแนน)	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมด้านความรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 ครอบคลุมด้านทักษะกระบวนการ	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะอันพึง ประสงค์	5	5	5	5	มากที่สุด
1.5 ครอบคลุมความสามารถในการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	3	4	4	3.67	มาก
<b>2. ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	2	3	4	3	ปานกลาง
2.2 มีความถูกต้อง	3	4	4	3.67	มาก
2.3 เหมาะสมกับเวลา	3	3	4	3.67	มาก
<b>3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนสอดคล้องกับการ จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการ แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4	4	4	4	มาก
3.3 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	4	มาก
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับวัยของ นักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด

ตาราง 4 (ต่อ)

รายการ	คนที่			เฉลี่ย (5 คะแนน)	ระดับความ เหมาะสม
	1	2	3		
<b>4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้</b>					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
4.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
<b>5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
5.3 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินและได้ เหมาะสม	4	4	4	4	มาก
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน	4	4	4	4	มาก

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เป็น  
กลุ่มเป้าหมาย

## 2. แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้

เป็นแบบสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน  
โดยให้ผู้ร่วมวิจัยบันทึก เพื่อให้รายละเอียดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนดังต่อไปนี้

2.1 ศึกษาทฤษฎี หลักการ และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถาม

2.2 กำหนดระยะเวลาในบันทึกแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ คือ หลังจากจบ  
แผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน พร้อมทั้งกำหนดประเด็นของข้อคำถาม ดังต่อไปนี้

2.2.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ เช่น ระยะเวลาที่ใช้ในการ  
จัดกิจกรรมและรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้

2.2.2 พฤติกรรมของครูผู้สอน เช่น การดำเนินการสอนหรือการจัดกิจกรรม  
และการการสรุปความรู้

2.3 พิจารณาหัวข้อแบบบันทึกโดยรวมให้ครอบคลุมทุกประเด็นที่ต้องการสะท้อนผล

2.4 นำหัวข้อในบันทึกความรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน ศึกษานิเทศก์ สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ครูประจำการที่สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน 1 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมเพื่อตรวจพิจารณาและให้ข้อคิดเห็นประเด็น ด้านความเหมาะสมของข้อความ และความเหมาะสมของรูปแบบการประเมิน

2.5 ปรับปรุงหัวข้อในการบันทึกตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

2.6 สร้างแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้

### 3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551(ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560)

3.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.3 สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เป็นแบบวัด แบบอัตนัยโดยใช้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน 4 เหตุการณ์ ในการสร้างแบบวัดนี้ได้สร้าง ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ทั้ง 3 ด้านที่กำหนดไว้

3.4 นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.5 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ปรับปรุงแก้ไขตาม คำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญ ประกอบด้วย ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ คณะศึกษาศาสตร์ สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา จำนวน 1 ท่าน ศึกษานิเทศก์ สาขาวิทยาศาสตร์ จำนวน 1 ท่าน ครูประจำการที่สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐาน 1 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้ของผู้เชี่ยวชาญ นำมาหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) แล้วเทียบกับเกณฑ์

3.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ได้ปรับปรุงแก้ไข ตามข้อเสนอแนะของผู้ผู้เชี่ยวชาญแล้วไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ตรวจอีกครั้ง

3.7 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ไปใช้กับนักเรียน  
กลุ่มตัวอย่าง

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บข้อมูลตามระเบียบวิธีวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน โดยเก็บข้อมูล  
ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการเก็บรวบรวมทั้งหมด 12 คาบ เป็นเวลา 4 สัปดาห์  
โดยประกอบไปด้วย 4 วงจรในการปฏิบัติการในการดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ก่อนเข้าสู่วงจรที่ 1 ผู้วิจัยพบปัญหาในชั้นเรียนว่า นักเรียนขาดความสามารถในการ  
แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ผู้วิจัยจึงเริ่มศึกษาว่ามีวิธีการจัดการเรียนรู้ใดบ้างที่สามารถพัฒนา  
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนได้ ซึ่งผู้วิจัย พบว่า การจัดการเรียนรู้  
แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีแนวโน้มที่จะช่วยส่งเสริม ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนได้

2. ทดสอบความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนจะเริ่มกระบวนการ  
เรียนรู้

3. ดำเนินการวิจัยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.1 การวางแผน (Plan)

3.2 การลงมือปฏิบัติ (Action)

3.3 การสังเกต (Observe)

3.4 การสะท้อนผล (Reflect)

4. นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาพัฒนาและวางแผนแนวทางการ  
จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์ในวงจรปฏิบัติที่ 2

5. นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงจรปฏิบัติการที่ 2 มาพัฒนาและวางแผนแนวทางการ  
จัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์ในวงจรปฏิบัติที่ 3

6. นำข้อมูลที่ได้จากการสะท้อนผลในวงจรปฏิบัติการที่ 3 มาพัฒนาและวางแผนแนวทางการ  
จัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์ในวงจรปฏิบัติที่ 4

7. ทดสอบความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หลังกระบวนการเรียนรู้

8. นำข้อมูลที่สังเกตได้มาวิเคราะห์และสรุปถึงข้อดี ข้อเสีย และข้อเสนอแนะสำหรับการทำวิจัยครั้งต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในส่วนของ การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้นำข้อมูลจากการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งหมด มาวิเคราะห์เพื่อตอบคำถามวิจัยสองข้อ ดังนี้

1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพ ของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร

1.1 การวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้การวิเคราะห์เชิงเนื้อหา (Content Analysis) มีขั้นตอน ดังนี้

1.1.1 จัดระเบียบข้อมูลเพื่อตีความข้อมูลจากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้

1.1.2 จัดระเบียบข้อมูลเพื่อตีความข้อมูลจากแบบสะท้อนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งข้อมูลที่ได้จะต้องเกี่ยวข้องต่อการพัฒนาและปรับปรุงการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

1.1.3 ตีความและสรุปข้อมูล เพื่อสรุปถึงแนวทางว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ควรจัดอย่างไร และมีข้อปรับปรุงแก้ไขอย่างไรเพื่อนำไปสู่การปฏิบัติที่ดีขึ้น

1.2 ทำการตรวจสอบข้อมูลเชิงคุณภาพด้วยวิธีสามเส้า (Triangulation) ซึ่งทำการ ตรวจสอบโดยการนำข้อมูลการสะท้อนผลที่ได้จากผู้วิจัยและผู้ช่วยสังเกตการจัดกิจกรรม มาวิเคราะห์และพัฒนาความเป็นไปในทางเดียวกันของข้อมูล หากข้อมูลที่ได้จากชนิดเดียวกัน ให้ผลไปในทิศทางเดียวกัน จะแสดงให้เห็นถึงความน่าเชื่อถือของข้อมูล หมายถึงการจัดการเรียนรู้ ของผู้วิจัยมีความสอดคล้องต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อพัฒนา ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และส่งผลให้ผลของการวิจัยมีความน่าเชื่อถือสูง

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อย่างไร

นำข้อมูลจากแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นข้อสอบแบบ อัตนัย โดยใช้เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวัน 4 เหตุการณ์ มาตรวจคำตอบของนักเรียน ตามเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูปรีค ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้น ตามแนวทางของ Treffinger,

Isaken & Dorval โดยมีการให้คะแนนตั้งแต่ 1-3 คะแนน ตามเกณฑ์คะแนนรูปรีดในแต่ละรายข้อ  
คำถาม (และให้ 0 เมื่อไม่มีการเขียนตอบคำถาม) จากนั้นนำคะแนนของนักเรียนมาประเมินเทียบกับ  
เกณฑ์ระดับการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นรูปแบบวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียน (Classroom action research) เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยผู้วิจัยดำเนินการวิจัยเป็นระยะเวลา 12 ชั่วโมง จำนวน 4 วงจรปฏิบัติการ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูลตั้งแต่วันที่ 9 กุมภาพันธ์ - 5 มีนาคม 2564 โดยมีเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บข้อมูลวิจัย ได้แก่ แบบสะท้อนผล ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร

ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้เป็น จำนวน 4 วงจรปฏิบัติการ ดังนี้

#### วงจรปฏิบัติการที่ 1 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง

##### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

ผู้วิจัยได้วางแผนในการจัดทำแผนการเรียนรู้จำนวน 4 แผน เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน และสมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า เป็นเวลาจำนวนแผนละ 3 ชั่วโมง สำหรับวันที่ 9 กุมภาพันธ์ - 5 มีนาคม 2564 โดยจัดการเรียนรู้ทุกวันอังคาร เวลา 8.30-9.30 น. วันพุธเวลา 12.30-13.30 น. และวันศุกร์เวลา 10.30-11.30 น. สำหรับวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ในวันอังคารที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 8.30-9.30 น. วันพุธที่ 10 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 12.30-13.30 น. และวันศุกร์ที่ 12 เวลา 10.30-11.30 น. ซึ่งเป้าหมายที่สำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้คือการให้นักเรียน



ระดมความคิดเพื่อช่วยกันแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยสถานการณ์ที่กำหนดให้นักเรียน คือการออกแบบบ้านให้สุนัขพันธุ์พิทบูลภายใต้เงื่อนไขที่กำหนด

## 2. ชั้นปฏิบัติ (Act)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนวิจัย ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

### 2.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ในขั้นนี้ผู้วิจัยให้นักเรียนดูนิทานแล้วตอบคำถามเกี่ยวกับนิทานที่ดู โดยมีเนื้อหาเกี่ยวกับวัสดุที่นำมาสร้างบ้าน

### 2.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ครูยกตัวอย่างสถานการณ์แล้วร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทดสอบความแข็ง แล้วแจกใบงานเพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านความแข็ง นักเรียนกำหนดปัญหา และตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบความแข็งของวัสดุ

### 2.3 ขั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่ม นำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถาม จนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 2.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 3. ขั้นสังเกต (Observe)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือไม่ และสังเกตว่าการจัดการเรียนรู้ที่ดีหรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจากแบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกลงในเครื่องมือในแต่ละครั้งหลังจบการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวัน ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตตามขั้นการจัดการเรียนรู้ดังนี้

#### 3.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม โดยดูนิทานและช่วยกันตอบคำถาม



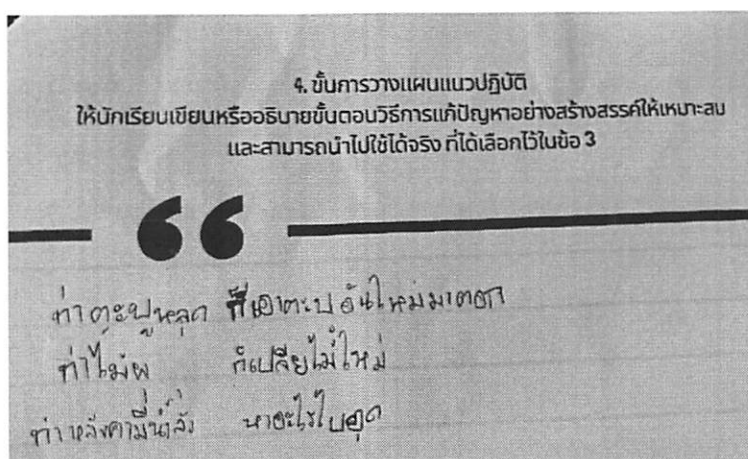
ภาพ 1 แสดงตัวอย่างการดูวิดีโอ

#### 3.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า เมื่อครูถามคำถามและให้นักเรียนกำหนดปัญหา และตั้งสมมติฐานนักเรียนไม่กล้าแสดงความคิดเห็น และไม่สามารถกำหนดปัญหา และตั้งสมมติฐานเองได้

### 3.3 ขั้นค้นคว้าและคิด

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลอง และร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เมื่อสมาชิกสืบค้นข้อมูลปรากฏว่านักเรียนไม่สามารถเลือกคำสำคัญไปสืบค้นข้อมูลได้และเข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนและจดบันทึกข้อมูลที่ได้ไม่ทันเวลา เมื่อเห็นใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีจำนวนมากเกินไปทำให้นักเรียนไม่ยอมทำ เมื่อเริ่มทำนักเรียนบางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง ได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่ครูกำหนดบางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจนและเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิดจึงทำให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ เมื่อให้แสดงความคิดเห็นสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม



ภาพ 2 แสดงตัวอย่างการตอบคำถามไม่ตรงตามเป้าหมาย

### 3.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า แต่ละกลุ่มออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนได้ แต่จะมีบางคนตื่นเต้นทำให้การนำเสนอเกิดขึ้นไม่ต่อเนื่อง

### 3.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า บางไม่กลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ พร้อมเลือกวิธีที่คิดว่าเหมาะสมได้แต่เขียนเหตุผลไม่สมเหตุสมผล เขียนอธิบายขั้นตอน

การแก้ปัญหาไม่ละเอียด และเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิดจึงทำให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

#### 4. สะท้อนผล (Reflect)

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูประจำชั้นเพื่อนำไปปรับปรุงแผนในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

การดูนิทาน เรื่อง ลูกหมูสามตัว ใน YouTube สามารถดึงดูดความสนใจและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน และนักเรียนกับนักเรียนได้ ตลอดระยะเวลาที่ดูนิทานนักเรียนตั้งใจดูและช่วยกันตอบคำถามที่ครูถามซึ่งครูจะแทรกคำถาม เรื่อง ความแข็งของวัสดุ และให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นพร้อมเหตุผลเพื่อยืนยันคำตอบ

##### ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างวิธีทดสอบความแข็งของวัสดุ นักเรียนไม่กล้าตอบเพราะกลัวตอบผิด แต่เมื่อครูลองตอบเป็นตัวอย่าง 1 คำตอบ นักเรียนจึงกล้าตอบคำถาม จากนั้นครูจึงแบ่งกลุ่มนักเรียนจากคำตอบที่นักเรียนตอบ โดยแบ่งกลุ่มออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง เพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านความแข็ง จากนั้นให้แต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตวัสดุที่ครูแจกให้ คือ ไม้บรรทัดโลหะ ขวดหรือถ้วยพลาสติก และแผ่นไม้ นักเรียนมีการพูดคุยกันเสียงดังและมีความสงสัยในวัสดุที่ครูเตรียมไว้ แต่เมื่อให้นักเรียนกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบความแข็งของวัสดุนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถทำได้ ครูจึงใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่นที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถตั้งได้ช่วยกันลองตั้งปัญหาและสมมติฐาน และให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยได้ 2 คน

##### ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (110 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบความแข็งของวัสดุ และหาคำตอบว่าวัสดุใดที่มีความแข็งมากที่สุด จากนั้นให้นักเรียนทำการทดลองและบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็งนักเรียนก็สามารถสรุปผลการทดลองได้ เมื่อแจกใบกิจกรรมให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล นักเรียนตกใจเพราะมีจำนวนมากเกินไป ครูจึงปรับใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟิกโดยเพิ่มรูปภาพและสีเส้นที่สวยงามและแนะนำให้นักเรียนทำที่ละขั้นตอน เมื่อเริ่มจากการสืบค้นข้อมูลพบว่านักเรียนบางคนไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้และเข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน ครูจึงให้นักเรียนช่วยกันกำหนด

คำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้บนกระดานและครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิด เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรม ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนมีการแสดงความคิดเห็นแต่มีสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อน ครูจึงเข้าไปช่วยถามเหตุผล และเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นหมดทุกคน และเกี่ยงกันทำงานจึงทำให้ใช้เวลาในการทำใบกิจกรรมค่อนข้างมาก และมีบางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง เลือกวิธีการแก้ปัญหาได้แต่อธิบายเหตุผลไม่สมเหตุผลและเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิดจึงทำให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้ ครูจึงให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์พร้อมกันที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้ ช่วยอธิบายและเข้าไปติดตามการทำใบกิจกรรม โดยให้ทำที่ละชั้นตอนไปพร้อมๆ กัน

ชั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (40 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกมานำเสนอผลงาน “บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล” หน้าห้องเรียน แต่นักเรียนบางคนตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอทำให้พูดไม่ต่อเนื่อง และทำให้ผู้ฟังไม่ค่อยเข้าใจ ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง

ชั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ครูประเมินสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล พบว่า ทั้ง 4 องค์กรประกอบอยู่ในระดับปานกลาง โดยมีบางกลุ่มที่นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ ไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลได้ เขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง สามารถเลือกวัสดุที่มีสมบัติด้านความแข็งพร้อมเลือกวิธีที่คิดว่าเหมาะสมได้แต่เขียนเหตุผลไม่สมเหตุผล เขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ละเอียดและเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิดจึงทำให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้

### บทบาทผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีหน้าที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้สนใจในเนื้อหาและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม และร่วมกันแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด โดยใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหา กำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ และช่วยกระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่และเลือกวิธีที่ดีที่สุด

ตาราง 5 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการเรียนรู้อิงวงจรที่ 2

ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
1. นักเรียนไม่กล้าตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น	ครูตอบเป็นตัวอย่างก่อน เริ่มจากคำถามที่มีความง่ายเป็นคำตอบสั้นๆ และแจกสติ๊กเกอร์สะสมแต้มให้แต่ละกลุ่มเพื่อนำมาแลกของรางวัล
2. นักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถตั้งปัญหาและสมมติฐานได้	ครูจึงใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่นที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถตั้งได้ช่วยกันลองตั้งปัญหาและสมมติฐานและให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยได้ 2 คน
3. ไบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีจำนวนมาก	ปรับไบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิกโดยเพิ่มรูปภาพและสีล้นที่สวยงาม
4. นักเรียนบางคนไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้และเข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน	ครูจึงให้นักเรียนช่วยกันกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้บนกระดาน และครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิด
5. บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง	ครูจึงให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์พร้อมกันทีละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้
6. สมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม	ครูจึงเข้าไปช่วยถามเหตุผลและเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นหมดทุกคน
7. บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผลและเข้าใจคำถามในไบกิจกรรมผิดจึงทำให้ตอบคำถามได้ไม่ตรงตามที่ตั้งเป้าหมายไว้	ครูจึงถามเหตุผลเพิ่มเติม ช่วยอธิบายและเข้าไปติดตามการทำไบกิจกรรม โดยให้ทำทีละขั้นตอนไปพร้อมๆ กัน

## ตาราง 5 (ต่อ)

ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
8. บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอ ทำให้พูดไม่ต่อเนื่อง และทำให้ผู้ฟังฟัง ไม่ค่อยเข้าใจ	ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิก ภายในกลุ่มฟัง

### วงจรปฏิบัติการที่ 2 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น

#### 1. ขั้นวางแผน (Plan)

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ตามการสะท้อนผล  
ของวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยทำการปรับปรุงกิจกรรมในชั้นสอน ดังนี้

1.1 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ นักเรียนไม่กล้าตอบคำถามหรือแสดง  
ความคิดเห็น ผู้วิจัยจึงตอบเป็นตัวอย่างก่อน เริ่มจากคำถามที่มีความง่ายเป็นคำตอบสั้นๆ และแจก  
สติ๊กเกอร์สะสมแต้มให้แต่ละกลุ่มเพื่อนำมาแลกของรางวัล และนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถ  
ตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่น  
ที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถตั้งได้ช่วยกันลองตั้งปัญหา  
และสมมติฐานและให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยได้ 2 คน

1.2 ขั้นค้นคว้าและคิด ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีจำนวนมาก  
ผู้วิจัยจึงปรับให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟิกโดยเพิ่มรูปภาพและสีเส้นที่สวยงาม เมื่อให้นักเรียน  
บางคนไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้และเข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหา  
ในบทเรียน ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนช่วยกันกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้  
บนกระดานและครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิดหลังจากสืบค้นข้อมูลเสร็จ  
นักเรียนไม่สามารถฉบับที่ข้อมูลที่ได้ไม่ทันเวลา ผู้วิจัยจึงพิมพ์ข้อมูลออกมาเพื่อให้นักเรียนอ่าน  
เมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหา  
ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์พร้อมกัน  
ที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้ บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา  
ไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจนและเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิด  
ผู้วิจัยจึงถามเหตุผลเพิ่มเติม ช่วยอธิบายและเข้าไปติดตามการทำใบกิจกรรม โดยให้ทำ

ที่ละขั้นตอนไปพร้อมๆ กันและระหว่างการทำใบกิจกรรมสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม ครูจึงเข้าไปช่วยถามเหตุผลและเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นหมดทุกคน

1.3 ชี้นำเสนอ บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอทำให้พูดไม่ต่อเนื่อง และทำให้ผู้ฟังไม่ค่อยเข้าใจ ก่อนนำเสนอจึงให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ในวันอังคารที่ 16 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 8.30-9.30 น. วันพุธที่ 17 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 12.30-13.30 น. และวันศุกร์ที่ 19 เวลา 10.30-11.30 น.

## 2. ชั้นปฏิบัติ (Act)

ในชั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนวิจัย ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

### 2.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ

ในชั้นนี้ผู้วิจัยบอกนักเรียนว่าในกล่องจะมีวัสดุอยู่หลายชนิดให้นักเรียนนำมือเข้าไปหยิบวัสดุคนละ 1 อย่าง จากนั้นให้นักเรียนลืมนามและสังเกตวัสดุที่อยู่ในมือ แล้วร่วมกันตอบคำถาม

### 2.2 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

นักเรียนทดสอบว่าวัสดุต่างชนิดกันมีสภาพยืดหยุ่นแตกต่างกันหรือไม่ กำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านสภาพยืดหยุ่นของวัสดุ

### 2.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน จากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง จิตอาสา ยิ่งเมสสิคพันธ์ุ และให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคิดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์



#### 2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### 2.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 3. ขั้นสังเกต (Observe)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือไม่ และสังเกตว่าการจัดการเรียนรู้ที่ดีหรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจากแบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกลงในเครื่องมือในแต่ละครั้งหลังจบการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวัน ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตตามขั้นการจัดการเรียนรู้ดังนี้

#### 3.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

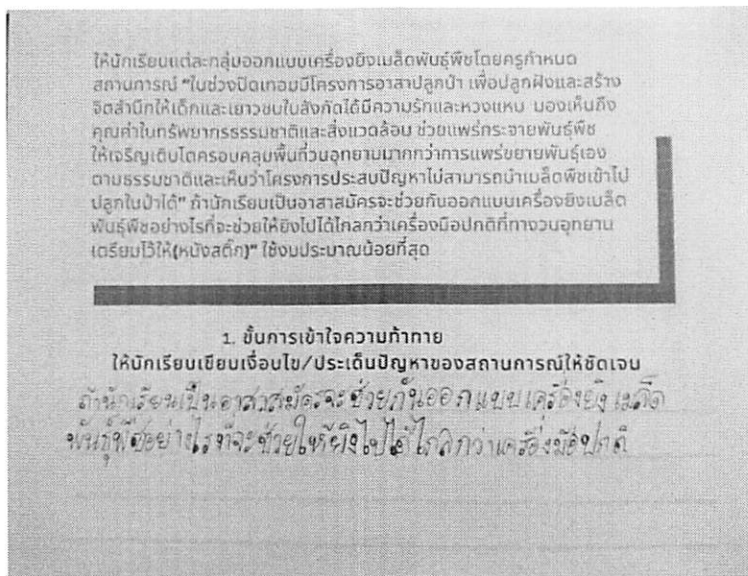
จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนมีความตื่นตัวกับกิจกรรมที่ให้นักเรียนนำมือเข้าไปหยิบวัสดุคนละ 1 อย่าง จากนั้นให้นักเรียนลืมนิดๆ และสังเกตวัสดุที่อยู่ในมือ และมีความกระตือรือร้นในการร่วมตอบคำถาม

#### 3.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

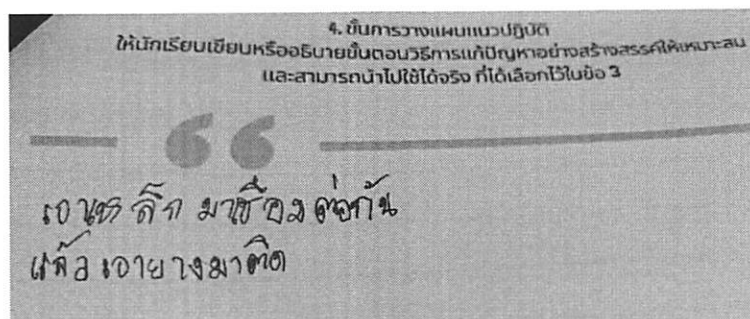
เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหา นักเรียนไม่กล้าตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็น ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยจึงตอบเป็นตัวอย่างก่อนเริ่มจากคำถามที่มีความง่ายเป็นคำตอบสั้นๆ และแจกสติ๊กเกอร์สะสมแต้มให้แต่ละกลุ่มเพื่อนำมาแลกของรางวัล ซึ่งจากพฤติกรรมของนักเรียนพบว่าในครั้งนี้นักเรียนกล้าตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นเพิ่มมากขึ้น เพราะอยากได้สติ๊กเกอร์เพื่อนำไปแลกของรางวัล และนักเรียนบางกลุ่มไม่สามารถตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่นที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียนกลุ่มที่ไม่สามารถตั้งได้ช่วยกันลองตั้งปัญหาและสมมติฐานและให้เพื่อนกลุ่มอื่นช่วยได้ 2 คน แต่นักเรียนบางกลุ่มยังตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์การทดลอง ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจจุดประสงค์ที่จะทำการทดลอง มีการใช้คำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

### 3.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 1 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหา เมื่อให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีจำนวนมากทำให้นักเรียนไม่ยอมทำ ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยจึงปรับใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิกโดยเพิ่มรูปภาพและสีสรรที่สวยงาม สามารถดึงดูดนักเรียนให้มีความสนใจอยากทำแบบใบกิจกรรมมากขึ้น เมื่อเริ่มจากการสืบค้นข้อมูลพบว่านักเรียนสามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้แต่เมื่อสืบค้นเสร็จไม่สามารถสรุปใจความสำคัญของข้อมูลที่สืบค้นมาได้ ครูจึงพิมพ์ข้อมูลของแต่ละกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มหาใจความสำคัญและขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรมบางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์ เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ครูจึงใช้ถามเพิ่มเติมจากที่นักเรียนเขียนหรือประเด็นที่ขาดหายไปคำถามเพื่อนำไปสู่การแสดงความคิดเห็นและนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนพูดวิธีแก้ปัญหาที่ละส่วนแล้วเขียนลงในใบกิจกรรม ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนมีการแสดงความคิดเห็นแต่มีสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและใช้เวลาในการคิดทำใบกิจกรรมเป็นเวลานาน เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนทำให้ยากต่อการคิด แต่นักเรียนบางคนช่วยกันแสดงความคิดเห็นโดยนำเล่าจากประสบการณ์ที่เคยพบ บางคนนำมาจากการ์ตูนที่เคยดู ซึ่งรูปแบบที่นักเรียนช่วยกันคิดมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ครูจึงบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อน และเมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น และใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน นำตัวอย่างที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้นักเรียนดูและคอยถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมที่ทำงานเสร็จล่าช้า และบอกเวลากำกับในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน



ภาพ 3 แสดงตัวอย่างการเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาไม่สมบูรณ์



ภาพ 4 แสดงตัวอย่างการเขียนอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน

### 3.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า แต่ละกลุ่มสามารถนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้ แต่มีบางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอทำให้พูดไม่คล่องแคล่ว ก่อนนำเสนอจึงให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟังและให้เพื่อนในกลุ่มให้คำแนะนำและฝึกนำเสนอซ้ำๆ

### 3.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ทุกกลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีบางกลุ่มที่ไม่ได้เขียนเหตุผลและเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างละเอียด

#### 4. สะท้อนผล (Reflect)

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูประจำการเพื่อนำไปปรับปรุงแผนในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

##### ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

ครูนำกล่องปริศนามา จากนั้นครูบอกนักเรียนว่า ในกล่องจะมีวัสดุอยู่หลายชนิดให้นักเรียนนำมือเข้าไปหยิบวัสดุคนละ 1 อย่าง โดยให้นักเรียนทุกคนหลับตาแล้วให้นักเรียนนำมือเข้าไปหยิบวัสดุในกล่องปริศนาขึ้นมา 1 อย่าง จากนั้นครูอาจจะสุ่มถามนักเรียนว่า ซึ่งกิจกรรมนี้ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม

##### ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีสภาพยืดหยุ่น เพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านสภาพ แต่ก่อนแจกอุปกรณ์ครูและนักเรียนได้ทำข้อตกลงร่วมกันคือจะตั้งใจทำการทดลอง ไม่เล่น ไม่คุยกันในขณะทำการทดลอง และนักเรียนสามารถแต่ละกลุ่มกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านสภาพยืดหยุ่นของวัสดุได้ แต่มีนักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์การทดลอง

##### ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (110 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง พร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง จากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง จิตอาสา ยิ่งเมล็ดพันธุ์ แล้วร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง เมล็ดพันธุ์แห่งขุนเขา โดยให้แต่ละกลุ่มสืบค้นข้อมูลแต่ไม่สามารถสรุปใจความสำคัญของข้อมูลที่สืบค้นมาได้ นักเรียนสามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้แต่เมื่อสืบค้นเสร็จไม่สามารถสรุปใจความสำคัญของข้อมูลที่สืบค้นมาได้ ใบกิจกรรมที่มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิกโดยเพิ่มรูปภาพและสีสรรที่สวยงาม สามารถดึงดูดนักเรียนให้มีความสนใจอยากทำแบบใบกิจกรรมมากขึ้น เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์ เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ในระหว่างทำกิจกรรมสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและใช้เวลาในการคิดทำใบกิจกรรมเป็นเวลานาน เนื่องจากเป็นสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนทำให้ยากต่อการคิด

##### ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (40 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถออกมานำเสนอผลงาน "เมล็ดพันธุ์แห่งขุนเขา" หน้าห้องเรียนได้ แต่มีบางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอทำให้พูดไม่คล่องแคล่ว

### ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ครูประเมินสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง เมล็ดพันธุ์แห่งขุนเขา พบว่า องค์ประกอบที่ 1 อยู่ในระดับสูง แต่องค์ประกอบที่ 2-4 อยู่ในระดับปานกลางนักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์ การทดลอง บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์

### บทบาทผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีหน้าที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้สนใจในเนื้อหาและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม กล่าวแสดงออก ใช้คำถามให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่เพื่อนำไปสู่แก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ตามเงื่อนไขในสถานการณ์ที่กำหนด ให้นักเรียนเป็นทั้งผู้นำและผู้ตามที่ดี คอยแนะนำ ติดตามการทำงานของแต่ละกลุ่ม เลือกใช้สถานการณ์ใกล้ตัวผู้เรียน และนำตัวอย่างที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้ให้นักเรียนดูก่อนที่จะให้นักเรียนคิดวิธีการแก้ปัญหา

ตาราง 6 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการเรียนรู้  
ในวงจรที่ 3

ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
1. หลังจากสืบค้นข้อมูลเสร็จนักเรียนไม่สามารถจับใจความสำคัญได้	ครูพิมพ์ข้อมูลของแต่ละกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มหาใจความสำคัญและขีดเส้นใต้ไว้
2. บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์	ครูถามเพิ่มเติมจากที่นักเรียนเขียนหรือประเด็นที่ขาดหายไป
3. บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนพูดวิธีแก้ปัญหาทีละส่วนแล้วเขียนลงในใบกิจกรรมโดยความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล
4. สมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่มและไม่ตั้งใจฟัง ทำให้จับใจความในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มพูดไม่ได้	ครูบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อน และเมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น
6. บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอ ทำให้พูดไม่คล่องแคล่ว	ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟังและให้เพื่อนในกลุ่มให้คำแนะนำ และฝึกนำเสนอซ้ำๆ

วงจรปฏิบัติการที่ 3 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน

1. ชั้นวางแผน (Plan)

ชั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ตามการสะท้อนผลของวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยทำการปรับปรุงกิจกรรมในชั้นสอน ดังนี้

1.1 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหา นักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ตรงวัตถุประสงค์การทดลอง

ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยจึงให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจจุดประสงค์ที่จะทำการทดลอง มีการใช้คำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

1.2 ขั้นค้นคว้าและคิด เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหาเมื่อให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ที่มีจำนวนมากทำให้นักเรียนไม่ยอมทำ ดังนั้นในวงจรปฏิบัติการนี้ผู้วิจัยจึงปรับใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิก โดยเพิ่มรูปภาพและสีเส้นที่สวยงาม เมื่อเริ่มจากการสืบค้นข้อมูลพบว่านักเรียนสามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นได้แต่เมื่อสืบค้นเสร็จไม่สามารถสรุปใจความสำคัญของข้อมูลที่สืบค้นมาได้ ผู้วิจัยจึงพิมพ์ข้อมูลของแต่ละกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มหาใจความสำคัญและขีดเส้นใต้ไว้ เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรมบางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์ เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพิ่มเติมจากที่นักเรียนเขียนหรือประเด็นที่ขาดหายไปคำถามเพื่อนำไปสู่การแสดงความคิดเห็นและนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนพูดวิธีแก้ปัญหาที่ละส่วนแล้วเขียนลงในใบกิจกรรม ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนมีการแสดงความคิดเห็นแต่มีสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนและใช้เวลาในการคิดทำใบกิจกรรมเป็นเวลานาน ผู้วิจัยจึงบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อน และเมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น และใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน นำตัวอย่างที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้นักเรียนดูและคอยถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมที่ทำให้งานเสร็จล่าช้า และบอกเวลากำกับในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

1.3 ขั้นนำเสนอ บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมานำเสนอทำให้พูดไม่คล่องแคล่ว ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟังและให้เพื่อนในกลุ่มให้คำแนะนำและฝึกนำเสนอซ้ำๆ

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ในวันอังคารที่ 23 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 8.30-9.30 น. วันพุธที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา 12.30 - 13.30 น. และวันอังคารที่ 2 มีนาคม เวลา 10.30-11.30 น.

## 2. ขั้นปฏิบัติ (Act)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนวิจัย ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้อย่างนี้

ดีหรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจากแบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกลงในเครื่องมือในแต่ละครั้งหลังจบการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวัน ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตตามขั้นการจัดการเรียนรู้อย่างนี้

## 2.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ

ครูนำวัตถุนิตต่างๆ มาให้นักเรียนสังเกต จากนั้นร่วมกันอภิปราย และคาดเดาว่าวัตถุนิตใดนำความร้อนได้ดีที่สุด และวัตถุนิตใดไม่นำความร้อน

## 2.2 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน สังเกตว่าว่าวัตถุแต่ละชนิด และ การนำความร้อนของวัสดุ จากนั้นกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านการนำความร้อน

## 2.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน จากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง เอาชีวิตรอดในค่ายลูกเสือ และให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟังรวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคิดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## 2.4 ชั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## 2.5 ชั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## 3. ชั้นสังเกต (Observe)

ในชั้นนี้ผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่าเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือไม่ และสังเกตว่าการจัดการเรียนรู้ที่ดีหรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจากแบบบันทึกสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกลงในเครื่องมือในแต่ละครั้งหลังจบการจัดการเรียนรู้ในแต่ละวัน ซึ่งในชั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตตามชั้นการจัดการเรียนรู้ดังนี้



### 2.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ

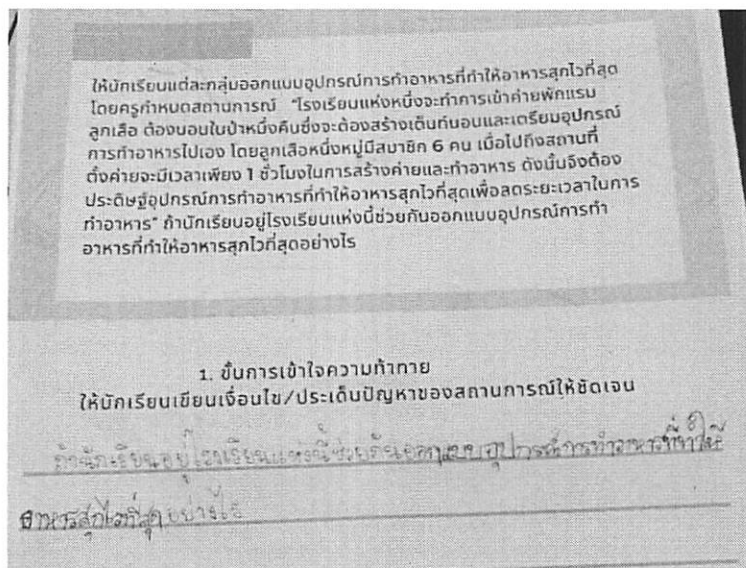
จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม โดยทำการสังเกตวัสดุที่ครูเตรียมไว้ และช่วยกันคาดเดาคำตอบและตอบคำถาม

### 2.2 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

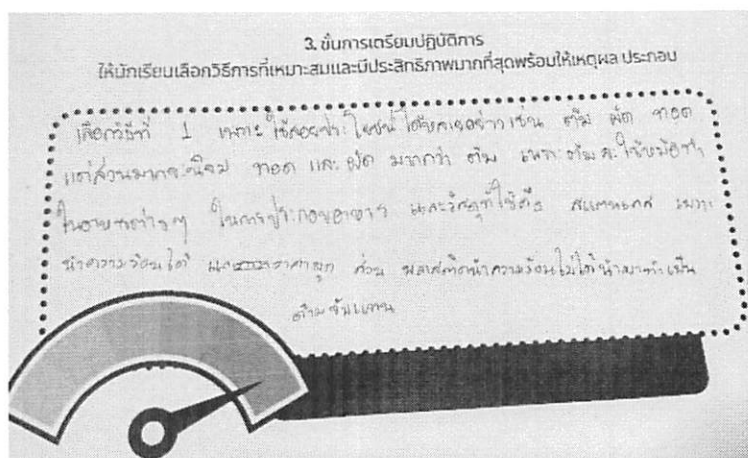
นักเรียนภายในกลุ่มช่วยกันกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบ ด้านการนำความร้อนแต่ยังไม่ครอบคลุมการทดลอง ครูใช้คำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

### 2.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 2 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหา นักเรียนบางกลุ่ม เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงใช้ถามเพิ่มเติมจากที่นักเรียนเขียนหรือประเด็นที่ขาดหายไปคำถามเพื่อนำไปสู่การแสดงความคิดเห็นและนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนพูดวิธีแก้ปัญหาที่ละส่วนแล้วเขียนลงในใบกิจกรรม แต่นักเรียนก็ยังคงเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนมีการแสดงความคิดเห็น แต่มีสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของเพื่อนผู้วิจัยจึงบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อน และเมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็นแต่นักเรียนบางคนไม่สามารถจับใจความสำคัญในสิ่งที่เพื่อนพูด ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ ผู้วิจัยจึงจึงคิดกติกาว่าให้ผู้ที่อยู่ขวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที และปัญหาใช้เวลาในการคิดทำใบกิจกรรมเป็นเวลานาน ผู้วิจัยใช้สถานการณ์ใกล้ตัวนักเรียน นำตัวอย่างที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้นักเรียนดูและคอยถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรมที่ทำให้งานเสร็จล่าช้าและบอกเวลากำกับในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอนทำให้นักเรียนใช้เวลาในการคิดน้อยลง แต่ผู้วิจัยบอกเวลา กระชั้นชิดจนเกินไปทำให้ทำให้นักเรียนรนและเสียสมาธิในการทำงาน ผู้วิจัยจึงบอกเวลาในการทำใบกิจกรรมทุกๆ 15 นาที



ภาพ 5 แสดงตัวอย่างการเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่สมบูรณ์



ภาพ 6 แสดงตัวอย่างการเลือกวิธีที่เหมาะสมและการให้เหตุผล

2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า แต่ละกลุ่มสามารถออกมานำเสนอผลงาน

หน้าชั้นเรียนได้

## 2.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ทุกกลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง แต่มีบางกลุ่มที่เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน

### 4. สะท้อนผล (Reflect)

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูประจำการเพื่อนำไปปรับปรุงแผนในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

#### ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1. ครูนำช้อนโลหะ ตะเกียบไม้ แท่งแก้วคนสาร หลอดพลาสติก มาให้นักเรียนสังเกต คาดเดาว่าวัสดุชนิดใดนำความร้อนได้ดีที่สุด คำตอบที่ได้จากนักเรียนแต่ละคนแตกต่างกัน จากนั้นครูตั้งคำถามถามนักเรียนต่อว่า ทำไมเราจึงไม่สามารถยกหม้อต้มน้ำที่กำลังเดือดได้ แต่เมื่อใช้ผ้าหรือถุงมือผ้าจับจะทำให้เราสามารถยกหม้อต้มน้ำที่กำลังเดือดได้ ซึ่งนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมโดยทำการสังเกตวัสดุที่ครูเตรียมไว้ และช่วยกันคาดเดาคำตอบ และตอบคำถาม

#### ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงาน เรื่อง การนำความร้อนของวัสดุ เพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านการนำความร้อน แต่ก่อนแจกอุปกรณ์ครูและนักเรียนได้ทำข้อตกลงร่วมกันคือจะตั้งใจทำการทดลอง ไม่เล่น ไม่คุยกันในขณะทำการทดลอง โดยที่แต่ละกลุ่มกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านการนำความร้อนของวัสดุได้ แต่ยังมีนักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ครอบคลุมการทดลอง

#### ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (110 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลองพร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง ก่อนทำการทดลองครูได้ย้าให้นักเรียนให้มีความระมัดระวังในการทดลองเพราะจะต้องติดไฟซึ่งมีอาจเกิดอันตรายขึ้นได้ในระหว่างทำการทดลองนักเรียนมีความตื่นตัวและตั้งใจทำการทดลองเป็นอย่างดี หลังจากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง เอาชีวิตรอดในค่ายลูกเสือ เมื่อต้องทำอาหารกินเองแล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารชาวค่ายโดยให้นักเรียนออกแบบอุปกรณ์การทำอาหารที่ทำให้อาหารสุกไวที่สุด โดยให้แต่ละกลุ่มสามารถสืบค้นข้อมูลได้ เมื่อนักเรียนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นักเรียนบางกลุ่มยังคงเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา

ไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ระหว่างการทำกิจกรรมนักเรียนแต่ละคนมีการแสดงความคิดเห็นแต่มีสมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังไม่สามารถจับใจความสำคัญในสิ่งที่เพื่อนพูด ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ และผู้วิจัยบอกเวลากระชั้นชิดจนเกินไปทำให้ทำให้นักเรียนร่นและเสียสมาธิในการทำงาน

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (40 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถออกมานำเสนอผลงาน "อาหารชาวค่าย" หน้าห้องเรียนได้ โดยมีกลุ่มอาสาสมัครออกไปนำเสนอก่อน

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ครูประเมินสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อาหารชาวค่าย พบว่า องค์ประกอบที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับสูง แต่องค์ประกอบที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับปานกลาง แต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมอยู่ในระดับดี โดยทุกกลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง สามารถเลือกวัสดุพร้อมเลือกวิธีที่คิดว่าเหมาะสม แต่ยังคงมีบางกลุ่มที่เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน

#### บทบาทผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีหน้าที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้สนใจในเนื้อหาและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ในขั้นสร้างแนวคิดผู้วิจัยต้องคอยสอบถามอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม และเป็นที่ปรึกษาหรือให้คำแนะนำกับนักเรียน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น

ตาราง 7 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 3 เพื่อนำไปปรับปรุงแผนการเรียนรู้ในวงจรที่ 4

ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
1. นักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ครอบคลุมการทดลอง	ครูใช้คำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม
2. บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล
3. เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ	ครูจึงคิดกติกาว่าให้ผู้ที่อยู่ขวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที
4. ครูบอกเวลากระชั้นชิดเกินไปทำให้นักเรียนรนและเสียสมาธิในการทำงาน	ครูบอกเวลาในการทำใบกิจกรรมทุกๆ 15 นาที

วงจรปฏิบัติการที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า

1. ชั้นวางแผน (Plan)

ชั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ตามการสะท้อนผลของวงจรปฏิบัติการที่ 3 โดยทำการปรับปรุงกิจกรรมในชั้นสอน ดังนี้

1.1 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ นักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหาและสมมติฐานได้ไม่ครอบคลุมการทดลอง ผู้วิจัยจึงใช้คำถามและให้คำแนะนำเพิ่มเติม

1.2 ชั้นค้นคว้าและคิด เมื่อให้นักเรียนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนบางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล

มาประกอบการให้เหตุผล เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ ผู้วิจัยจึงคิดกติกาว่าให้ผู้ที่อยู่ชวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที และผู้วิจัยได้บอกเวลากระชั้นชิดเกินไปทำให้นักเรียนรนและเสียสมาธิในการทำงาน ผู้วิจัยจึงบอกเวลาในการทำไปกิจกรรมทุกๆ 15 นาที

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยดำเนินการจัดการการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 ในวันพุธที่ 3 มีนาคม 2564 เวลา 12.30 - 13.30 น. และวันศุกร์ที่ 5 มีนาคม 2564 เวลา 10.30-11.30 น. อังคารที่ 9 มีนาคม 2564 เวลา 8.30-9.30 น.

## 2. ชั้นปฏิบัติ (Act)

ในชั้นนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามแผนวิจัย ในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

### 2.1 ชั้นกระตุ้นความสนใจ

นักเรียนดูตุ๊กตวลั๊กไฟที่ครูเตรียมมา และตอบคำถาม

### 2.2 ชั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน สังเกตว่าว่าวัตถุแต่ละชนิดและการนำไฟฟ้าของวัสดุ จากนั้นกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านการนำไฟฟ้า

### 2.3 ชั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน จากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวิดีโอ เรื่อง แอลอีดีขวดน้ำ และให้แต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากสถานการณ์ปัญหา เมื่อสมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยที่ในแต่ละขั้นตอนผู้วิจัยจึงบอกหมดเวลา ก่อน 10 นาที ทำให้นักเรียนสามารถบริหารเวลาในการทำกิจกรรมได้ดีขึ้น แต่เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ ผู้วิจัยจึงคิดกติกา

ว่าให้ผู้ที่อยู่ขวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที ทำให้นักเรียนมีความตื่นเต้น สนุกสนานและสามารถคลายความเครียดลงได้และตั้งใจฟังสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็น

#### 2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### 2.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

นักเรียนร่วมกันทำทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

### 3. ขั้นสังเกต (Observe)

ในขั้นนี้ผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ว่าเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์หรือไม่ และสังเกตว่าการจัดการเรียนรู้ นั้น ดีหรือไม่ ต้องปรับปรุงอย่างไร ซึ่งข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจากแบบบันทึกสะท้อนผล การจัดการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยและครูประจำการจะทำการบันทึกลงในเครื่องมือในแต่ละครั้งหลังจบ การจัดการเรียนรู้ในแต่ละวัน ซึ่งในขั้นนี้ผู้วิจัยจะสังเกตตามขั้นการจัดการเรียนรู้ดังนี้

#### 3.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม โดยการตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม

#### 3.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

นักเรียนภายในกลุ่มสามารถกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านการนำไฟฟ้าได้ โดยสมาชิกภายในกลุ่มมีการถามความคิดเห็นของเพื่อนในกลุ่ม

#### 3.3 ขั้นค้นคว้าและคิด

เนื่องจากในวงจรปฏิบัติการครั้งที่ 3 ผู้วิจัยได้พบเจอปัญหา เมื่อให้นักเรียน ทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ นักเรียนบางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหา ไม่สมเหตุผล ผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงใช้คำถามเพื่อให้นักเรียน ได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรม โดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล พบว่าบางกลุ่มยังคงเขียนเหตุผล ในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ผู้วิจัยจึงคิด สถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการ แก้ปัญหา เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จสมาชิกคนอื่นสามารถพูดใจความสำคัญ

ของผู้ที่แสดงความคิดเห็นได้ และผู้วิจัยได้บอกเวลาในการทำใบกิจกรรมทุกๆ 15 นาที ทำให้นักเรียนสามารถบริหารจัดการเวลาได้ดีขึ้น

#### 2.4 ชั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า แต่ละกลุ่มสามารถออกมานำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนได้

#### 2.5 ชั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า ทุกกลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง ระบุวัสดุที่ใช้ได้ชัดเจน แต่เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน

#### 4. สะท้อนผล (Reflect)

ขั้นนี้ผู้วิจัยได้ทำการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ร่วมกับครูประจำการเพื่อนำไปปรับปรุงแผนในการวิจัยครั้งต่อไป โดยมีรายละเอียดตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

##### ชั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1. ให้นักเรียนดูปลั๊กไฟที่ครูเตรียมมาแล้วตอบคำถาม ซึ่งนักเรียนให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรมโดยทำการตอบคำถาม ซึ่งเป็นคำตอบจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม

##### ชั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

ครูแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงาน เรื่อง การนำไฟฟ้าของวัสดุ เพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านการนำไฟฟ้า แต่ก่อนแจกอุปกรณ์ครูและนักเรียนได้ทำข้อตกลงร่วมกันคือจะตั้งใจทำการทดลอง ไม่เล่น ไม่คุยกันขณะทำการทดลอง และนักเรียนสามารถแต่ละกลุ่มกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบด้านการนำไฟฟ้าของวัสดุได้

##### ชั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (110 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบตารางบันทึกผลการทดลอง ทำการทดลองพร้อมทั้งสรุปผลการทดลอง ในระหว่างทำการทดลองนักเรียนมีความตื่นตัวและตั้งใจทำการทดลองเป็นอย่างดี หลังจากนั้นให้นักเรียนดูคลิปวีดีโอ เรื่อง แอลอีดีขวดน้ำ เมื่อต้องออกแบบอุปกรณ์ให้มีความสว่าง แล้วให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อุปกรณ์ให้มีความสว่าง โดยให้นักเรียนออกแบบออกแบบอุปกรณ์ให้มีความสว่างอย่างไรที่สามารถทำให้มองเห็นสิ่งต่างๆ ได้ในระยะ 1- 2 เมตร โดยแต่ละกลุ่มสามารถสืบค้นข้อมูลได้ ในระหว่างทำกิจกรรมนักเรียนช่วยกันทำกิจกรรมอย่างเป็นขั้นตอนมากขึ้น



ยอมรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนที่อยู่ขวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัว สนุกสนาน และสามารถคลายความเครียดลงได้และช่วยกันเลือกวัสดุที่ใช้ได้ถูกต้องและเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้แต่เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน ตลอดการทำกิจกรรมในแต่ละขั้นตอนครบหมดเวลาก่อน 10 นาที

ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (40 นาที)

นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถออกมานำเสนอผลงาน "อุปกรณ์ให้ความสว่าง" หน้าห้องเรียนได้ โดยมีกลุ่มอาสาสมัครออกไปนำเสนอก่อน ซึ่งแต่ละกลุ่มมีความกล้าแสดงออกมากขึ้น

ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

ครูประเมินสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง อุปกรณ์ให้ความสว่าง พบว่า องค์ประกอบที่ 1-3 อยู่ในระดับสูง แต่องค์ประกอบที่ 4 อยู่ในระดับปานกลางโดยทุกกลุ่มสามารถทุกกลุ่มสามารถระบุประเด็นปัญหาได้ถูกต้อง ระบุวัสดุที่ใช้ได้ชัดเจน เขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน แต่ออกแบบอุปกรณ์ที่มีความหลากหลาย

#### บทบาทผู้วิจัย

ผู้วิจัยมีหน้าที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้สนใจในเนื้อหาและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ในขั้นสร้างแนวคิดผู้วิจัยต้องคอยสอบถามอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม และเป็นที่ปรึกษาหรือให้คำแนะนำกับนักเรียน เพื่อให้การดำเนินกิจกรรมเป็นไปอย่างราบรื่น คอยสนับสนุนและให้กำลังใจนักเรียน

#### ตาราง 8 แสดงสรุปปัญหาที่เกิดขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 4

ปัญหาที่พบ	การแก้ไข
1. บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน	คิดสถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา

ตาราง 9 แสดงสรุปและการสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในวงจรที่ 1-4

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
1. ชั้นกระตุ้นความสนใจ	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- การดูวิดีโอ สามารถดึงดูด ความสนใจ และ สร้าง ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับ นักเรียนและนักเรียนกับ นักเรียนได้</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>-</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- ให้นักเรียนปิดตาแล้วนำ มือเข้าไปหยิบวัสดุจากนั้นให้ นักเรียนลืมหาคำและสังเกต วัสดุที่อยู่ในมือ แล้วร่วมกัน ตอบคำถามสามารถดึงดูด ความสนใจ</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>-</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- การนำสถานการณ์ที่ นักเรียนเคยพบเจอพร้อมกับ นำสื่อของจริงมาให้ให้นักเรียน สังเกตและช่วยกันคาดเดา คำตอบและตอบคำถาม นักเรียนให้ความร่วมมือใน การทำกิจกรรม</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>-</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- การนำสื่อของจริงมาให้ นักเรียนสังเกตและช่วยกัน คาดเดาคำตอบและตอบ คำถามนักเรียนให้ความ ร่วมมือในการทำกิจกรรม</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>-</p>

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
2. ชี้ตั้งปัญหา และแบ่งกลุ่มตาม ความสนใจ	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- นักเรียนบางกลุ่ม ไม่สามารถตั้งปัญหา และสมมติฐานได้</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>- ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การ ตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่น ที่สามารถทำได้มาเป็น ตัวอย่างจากนั้นให้นักเรียน กลุ่มที่ไม่สามารถตั้งได้ช่วย กันลองตั้งปัญหาและ สมมติฐานและให้เพื่อนกลุ่ม อื่นช่วยได้ 2 คน</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- นักเรียนบางกลุ่มตั้งปัญหา และสมมติฐานได้ไม่ตรง วัตถุประสงค์การทดลอง</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>- ครูให้นักเรียนอ่านและทำ ความเข้าใจจุดประสงค์ที่จะ ทำการทดลอง มีการใช้ คำถามและให้คำแนะนำ เพิ่มเติม</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- นักเรียนบางกลุ่มตั้ง ปัญหาและสมมติฐานได้ ไม่ครอบคลุมการทดลอง</p> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <p>- ครูใช้คำถามและให้ คำแนะนำเพิ่มเติม</p>	

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
3. ชั้นค้นคว้าและคิด	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- แบบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์มีจำนวนมาก</li> <li>- นักเรียนบางคนไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลได้ เข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน และจดบันทึกข้อมูลที่ได้ไม่ทันเวลา</li> <li>- บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่ถูกต้อง</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หลังจากสืบค้นข้อมูลเสร็จ นักเรียนไม่สามารถจับใจความสำคัญได้</li> <li>- บางกลุ่มเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ไม่สมบูรณ์</li> <li>- บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน</li> <li>- เมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น ทำให้นักเรียนบางคนเกิดความเครียดและไม่อยากทำกิจกรรมต่อ</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน</li> <li><b>สิ่งที่ควรปรับปรุง</b></li> <li>- คิดสถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา</li> </ul>

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
3. ชั้นค้นคว้าและคิด	<ul style="list-style-type: none"> <li>- บางกลุ่มเขียนเหตุผลในการเลือกวิธีแก้ปัญหาไม่สมเหตุสมผล อธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาไม่ชัดเจนและเข้าใจคำถามในใบกิจกรรมผิด</li> <li>- สมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่ม</li> <li>สิ่งที่ควรปรับปรุง</li> <li>- ปรับใบกิจกรรมให้มีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิก โดยเพิ่มรูปภาพและสีเส้นที่สวยงาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- สมาชิกบางคนที่ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของสมาชิกภายในกลุ่มและไม่ตั้งใจฟัง ทำให้จับใจความในสิ่งที่สมาชิกในกลุ่มพูดไม่ได้</li> <li>- นักเรียนใช้เวลาในการคิดเป็นเวลานาน</li> <li>สิ่งที่ควรปรับปรุง</li> <li>- ครูปรีตข้อมูลของแต่ละกลุ่มแล้วให้แต่ละกลุ่มหาใจความสำคัญและขีดเส้นใต้</li> <li>- ครูถามเพิ่มเติมจากที่นักเรียนเขียนหรือประเด็นที่ขาดหายไป</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครอบอกเวลากระชั้นชิดเกินไปทำให้นักเรียนร่นและเสียสมาธิในการทำงาน</li> <li>สิ่งที่ควรปรับปรุง</li> <li>- ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล</li> </ul>	

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
<p>3. ขั้นค้นคว้าและคิด</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจึงให้นักเรียนช่วยกันกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้บนกระดานและครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิดเมื่อสืบค้นข้อมูลเสร็จครูจะพิมพ์ข้อมูลออกมาเพื่อให้นักเรียนอ่าน</li> <li>- ครูจึงให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์พร้อมกันที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้</li> <li>- ครูจึงถามเหตุผลเพิ่มเติมช่วยอธิบายและเข้าไปติดตาม</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนพูดวิธีแก้ปัญหาที่ละส่วนแล้วเขียนลงในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล</li> <li>- ครูบอกให้นักเรียนตั้งใจฟังเพื่อน และเมื่อสมาชิกในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเสร็จให้สมาชิกคนอื่นพูดใจความสำคัญของผู้ที่แสดงความคิดเห็น</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูจึงคิดกติกาว่าให้ผู้ที่อยู่ขวามือพูดทวนในสิ่งที่สมาชิกพูดโดยใช้เวลา 30 วินาที</li> <li>- ครูบอกเวลาในการทำใบกิจกรรมทุกๆ 15 นาที</li> </ul>	

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรกิจกรรมที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรกิจกรรมที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรกิจกรรมที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรกิจกรรมที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
3. ชั้นค้นคว้าและคิด	<p>การทำไปกิจกรรม โดยให้ทำ ที่ละขั้นตอนไปพร้อมๆ กัน</p> <p>- ครูจึงเข้าไปช่วยถามเหตุผล และเปิดโอกาสให้สมาชิกใน กลุ่มได้แสดงความคิดเห็น หมดทุกคน</p>	<p>- ครูใช้สถานการณ์ใกล้ตัว นักเรียน นำตัวอย่างที่มี รูปแบบหลากหลายมาให้ นักเรียนดูและคอยถามถึง อุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการ ทำกิจกรรมที่ทำให้งานเสร็จ ล่าช้า และบอกเวลากำกับใน การทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน</p>		
4. ชั้นนำเสนอ	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมา นำเสนอทำให้พูดไม่ต่อเนื่อง และทำให้ผู้ฟังฟังไม่ค่อย เข้าใจ</p>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <p>- บางกลุ่มตื่นเต้นเมื่อออกมา นำเสนอทำให้พูดไม่ คล่องแคล่ว</p>		

ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
4. ชี้นำเสนอ	<p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง</li> </ul>	<p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ก่อนนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟังและให้เพื่อนในกลุ่มให้คำแนะนำและฝึกนำเสนอซ้ำๆ</li> </ul>		
5. ประเมินผล	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทั้ง 4 องค์ประกอบอยู่ในระดับปานกลาง</li> </ul> <p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติมคอยกำกับติดตามทุกขั้นตอน</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีองค์ประกอบที่ 1 อยู่ในระดับสูง แต่องค์ประกอบที่ 2-4อยู่ในระดับปานกลาง</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีองค์ประกอบที่ 1และ2 อยู่ในระดับสูง แต่องค์ประกอบที่ 3 และ4อยู่ในระดับปานกลาง</li> </ul>	<p>สิ่งที่ค้นพบ</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยมีองค์ประกอบที่ 1-3 อยู่ในระดับสูงแต่องค์ประกอบที่ 4 อยู่ในระดับปานกลาง</li> </ul>



ตาราง 9 (ต่อ)

รูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (สมบัติทางกายภาพ ด้านความแข็ง)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (สมบัติทางกายภาพ ด้านสภาพยืดหยุ่น)	วงจรปฏิบัติการที่ 3 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำความร้อน)	วงจรปฏิบัติการที่ 4 (สมบัติทางกายภาพ ด้านการนำไฟฟ้า)
5. ประเมินผล		<p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติม</li> </ul> <p>คอยกำกับติดตามทุกขั้นตอน</p>	<p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติม</li> </ul> <p>คอยกำกับติดตามทุก ขั้นตอน</p>	<p>สิ่งที่ควรปรับปรุง</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ครูอธิบายนักเรียนเพิ่มเติม</li> </ul> <p>คอยกำกับติดตามทุกขั้นตอน</p>

จากที่กล่าวไว้ข้างต้นจะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ โดยมีการจัดการเรียนรู้ใน 5 ขั้นตอนต่อไปนี้

### 1. ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ในขั้นนี้ผู้สอนสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้มีความสนใจในเนื้อหา และมีความกระตือรือร้นพร้อมที่จะเรียนโดยการวิดีโอหรือการใช้สถานการณ์ที่นักเรียนเคยเจอ และใช้สื่อที่เป็นของจริงแล้วร่วมกันตอบคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

### 2. ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ในขั้นนี้ผู้สอนจะเตรียมวัสดุที่จะนำมาปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนได้สังเกต และอภิปรายถึงสมบัติของวัสดุร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐาน การทดลอง ครูต้องให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจจุดประสงค์ที่จะทำการทดลอง ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่นที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่าง

### 3. ขั้นค้นคว้าและคิด

ในขั้นตอนนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน โดยก่อนทำการทดลองครูต้องตั้งคำถามและกติการ่วมกัน บอกข้อควรระวังในการทดลอง และให้นักเรียนภายในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันและตั้งใจช่วยกันทำการทดลอง การให้นักเรียนได้ทดลองก่อนทำแบบใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จะทำให้นักเรียนมีความตื่นเต้น สนใจที่จะทำกิจกรรมต่อไป และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้

จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษา และวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา ช่วยกันกำหนด คำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้บนกระดานและครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิด เนื่องจากนักเรียนบางคนไม่สามารถกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นข้อมูลได้ เข้าเว็บไซต์อื่นที่ไม่เกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียน และจัดบันทึกข้อมูลที่ได้ไม่ทันเวลาเมื่อสืบค้นข้อมูลเสร็จครูจะพิมพ์ข้อมูลออกมาเพื่อให้นักเรียนหาใจความสำคัญและขีดเส้นใต้ไว้แล้วนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟังรวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใบกิจกรรมต้องมีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิกมีรูปภาพและสีเส้น

ที่สวຍงามเหมาะสมกับวัย เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้อ่านสถานการณ์ และวิเคราะห์พร้อมกันที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้เพื่อนำมาเขียนเงื่อนไขหรือประเด็น ปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ถ้านักเรียนเขียนไม่สมบูรณ์ครูควรถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ขาด หายไป ก่อนให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหา ครูควรหาตัวอย่างชิ้นงานจากอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบ หลากหลายมาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่าง เพื่อให้เด็กมีความคิดที่หลากหลายมากขึ้น และสามารถนำตัวอย่างชิ้นงานมาประยุกต์เป็นผลงานของนักเรียน และครูได้เลือกสถานการณ์ ที่ใกล้ตัวนักเรียนที่นักเรียนเคยพบเจอซึ่งจะทำให้เด็กใช้เวลาในการทำใบกิจกรรมน้อยลง หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนเหตุผลและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผล และวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรมโดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการ ให้เหตุผล และคิดสถานการณ์เพิ่มเติมเพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดใช้เหตุผลในการแก้ปัญหา และอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ระหว่างการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นครูต้องเปิดโอกาส ให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นหมดทุกคนและจับประเด็นสำคัญ คอยถามถึงอุปสรรค ที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม และบอกเวลากำกับในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นตอน

#### 2.4 ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ

ก่อนการนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟังและให้เพื่อน ในกลุ่มให้คำแนะนำ และฝึกนำเสนอซ้ำๆ จากนั้นครูและนักเรียนจึงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับ กิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### 2.5 ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

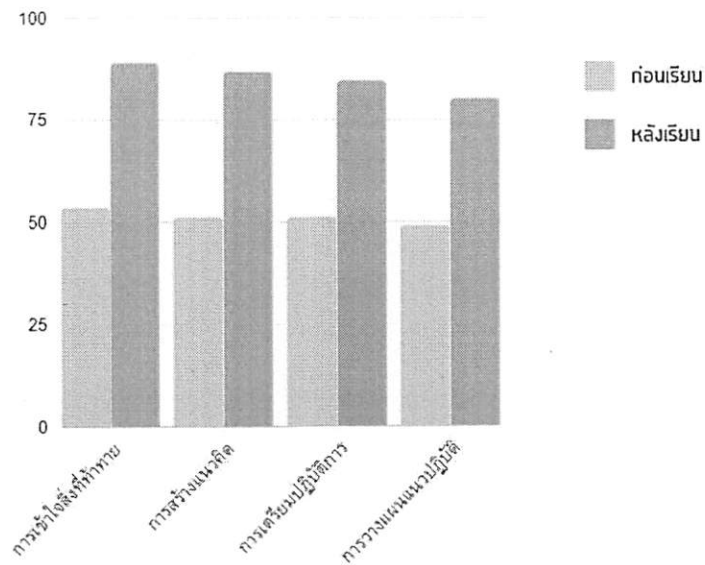
ครูประเมินความสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหา/เงื่อนไข คิดวิธีการแก้ปัญหา อย่างหลากหลายเพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดอย่างเป็นขั้นตอน

นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อย่างไร

เมื่อผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ครบทั้งหมด 4 วงจรปฏิบัติการ หลังจากนั้นผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บผลความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยให้นักเรียนทำแบบวัดในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ในวันอังคารที่ 9 กุมภาพันธ์ 2564 เวลา เวลา 8.30-9.30 น.

โดยความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นั้น มีดังนี้

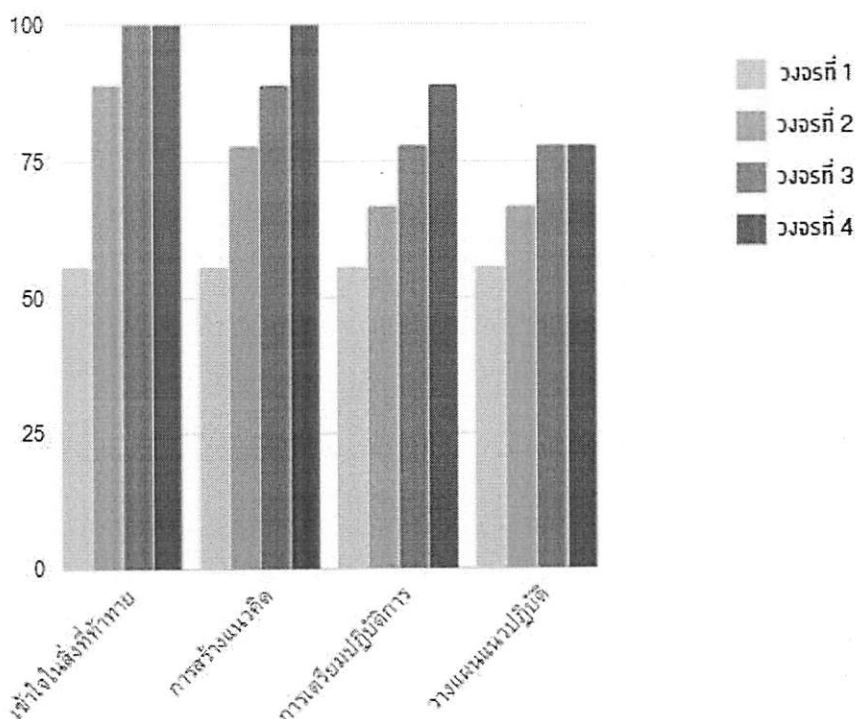
1. การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย หมายถึง ระบุเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาสำคัญ
2. การสร้างแนวคิด หมายถึง การสำรวจหรือแสวงหาแนวคิด มุมมองใหม่ๆ ที่มีความหลากหลาย
3. การเตรียมปฏิบัติการ หมายถึง สำรวจแนวทางต่างๆ ที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปที่สามารถปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างยั่งยืน
4. การวางแผนแนวปฏิบัติ หมายถึง แสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง



ภาพ 7 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน

เมื่อนักเรียนแต่ละคนทำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากตารางจะเห็นว่าก่อนเรียนนักเรียนมีคะแนนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ทั้ง 4 องค์ประกอบอยู่ในระดับต่ำ ได้แก่ การเข้าใจสิ่งที่ท้าทาย ร้อยละ 53.33, การสร้างแนวคิด ร้อยละ 51.11, การเตรียมปฏิบัติการ ร้อยละ 51.11 และการวางแผนแนวปฏิบัติการ ร้อยละ 48.89 เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานทำให้นักเรียนนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง ในองค์ประกอบที่ 1 ถึงองค์ประกอบที่ 3 ได้แก่ การเข้าใจสิ่งที่ท้าทาย ร้อยละ 88.89, การสร้างแนวคิด ร้อยละ 86.67, การเตรียมปฏิบัติการ ร้อยละ 84.44 แต่องค์ประกอบที่ 4 การวางแผนแนวปฏิบัติ อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 80.00

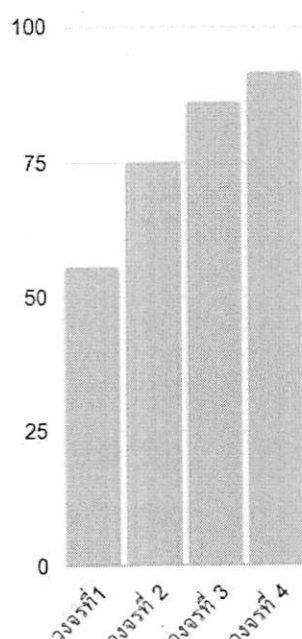
คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แยกตามองค์ประกอบในวงจรที่ 1-4



ภาพ 8 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์แยกตามองค์ประกอบในวงจรที่ 1-4

เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากตารางจะเห็นว่านักเรียนมีองค์ประกอบของระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในองค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจสิ่งที่ท้าทาย ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 55.56 ในวงจรปฏิบัติการที่ 2-4 อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 88.89, 100, 100 ตามลำดับ นักเรียนสามารถระบุเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาสำคัญของปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่ครูกำหนดให้องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิด ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 55.56 และ 77.78 ตามลำดับ แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับสูงร้อยละ 88.89 และ ร้อยละ 100 นักเรียนสามารถสำรวจและแสวงหาแนวคิด มุมมองใหม่ๆ ที่มีความหลากหลายเพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีที่ดีที่สุด องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมปฏิบัติการ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 55.56, 66.67 และ 77.78 ตามลำดับ แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 อยู่ในระดับสูงร้อยละ 88.89 นักเรียนสามารถสำรวจแนวทางต่างๆ ที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปสู่

การหาข้อสรุปที่สามารถปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้โดยให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล แต่ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่เขียนเหตุผลประกอบยังไม่สมเหตุสมผล และองค์ประกอบที่ 4 การวางแผนแนวปฏิบัติ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-4 อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 55.56, 66.67, 77.78 และ 77.78 ตามลำดับ เนื่องจากนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจนชัดเจน



ภาพ 9 แสดงผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหอย่างสร้างสรรค์แต่ละวงจร

เมื่อพิจารณาเป็นองค์ประกอบจะเห็นว่าองค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย จะมีคะแนนสูงที่สุด รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิด องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมปฏิบัติการ และองค์ประกอบที่ 4 การวางแผนแนวปฏิบัติ ตามลำดับ และเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ย ตั้งแต่วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรที่ 4 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นโดยวงจรที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 52.78 และ 72.22 ตามลำดับ แต่ในวงจรที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับสูง ร้อยละ 86.11 และ 91.67 ตามลำดับ

## บทที่ 5

### บทสรุป

การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งการวิจัยในครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงคุณภาพ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ 2) ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ผู้ร่วมวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 15 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนขยายโอกาสแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย เนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ คือ เนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชา 22102 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ มีรายละเอียดของเนื้อหา คือ สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สมบัติทางกายภาพด้านสภาพยืดหยุ่น สมบัติทางกายภาพด้านการนำความร้อน สมบัติทางกายภาพด้านการนำไฟฟ้า เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 4 แผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมทั้งหมด 12 คาบ 2) แบบสะท้อนผลการจัดการเรียนรู้ 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และ 4) ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### สรุปและอภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยได้สรุปผลวิจัยตามคำถามวิจัยได้ดังนี้



1. แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ที่สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ ควรเป็นอย่างไร

การจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 กระตุ้นความสนใจ ขั้นที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ ขั้นที่ 3 ค้นคว้าและคิด ขั้นที่ 4 นำเสนอ และขั้นที่ 5 ประเมินผล ซึ่งเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำสถานการณ์ปัญหากระตุ้นให้นักเรียนค้นหาสาเหตุ ระบุประเด็นปัญหาและแก้ไขปัญหาด้วยวิธีที่แปลกใหม่ สอดคล้องกับ มงคล เรียงณรงค์ และ ลัดดา ศิลาน้อย (2558) กล่าวว่า รูปแบบการสอน แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีโครงสร้างหลักที่พัฒนามาจากรูปแบบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เป็นวิธีที่จัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะที่จำเป็นในอนาคต ได้แก่ 1) ทักษะด้านการคิดวิเคราะห์แก้ปัญหา 2) ทักษะด้านการค้นคว้าหาความรู้ 3) ทักษะด้านการสื่อสาร 4) ทักษะด้านความคิดสร้างสรรค์ โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### 1.1 ขั้นกระตุ้นความสนใจ

ผู้สอนสามารถกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้มีความสนใจในเนื้อหา และมีความกระตือรือร้นพร้อมที่จะเรียนโดยการวิดีโอหรือการใช้สถานการณ์ใกล้ตัวและใช้สื่อที่เป็นของจริงแล้วร่วมกันตอบคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่บทเรียน

#### 1.2 ขั้นตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ

ผู้สอนจะเตรียมวัสดุที่จะนำมาปฏิบัติการทดลองให้นักเรียนได้สังเกตและอภิปรายถึงสมบัติของวัสดุร่วมกัน จากนั้นให้นักเรียนกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานการทดลอง ครูต้องให้นักเรียนอ่านและทำความเข้าใจจุดประสงค์ที่จะทำการทดลอง ใช้คำถามเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและนำของกลุ่มอื่นที่สามารถทำได้มาเป็นตัวอย่าง

#### 1.3 ขั้นค้นคว้าและคิด

นักเรียนแต่ละกลุ่มจะได้ออกแบบการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน โดยก่อนทำการทดลองครูต้องตั้งคำถามและกติการ่วมกัน บอกข้อควรระวังในการทดลอง และให้นักเรียนภายในกลุ่มแบ่งหน้าที่กันและตั้งใจช่วยกันทำการทดลอง การให้นักเรียนได้ทดลองก่อนทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จะให้นักเรียนมีความตื่นเต้น สนใจที่จะทำกิจกรรมต่อไป และสามารถนำความรู้ที่ได้จากการทดลองมาประยุกต์ใช้ในการทำแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ได้ สอดคล้องกับอรรถ น้อยญาโน

(2554, หน้า 12) กล่าวว่า การทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีโอกาสได้ลงมือปฏิบัติจริง รวมทั้งได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน จึงทำให้นักเรียนไม่เครียด มีอิสระในการเรียน และเกิดความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ ทำให้นักเรียนได้รับความรู้อย่างเต็มที่

จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แล้ววางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยนักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษา และวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา ช่วยกันกำหนดคำสำคัญในการสืบค้นแล้วนำมาเขียนไว้บนกระดานและครูกำกับติดตามในการเข้าดูเว็บไซต์ต่างๆ อย่างใกล้ชิดเมื่อสืบค้นข้อมูลเสร็จครูจะปริ้นต์ข้อมูลออกมาเพื่อให้นักเรียนหาใจความสำคัญ และขีดเส้นใต้ไว้แล้วนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟังรวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกันแล้วช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจนลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ โดยใบกิจกรรมต้องมีลักษณะเป็นอินโฟกราฟฟิคมีรูปภาพและสีสรรที่สวยงามเหมาะสมกับวัย เมื่อเริ่มทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้อ่านสถานการณ์และวิเคราะห์พร้อมกันที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้เพื่อนำมาเขียนเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ถ้านักเรียนเขียนไม่สมบูรณ์ครูควรถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ขาดหายไป ก่อนให้นักเรียนคิดวิธีแก้ปัญหา ครูควรหาตัวอย่างชิ้นงานจากอินเทอร์เน็ตที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้นักเรียนดูเป็นตัวอย่างเพื่อให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลายมากขึ้นและสามารถนำตัวอย่างชิ้นงานมาประยุกต์เป็นผลงานของนักเรียน และครูได้เลือกสถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียนที่นักเรียนเคยพบเจอ ซึ่งจะทำให้เกิดการเรียนรู้ในสถานการณ์และใช้เวลาในการทำใบกิจกรรมน้อยลง สอดคล้องกับวีณา ภูผาสุข (2555, หน้า 75-82) กล่าวว่า การนำเอาปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันมาเป็นจุดเริ่มต้นของการจัดการเรียนรู้ ทำให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและสามารถหาแนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพื่อแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับ ทิศนา แฉมมณี (2557, 370-373) กล่าวว่า การสอนโดยใช้สถานการณ์ เป็นวิธีที่มุ่งช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในสถานการณ์ และช่วยให้นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการต่างๆ เช่น กระบวนการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น กระบวนการสื่อสาร กระบวนการแก้ปัญหา เป็นต้น หลังจากนั้นให้นักเรียนเขียนเหตุผลและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างชัดเจน โดยครูใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนได้แสดงเหตุผลเพิ่มเติมและให้นักเรียนเขียนเหตุผลและวิธีแก้ปัญหาเป็นข้อๆ ในใบกิจกรรม

โดยนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาประกอบการให้เหตุผล และคิดสถานการณ์เพิ่มเติม เพื่อฝึกให้นักเรียนได้คิดใช้เหตุผลในการแก้ปัญหาและอธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา ระหว่างการอภิปรายหรือแสดงความคิดเห็นครูต้องเปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นหมดทุกคน เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และจับประเด็นสำคัญ สอดคล้องกับ ทิศนา แชมมณี (2557, หน้า 347-352) กล่าวว่ากรณีที่นักเรียนในกลุ่มพูดคุยแลกเปลี่ยนข้อมูลความคิดเห็น และประสบการณ์ แล้วสรุปผลเป็นข้อสรุปของกลุ่ม ช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง ช่วยให้นักเรียนได้ข้อมูลและความคิดเห็นอย่างหลากหลาย ช่วยส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างนักเรียน ช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะต่างๆ มากมาย คอยถามถึงอุปสรรคที่เกิดขึ้นระหว่างการทำกิจกรรม และบอกเวลากำกับในการทำกิจกรรม แต่ละขั้นตอน

#### 1.4 ชี้นำเสนอ

ก่อนการนำเสนอให้นักเรียนฝึกซ้อมนำเสนอให้สมาชิกภายในกลุ่มฟัง และให้เพื่อนในกลุ่มให้คำแนะนำ และฝึกนำเสนอซ้ำๆ จากนั้นครูและนักเรียนจึงร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทำให้นักเรียนได้แสดงผลงาน ความคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้ผู้อื่นได้รู้ สอดคล้องกับทิศนา แชมมณี (2557, หน้า 284) กล่าวว่า การที่นักเรียนได้มีโอกาสแสดงผลงานการสร้างความรู้ให้ผู้อื่นรับรู้ เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจ และช่วยส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดสร้างสรรค์

#### 1.5 ชั้นประเมินผล

ครูประเมินสามารถคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ จากการทำใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์เพื่อนำไปปรับปรุงการจัดการเรียนรู้ให้ดีขึ้นต่อไป โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล แยกแยะและนำมาสร้างเป็นองค์ความรู้เพื่อนำความรู้ที่ได้จากการสืบค้นมาประยุกต์ใช้ในการทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เริ่มจากให้นักเรียนอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์ร่วมกันแล้วจึงกำหนดประเด็นปัญหา/เงื่อนไข คิดวิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลายเพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด อย่างเป็นขั้นตอน ตลอดระยะเวลาที่ทำงานกิจกรรมครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนอยากทำกิจกรรม ให้คำแนะนำรายกลุ่ม ใช้เกมให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ในห้องเรียน และให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างเต็มที่

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน มีการพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อย่างไร

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ก่อนเรียนสูงกว่าหลังเรียน ซึ่งก่อนเรียนอยู่ในระดับต่ำ แต่เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานและนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในระดับสูง

เมื่อพิจารณาตามองค์ประกอบของระดับความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ในองค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 อยู่ในระดับปานกลาง ในวงจรปฏิบัติการที่ 2-4 อยู่ในระดับสูง สามารถระบุเงื่อนไขหรือประเด็นปัญหาสำคัญของปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่ครูกำหนดให้ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิด ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับปานกลาง แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับสูง นักเรียนสามารถสำรวจและแสวงหาแนวคิด มุมมองใหม่ๆ ที่มีความหลากหลาย เพื่อนำไปสู่การเลือกวิธีที่ดีที่สุด องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมปฏิบัติการ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-3 อยู่ในระดับปานกลาง แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 4 อยู่ในระดับสูง นักเรียนสามารถสำรวจแนวทางต่างๆ ที่จะสร้างเครื่องมือเพื่อนำไปสู่การหาข้อสรุปที่สามารถปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้ โดยให้เหตุผลประกอบอย่างสมเหตุสมผล แต่ยังมีนักเรียนบางกลุ่มที่เขียนเหตุผลประกอบยังไม่สมเหตุสมผล และองค์ประกอบที่ 4 การวางแผนแนวปฏิบัติ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-4 อยู่ในระดับปานกลาง เนื่องจากนักเรียนแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้ไม่ชัดเจนชัดเจน

จะเห็นว่าองค์ประกอบที่ 1 การเข้าใจในสิ่งที่ท้าทาย จะมีคะแนนสูงที่สุด เนื่องจากนักเรียนสามารถอ่านสถานการณ์และวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่ละบรรทัดแล้วขีดเส้นใต้คำสำคัญไว้ และครูถามเพิ่มเติมในประเด็นที่ขาดหายไป รองลงมาคือ องค์ประกอบที่ 2 การสร้างแนวคิด ให้นักเรียนดูตัวอย่างชิ้นงานที่มีรูปแบบหลากหลายโดยประยุกต์ใช้ความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล และใช้สถานการณ์ที่ใกล้ตัวนักเรียน องค์ประกอบที่ 3 การเตรียมปฏิบัติการ ครูต้องคอยเข้าไปถามเหตุผลเพิ่มเติมเพื่อให้นักเรียนเขียนอธิบายเหตุผลได้อย่างสมเหตุสมผล และองค์ประกอบที่ 4 การวางแผนแนวปฏิบัติ ตามลำดับ ในองค์ประกอบที่ 4 นักเรียนเขียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาไม่ชัดเจน โดยเขียนเป็นภาพรวม ไม่ได้เขียนอธิบายเป็นขั้นตอน และวาดภาพไม่ชัดเจน

เปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่วงจรปฏิบัติการที่ 1 ถึงวงจรปฏิบัติการที่ 4 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มสูงขึ้นโดยวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 อยู่ในระดับปานกลาง แต่ในวงจรที่ 3 และ 4 อยู่ในระดับสูง

### ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้และการวิจัยต่อไป ดังนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่นำสถานการณ์ปัญหามากระตุ้นให้นักเรียนค้นหาสาเหตุ ระบุประเด็นปัญหาและแก้ไขปัญห ด้วยวิธีที่แปลกใหม่ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้สามารถพัฒนาความสามารถในแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์นักเรียนได้

1.2 กิจกรรมการเรียนรู้ ควรใช้สถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับนักเรียนหรือเป็นข่าวที่ใกล้ตัวกับนักเรียนเป็นตัวกระตุ้นความสนใจของนักเรียนให้คิดตั้งคำถามหรือหัวข้อเพื่อให้เขาค้นคว้าในเรื่องนั้นๆ กระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ไปประยุกต์ใช้กับหน่วยการเรียนรู้อื่น เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียน

2.2 นำเสนอปัญหาที่หลากหลายเพื่อนำไปสู่การตั้งปัญหาและสมมติฐานการทดลอง จะทำให้นักเรียนสนใจในบทเรียน และดำเนินการแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยตนเอง

2.3 การนำตัวอย่างชิ้นงานที่มีรูปแบบหลากหลายมาให้นักเรียนดูก่อนที่นักเรียนจะคิดวิธีแก้ปัญหาจะทำให้ นักเรียนสามารถนำตัวอย่างชิ้นงานมาประยุกต์กับความรู้ที่นักเรียนมี ทำให้คิดวิธีแก้ปัญหาได้หลากหลายและใช้เวลาเฉลียว

**บรรณานุกรม**

### บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ, กระทรวงศึกษาธิการ. (2546). *แนวทางการจัดกิจกรรมพัฒนานักเรียนตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- ขจรศักดิ์ สีเสน. (2544). การแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิดสร้างสรรค์. *วารสารวิชาการ*, 4(1-6), 14-19.
- ชะลอ จินตง. (2552). *การจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ เรื่อง บรรยากาศ โดยใช้กิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน ไชยปราการ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาเชียงใหม่เขต 3 (วิทยานิพนธ์ปริญญา มหาบัณฑิต)*. เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.
- ดารารัตน์ ชัยพิลา. (2558). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบโครงงานตามแนวคิด STEM Education เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ปฏิบัติการเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ปริญญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนครสวรรค์*.
- ทีศนา แคมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 18)*. กรุงเทพฯ : บริษัทด้านสุทธนาการพิมพ์ จำกัด.
- พัชรา พุ่มพชาติ. (2552). *การพัฒนา รูปแบบการจัดประสบการณ์ การแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ สำหรับเด็กปฐมวัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญา ดุษฎีบัณฑิต)*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร
- ลัดดา ศิลาน้อย. (2558). *การวิจัยพัฒนาทักษะการเรียนรู้ ในศตวรรษที่ 21 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้ รูปแบบการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ( CBL) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 รายวิชา ส 21103 สังคมศึกษา 2. ขอนแก่น: วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 38(4), 141-148.*
- วิจารณ์ พานิช. *วิธีการสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ : ตาตาพับลิเคชั่น จำกัด, 2555.

- วิพรพรรณ ศรีสุธรรม. (2562). การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิริยะ ฤาชัยพานิชย์.(2558). การสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน Creative base learning (CBL). วารสาร นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์, 1(2), 23-37
- วีณา ภูผาสุก. (2555). ผลของการใช้บทเรียนคอมพิวเตอร์มัลติมีเดียร่วมกับแนวคิดปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหา เรื่อง ปฏิกริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วารสารราชพฤกษ์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 10(2), 75-82
- เวทิสดา ดุษฎีเชียว. (2560). การวิจัยปฏิบัติการเพื่อพัฒนาสมรรถนะการแก้ปัญหาแบบร่วมมือ อย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้ แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง ปฏิกริยาเคมี. ปรินญา มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย นครศรีธรรมราช.
- สมศักดิ์ ภู่วภาดาธรรม. (2537). เทคนิคการส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สรดวงสุดา ปานสกุล. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาเชิงสร้างสรรค์แบบร่วมมือในองค์กรบนอินเทอร์เน็ต. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย กรุงเทพฯ.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2559). สภาวะการศึกษาไทย ปี 2557/2558 "จะปฏิรูปการศึกษาไทย ให้ทันโลกในศตวรรษที่ 21 ได้อย่างไร". กรุงเทพฯ : บริษัทพิมพ์ดีการพิมพ์ จำกัด
- สิทธิชัย ชมพูพาทย์. (2554). การพัฒนาพฤติกรรมการเรียนการสอนเพื่อการแก้ปัญหา อย่าง สร้างสรรค์ของครูและนักเรียนในโรงเรียนส่งเสริมนักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การวิจัยปฏิบัติการเชิงวิพากษ์. (ปริญญาวิทยาศาสตร ดุษฎีบัณฑิต). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.



- อนรรฆ สมพงษ์ และลดาวัลย์ มะลิไทย (2560). *การศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน ในรายวิชาการศึกษาเอกสารและหลักฐานทางประวัติศาสตร์*. คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- อรรถัย น้อยญาโณ (2554). *การศึกษามลการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพมหานคร : โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม.
- อารี พันธุ์มณี. (2552). *กิจกรรมสร้างสรรค์และการแก้ปัญหา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาแนะแนว และ จิตวิทยา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษมบัณฑิต.
- Çetinkaya, Ç. (2014). *The Effect of Gifted Students' Creative Problem Solving Program on Creative Thinking*. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 116(1), 3722-3726. doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.01.830>
- Esen Ersoy. (2014) . *The effects of problem-based learning method in higher education on creative thinking*. *Procedia-Social and Behavioral Science*
- Guiford.J.P. (1973). *Traits Creativity*. Penguin Education
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination; principles and procedures of creative problem-solving*. New York: Scribner.
- Osborn, A.F. and Parnes, J.P. ( 1966) . *Applied Imagination: Principles and Procedures of Creative Problem-solving*. 3rd ed.
- Quellmalz, S. Edys. Needed. (1985). *Better Methods for Testing Higher Order Thinking Skills*. *Education Leadership* 43 (October).
- Schmuck, R. A. (2006). *Practical action research for change (2nd ed.)*. Thousand Oaks, CA: Cowin Press
- Torrance, E.P. (1986). *Education the Creative Potential*. Minneapolis: The Lund Press
- Treffinger, D. J., Isaksen, S. G., & Dorval, K. B. (2000). *Creative problem solving: An introduction (Third edition)*. Waco, Texas: Prufrock Press.
- Treffinger, Donald J.; & Isaksen, Scott G. (2005). *Creative Problem Solving: The History, Development, an Implication for Gifted Education and Talent Development*. *Creative Child and Adult Quarterly*, 49(4).

Wood, Colin. (2006). *The Development of Creative Problem Solving in Chemistry*.  
Chemistry Education Research and Practice, 7(2).

Young, J. G. (1970). "What is Creativity?". *Journal of Creative Behavior*. 19 : 77-87

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้ ใบกิจกรรมการแก้ปัญหา  
อย่างสร้างสรรค์ และแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติของวัสดุ

1. ผศ.ดร. สิริินภา กิจเกื้อกูล

ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร

2. นางปรีญา เตียมชุมพล

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ

3. นายกมล ทับเพชร

ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดสุโขทัย

ภาคผนวก ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อพัฒนา  
การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง**

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 วัสดุและสสาร ระยะเวลา 3 ชั่วโมง  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

---

### มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 2.1 ป.4/1 เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง สภาพยืดหยุ่น  
การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  
จากการทดลองและระบุการนำสมบัติเรื่องความแข็งสภาพยืดหยุ่น  
การนำความร้อน และการนำไฟฟ้าของวัสดุไปใช้ในชีวิตประจำวัน  
ผ่านกระบวนการออกแบบชิ้นงาน

ป.4/2 แลกเปลี่ยนความคิดกับผู้อื่นโดยการอภิปรายเกี่ยวกับสมบัติทางกายภาพ  
ของวัสดุอย่างมีเหตุผลจากการทดลอง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพด้านความแข็งของวัสดุได้ (K)
2. นักเรียนสามารถทดลองสมบัติทางกายภาพของด้านความแข็งของวัสดุได้ (P)
3. นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ (P)
4. นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบของปัญหาที่มีความแปลกใหม่แตกต่างจากเดิมได้ (P)
3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม (A)

### สาระการเรียนรู้

สมบัติทางกายภาพด้านความแข็งของวัสดุ

### สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความแข็งของวัสดุ จะมีคุณสมบัติที่มีความทนทานต่อแรงขูดขีด แต่ความแข็งของวัสดุ  
แต่ละชนิดจะมีความแข็งไม่เท่ากัน ทำให้วัสดุที่แข็งมากเมื่อถูกขีดด้วยวัสดุอื่นจะไม่เกิดรอย  
หรือรอยน้อย

### สมรรถนะสำคัญของนักเรียน

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

## คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มุ่งมั่นในการทำงาน

## กิจกรรมการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยแบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 1 กระตุ้นความสนใจ (10 นาที)

1. นักเรียนดูนิทาน เรื่อง ลูกหมูสามตัว ใน YouTube
2. นักเรียนตอบคำถามเกี่ยวกับนิทานเรื่องลูกหมูสามตัว

- วัสดุที่ลูกหมูแต่ละตัวใช้สร้างบ้านมีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ ลูกหมูตัวที่ 1 ใช้กองฟางสร้างบ้าน , ลูกหมูตัวที่ 2 ใช้ไม้สร้างบ้าน ,

ลูกหมูตัวที่ 3 ใช้อิฐสร้างบ้าน)

- นักเรียนคิดว่าวัสดุแต่ละชนิดที่ใช้สร้างบ้านมีสมบัติทางกายภาพแตกต่างกัน

หรือไม่ เพราะอะไร

(แนวคำตอบ แตกต่างกัน เพราะวัสดุของลูกหมูตัวที่ 1 และ 2 เป็นวัสดุจาก

ธรรมชาติ มีความแข็งแรงน้อย ไม่ทนทาน แต่ของลูกหมูตัวที่ 3 เป็นวัสดุที่มนุษย์สร้างขึ้น มีความแข็งแรงมาก ทนทาน และไม่ทำให้เกิดรอยขีดข่วน)

- ครูสนทนากับนักเรียนว่า วัสดุแต่ละชนิดนั้น จะมีความแข็งแรงไม่เท่ากัน การที่จะนำมาสร้างบ้านต้องใช้วัสดุที่แข็งแรงทนทาน เมื่อขีดขีดแล้วไม่เป็นรอย และครูถามนักเรียนต่อว่า ถ้านักเรียนเป็นลูกหมูนักเรียนจะเลือกสร้างบ้านเหมือนกับลูกหมูตัวไหน

(แนวคำตอบ ลูกหมูตัวที่ 3 เพราะอิฐมีความแข็งแรงและทนทาน)

ขั้นตอนที่ 2 ตั้งปัญหาและแบ่งกลุ่มตามความสนใจ (20 นาที)

1. ครูยกตัวอย่างสถานการณ์ "ในช่วงฤดูฝนหมู่บ้านแห่งหนึ่งถูกน้ำป่าพัดสะพานขาด ทำให้การคมนาคมถูกตัดขาด" ถ้านักเรียนเป็นชาวบ้านที่ต้องช่วยกันสร้างสะพานที่มีความแข็งแรงมากที่สุด นักเรียนจะมีวิธีใดบ้างที่จะทดสอบความแข็งแรงของวัสดุเพื่อนำมาใช้สร้างสะพาน

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับวิธีการทดสอบความแข็งแรง เช่น การชูด การทุบ การบีบ เป็นต้น

3. ครูโดยแบ่งกลุ่มนักเรียนออกเป็นกลุ่มละ 4-5 คน แล้วแจกใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็งแรง เพื่อทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านความแข็งแรง

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกตวัสดุที่ครูแจกให้ คือ ไม้บรรทัดโลหะ ขวดหรือถ้วย พลาสติกและแผ่นไม้ จากนั้นให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุเหล่านั้น

5. นักเรียนกำหนดปัญหาและตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับการทดสอบความแข็งของวัสดุ  
**ขั้นตอนที่ 3 ค้นคว้าและคิด (110 นาที)**

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบความแข็งของวัสดุ และหาคำตอบว่าวัสดุใดที่มีความแข็งมากที่สุด

2. จากนั้นให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง

3. ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการทำกิจกรรมมาเปรียบเทียบและสรุปผลลงในตาราง

4. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันศึกษาปัญหาจากใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล โดยครูกำหนดสถานการณ์ "ครอบครัวหนึ่งเลี้ยงสุนัขพันธุ์อเมริกันพิทบูล ด้วยสถานการณ์โควิด-19 ทำให้ถูกไล่ออกจากงานจึงต้องกลับมาทำงานที่บ้าน ซึ่งบ้านของเขาเป็นบ้านชั้นเดียวหลังเล็กๆ ซึ่งไม่มีพื้นที่พอให้สุนัขอาศัยอยู่ และบริเวณนอกบ้านเขาได้ปลูกต้นมะพร้าวไว้รอบๆ บ้านเพื่อนำไปขาย ซึ่งตอนนี้เป็นรายได้หลักของครอบครัว จึงมีความจำเป็นต้องสร้างบ้านให้สุนัขไว้ได้ต้นมะพร้าว เขาจึงนำฟาง ดินเหนียวและเศษไม้มาสร้างบ้านให้สุนัข แต่ปรากฏว่าบ้านที่สร้างไม่มีความแข็งแรง ทนทาน และไม่มีความเหมาะสมกับสุนัขพันธุ์อเมริกันพิทบูล" ถ้านักเรียนเป็นครอบครัวนี้จะออกแบบบ้านและเลือกใช้วัสดุใดมาสร้างบ้านให้สุนัข ที่มีความแข็งแรง ทนทาน โดยจะต้องใช้งบประมาณน้อยที่สุด

5. นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนการสืบค้นข้อมูล โดยแบ่งหัวข้อย่อยให้เพื่อนสมาชิกช่วยกันสืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างบ้าน เช่น แบบบ้าน สมบัติของวัสดุที่จะนำมาสร้าง ลักษณะที่อยู่อาศัยของสุนัขอเมริกันพิทบูล เป็นต้น

6. นักเรียนจะต้องแบ่งประเด็นที่ต้องศึกษาและวางแผนขั้นตอนการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์จากสถานการณ์ปัญหา ดังนี้

- สาเหตุของปัญหาและกำหนดขอบเขตของปัญหา
- สร้างแนวคิดและวิธีการแก้ปัญหาให้หลากหลายมากที่สุด

7. สมาชิกกลุ่มนำข้อมูลที่สืบค้นได้มารายงานให้เพื่อนๆ สมาชิกในกลุ่มฟัง รวมทั้งร่วมกันอภิปรายซักถามจนคาดว่าสมาชิกทุกคนมีความรู้ความเข้าใจที่ตรงกัน

8. สมาชิกในกลุ่มช่วยกันเลือกวิธีที่สามารถนำไปปฏิบัติได้จริงและแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยแสดงขั้นตอนการแก้ปัญหาได้อย่างชัดเจน ลงในใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล

#### ขั้นตอนที่ 4 นำเสนอ (40 นาที)

1. นักเรียนออกมานำเสนอผลงาน "บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล" โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มปฏิบัติดังนี้

- แรบบันดาลใจการออกแบบ "บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล"
- บอกวัสดุและวิธีการสร้าง

2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล ของกลุ่มที่ออกมานำเสนอ

#### ขั้นตอนที่ 5 ประเมินผล

นักเรียนร่วมกันทำใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

#### สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

##### สื่อการเรียนรู้

1. วัสดุ-อุปกรณ์ในกิจกรรมการทดลอง เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง
2. วีดีโอ เรื่อง ลูกหมู 3 ตัว
3. ใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง
4. ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล

##### แหล่งการเรียนรู้

1. ห้องเรียน
2. อินเทอร์เน็ต



## การวัดและประเมินผล

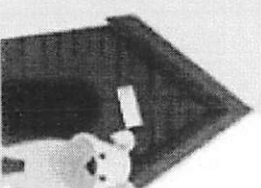
รายการวัด	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. นักเรียนสามารถอธิบายสมบัติทางกายภาพด้านความแข็งของวัสดุได้ (K)	- ตรวจสอบแบบทดสอบ เรื่อง ความแข็งของวัสดุ	- แบบทดสอบ เรื่อง ความแข็งของวัสดุ	- ระดับดี ผ่านเกณฑ์
2. นักเรียนสามารถทดลองสมบัติทางกายภาพของด้านความแข็งของวัสดุได้ (P)	- ตรวจสอบใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง - ตรวจสอบใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล	- ใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง - ใบกิจกรรม การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพิทบูล	- ระดับดี ผ่านเกณฑ์
3. นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายได้ (P)			
4. นักเรียนสามารถคิดหาคำตอบของปัญหาที่มีความแปลกใหม่แตกต่างจากเดิมได้ (P)			
5. นักเรียนมีความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม (A)	- สังเกตพฤติกรรม	- แบบประเมินความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม	- ระดับดี ผ่านเกณฑ์

## ใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง บ้านหลังนี้เพื่อพญา

ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบบ้านสุนัข โดยครูกำหนดสถานการณ์  
“ครอบครัวหนึ่งเลี้ยงสุนัขพันธุ์พุกกฤษ ด้วยสถานการณ์โควิด-19  
ทำให้ถูกไล่ออกจากทางจึงต้องกลับมาทำงานที่บ้าน ซึ่งบ้านของเขาเป็น  
บ้านชั้นเดียวหลังเล็ก ๆ ซึ่งไม่มีพื้นที่พอให้สุนัขอาศัยอยู่ และบริเวณนอก  
บ้านเขาได้ปลูกต้นไม้พรวนไว้มอบๆบ้านเพื่อปกป้องสุนัข ซึ่งตอนนี้เป็นรายได้อั  
หลักของครอบครัว จึงมีความจำเป็นต้องสร้างบ้านให้สุนัขไว้ใต้ต้นไม้พรวน  
เขาจึงนำฟาง ตีเบียดยวและเศษไม้มาสร้างบ้านให้สุนัข แต่ปรากฏว่าบ้าน  
ที่สร้างไปไม่มีความแข็งแรง ทบถาย และไปมีความเหมาะสมกับสุนัขพันธุ์  
อเบรทกับพุกกฤษ” ให้นักเรียนเป็นครอบครัวที่จะออกแบบบ้านและเลือกใช้วัสดุ  
ใดมาสร้างบ้านให้สุนัขให้มีความแข็งแรง ทบถาย โดยจะใช้งบประมาณ  
น้อยที่สุด

### 1. ขั้นตอนการเข้าใจความท้าทาย

ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็นปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน



### 2. ขั้นตอนการสร้างแนวคิด

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่  
หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)

#### วิธีที่ 1

วัสดุที่นำมาใช้สร้างหลังคา

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

วัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวบ้าน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

#### วิธีที่ 2

วัสดุที่นำมาใช้สร้างหลังคา

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

วัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวบ้าน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



## 2. ขั้นการสร้างแนวคิด

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่  
หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)

## วิธีที่ 3

วัสดุที่นำมาใช้สร้างหลังคา

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

วัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวบ้าน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

## วิธีที่ 4

วัสดุที่นำมาใช้สร้างหลังคา

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

วัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวบ้าน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---



### 2. ขั้นการสร้างแนวคิด

จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่  
หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)

#### วิธีที่ 5

วัสดุที่นำมาใช้สร้างหลังคา

วัสดุที่นำมาใช้สร้างตัวบ้าน

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

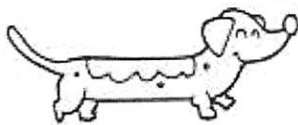
---

---

---

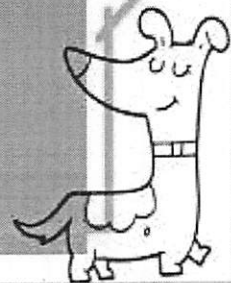
---

---



### 3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ

ให้นักเรียนเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ

A large rectangular area filled with a dark grey stippled pattern, intended for students to write their answers and reasons.





**แบบประเมินใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์**  
**แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง**

คำชี้แจง ประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมโดยให้ระดับคะแนนลงในตารางที่ตรงกับพฤติกรรม  
 ของนักเรียน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. การเข้าใจสิ่งที่ ทำทนาย	ระบุเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาสำคัญได้ ถูกต้องครบถ้วน แนวคำตอบ ถ้านักเรียนเป็น ครอบครัวนี้จะ ออกแบบบ้านและ เลือกใช้วัสดุใดมา สร้างบ้านให้สุนัข ที่มี ความแข็งแรง ทนทาน โดยจะต้องใช้ งบประมาณน้อยที่สุด	ระบุระบุเงื่อนไข/ ประเด็นปัญหาสำคัญ ได้ถูกต้อง แต่ไม่ ครบถ้วน แนวคำตอบ ถ้านักเรียนเป็น ครอบครัวนี้จะ ออกแบบบ้านและ เลือกใช้วัสดุใดมา สร้างบ้านให้สุนัข	ระบุระบุเงื่อนไข/ ประเด็นปัญหาสำคัญ บางส่วนไม่ถูกต้อง
2. การสร้างแนวคิด	มีวิธีการแก้ปัญหา 5 วิธี แนวคำตอบ (ไม่ซ้ำกับวิธีอื่น)	มีวิธีการแก้ปัญหา 3-4 วิธี แนวคำตอบ (ไม่ซ้ำกับวิธีอื่น)	มีวิธีการแก้ปัญหา 1-2 วิธี แนวคำตอบ (ไม่ซ้ำกับวิธีอื่น)
3. การเตรียม ปฏิบัติการ	เลือกวิธีการแก้ปัญหา ที่สามารถปฏิบัติได้ จริงและให้เหตุผล ประกอบได้อย่าง สมเหตุสมผล	เลือกวิธีการแก้ปัญหา ที่สามารถปฏิบัติได้ จริงแต่ให้เหตุผล ประกอบไม่ สมเหตุสมผล	เลือกวิธีการแก้ปัญหา ที่สามารถปฏิบัติ ได้จริงแต่ไม่ให้เหตุผล ประกอบ



รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
3. การเตรียม ปฏิบัติการ	แนวคำตอบ เลือกวิธีการแก้ปัญหา จากข้อที่ 2 และบอก เหตุผลมาสนับสนุน คำตอบ (วัสดุที่เลือก ต้องมีความแข็งแรง ทนทาน และใช้ งบประมาณน้อย ที่สุด)		
4. การวางแผน แนวปฏิบัติ	แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาได้อย่าง ชัดเจน สามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง แนวคำตอบ เขียนขั้นตอนการ สร้างบ้านให้สุนัข บิณฑุสโดยใช้วัสดุที่มี ความแข็งแรงทนทาน ใช้งบประมาณน้อย ที่สุดและสามารถ นำไปปฏิบัติได้จริง พร้อมทั้งวาดรูป	แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาไม่ชัดเจน หรือไม่สามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง แนวคำตอบ เขียนขั้นตอนการ สร้างบ้านให้สุนัข บิณฑุสพร้อมทั้งวาด รูปไม่ชัดเจนหรือไม่ สามารถนำไปปฏิบัติ ได้จริง	แสดงขั้นตอนการ แก้ปัญหาไม่ชัดเจน และไม่สามารถนำไป ปฏิบัติได้จริง แนวคำตอบ เขียนขั้นตอนการ สร้างบ้านให้สุนัข บิณฑุสและวาดรูปไม่ ชัดเจนรูป ไม่สามารถ นำไปปฏิบัติได้จริง

#### ระดับเกณฑ์การประเมินของแบบวัดการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 2.50 - 3.00 คะแนน หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับสูง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.50-2.49 คะแนน หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ยระหว่าง 1.00-1.49 คะแนน หมายถึง การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์อยู่ในระดับต่ำ

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดสอบว่าวัสดุชนิดใดบ้างที่มีสมบัติด้านความแข็ง

### ใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง

จุดประสงค์ : เปรียบเทียบสมบัติทางกายภาพด้านความแข็งของวัสดุได้

ระบุปัญหา :

สมมติฐาน :

#### อุปกรณ์

1. ไม้บรรทัดโลหะ 1 อัน                      2. ขวดพลาสติก 1 ใบ                      3. แผ่นไม้ 1 แผ่น

#### ขั้นตอนการทำ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มสังเกตวัสดุที่ครูแจกให้ คือ ไม้บรรทัดโลหะ ขวดหรือถ้วยพลาสติก และแผ่นไม้ จากนั้นให้นักเรียนภายในกลุ่มแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความแข็งของวัสดุเหล่านั้น
- นักเรียนระบุปัญหาและตั้งสมมติฐาน ลงในใบกิจกรรม
- นักเรียนแต่ละกลุ่มออกแบบการทดลองเพื่อทดสอบความแข็งของวัสดุ และหาคำตอบว่าวัสดุใดที่มีความแข็งมากที่สุด
- จากนั้นให้นักเรียนบันทึกผลการทดลองลงในใบงาน เรื่อง วัสดุใดมีความแข็ง
- ให้นักเรียนนำข้อมูลจากการทำกิจกรรมมาเปรียบเทียบและสรุปผลลงในตาราง

#### บันทึกผลความแข็งของวัสดุ

การทดลอง	ผลการทดลอง

## สรุปผล

.....

.....

.....

.....

.....

.....

จากการทดลองนักเรียนคิดว่าวัสดุชนิดใดมีความแข็งมากที่สุด

.....

.....

## ระดับคะแนน

คะแนน	คุณภาพ
9-10	ดีมาก
7-8	ดี
5-6	พอใช้
1-4	ปรับปรุง



เกณฑ์การวัดและประเมินผล ความมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม

ประเด็น การประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน			
	4	3	2	1
ความตั้งใจ ในการเรียน	สนใจในการเรียน ไม่คุยหรือเล่นกัน ในขณะที่เรียน	สนใจในการเรียน คุยกันเล็กน้อย ในขณะที่เรียน	สนใจในการเรียน คุยกันและเล่น กันในขณะที่เรียน เป็นบางครั้ง	ไม่สนใจในการ เรียน คุยและเล่น กันในขณะที่เรียน
มีส่วนร่วม ในกิจกรรม	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อน ในการทำ กิจกรรม	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อน เป็นส่วนใหญ่ใน การทำกิจกรรม	ร่วมมือและ ช่วยเหลือเพื่อน ในการทำ กิจกรรมเป็น บางครั้ง	ไม่มีความร่วมมือ ในขณะที่ทำ กิจกรรม
ความตรง ต่อเวลา	ส่งงานครบถ้วน ตรงตามเวลาที่ กำหนด	ส่งงานครบถ้วน แต่ช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 1-2 วัน	ส่งงานครบถ้วน แต่ช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 3-4 วัน	ส่งงานครบถ้วน แต่ช้ากว่าเวลา ที่กำหนด 5 วัน ขึ้นไป

เกณฑ์การผ่าน : ระดับดีขึ้นไป

คะแนน	คุณภาพ
11-12	ดีมาก
9-10	ดี
6-8	พอใช้
1-5	ปรับปรุง

ภาคผนวก ค ตัวอย่างแบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเพื่อ พัฒนาการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ใบบกิจกรรมสะท้อน  
การกิจกรรมเพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน

เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติทางกายภาพด้านความแข็ง

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

\*\*\*\*\*

คำชี้แจง แบบประเมินนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับ  
ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่าง  
สร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ฉบับนี้ใช้สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินเพื่อพิจารณาความเหมาะสม  
ตามองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้และใบบกิจกรรม แบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

ส่วนที่ 2 ประเมินใบบกิจกรรม

โดยใส่เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความเห็นของท่าน ซึ่งระดับความคิดเห็น  
มี 5 ระดับ ดังต่อไปนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้คะแนน 5 คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้คะแนน 4 คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้คะแนน 3 คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้คะแนน 2 คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้คะแนน 1 คะแนน

\*\*\*\*\* ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงในความกรุณาของท่าน \*\*\*\*\*

## ส่วนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้

รายการ	ระดับความคิดเห็น					ข้อเสนอแนะ
	5	4	3	2	1	
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>						
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ						
1.2 ครอบคลุมด้านความรู้						
1.3 ครอบคลุมด้านทักษะกระบวนการ						
1.4 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์						
1.5 ครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์						
<b>2. ด้านสาระการเรียนรู้</b>						
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
2.2 มีความถูกต้อง						
2.3 เหมาะสมกับเวลา						
<b>3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>						
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน						
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์						
3.3 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา						
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน						
<b>4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้</b>						
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้						
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้						
4.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้						

**ส่วนที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ (ต่อ)**

รายการ	ระดับความคิดเห็น	ข้อเสนอแนะ
5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้		
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้		
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้		
5.3 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินและได้เหมาะสม		
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน		

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับ

ดีมาก

ดี

ปานกลาง

ปรับปรุง

ลงมือ .....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....



แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐานเรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ

รายการ	คนที่			เฉลี่ย (5 คะแนน)	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3		
<b>1. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
1.1 สอดคล้องกับสาระสำคัญ	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 ครอบคลุมด้านความรู้	5	5	5	5	มากที่สุด
1.3 ครอบคลุมด้านทักษะกระบวนการ	5	5	5	5	มากที่สุด
1.4 ครอบคลุมด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์	5	5	5	5	มากที่สุด
1.5 ครอบคลุมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	3	4	4	3.67	มาก
<b>2. ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	2	3	4	3	ปานกลาง
2.2 มีความถูกต้อง	3	4	4	3.67	มาก
2.3 เหมาะสมกับเวลา	3	3	4	3.67	มาก
<b>3. ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
3.1 กิจกรรมมีขั้นตอนสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน	4	5	5	4.67	มากที่สุด
3.2 ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์	4	4	4	4	มาก
3.3 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับเวลา	4	4	4	4	มาก
3.4 กิจกรรมมีความเหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	มากที่สุด
<b>4. ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้</b>					
4.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
4.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
4.3 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน  
เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ (ต่อ)

รายการ	คนที่			เฉลี่ย (5 คะแนน)	ระดับ ความ เหมาะสม
	1	2	3		
<b>5. ด้านการวัดและประเมินผลการเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
5.2 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4	4	4	4	มาก
5.3 ใช้เครื่องมือวัดและประเมินและได้ เหมาะสม	4	4	4	4	มาก
5.4 สอดคล้องกับเกณฑ์การประเมิน	4	4	4	4	มาก

ภาคผนวก ง ตัวอย่างแบบประเมินความเข้าใจกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

แบบประเมินความสอดคล้องของใบกิจกรรมการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  
 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ  
 สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

\*\*\*\*\*

**คำชี้แจง**

แบบประเมินฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อสอบถามความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามในแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์เป็นฐาน เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ส่วนที่ 1 รายการประเมินเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามในแบบวัดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ แบ่งตามระดับค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "คะแนนการพิจารณาความสอดคล้อง" ดังนี้

- 1 คือ แน่ใจ ว่าข้อคำถามนั้น ไม่สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้
- 0 คือ ไม่แน่ใจ ว่าข้อคำถามนั้น สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้ หรือไม่
- +1 คือ แน่ใจ ว่าข้อคำถามนั้น สอดคล้อง กับจุดประสงค์การเรียนรู้

ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม หากมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม กรุณาเขียนลงในช่องว่างที่กำหนด

\*\*\* ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง ในความกรุณาของท่าน \*\*\*

ส่วนที่ 1 รายการประเมินเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับ ใบกิจกรรม  
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา		
		ความสอดคล้อง		
		-1	0	+1
สถานการณ์ที่ 1 บ้านหลังนี้เพื่อ พิพบุล	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย			
	ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน			
	2. ขั้นการสร้างแนวคิด			
	จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมี วิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้ หลายวิธี)			
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ			
	ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุด พร้อมให้เหตุผล ประกอบ			
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ			
	ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ให้เหมาะสมและ สามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือก ไว้ในข้อ 3			

สถานการณ์	ข้อความ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
สถานการณ์ที่ 2 เมล็ดพันธุ์แห่ง ขุนเขา	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน				
	2. ขั้นการสร้างแนวคิด จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมี วิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้ หลายวิธี)				
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ให้เหมาะสมและ สามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3				

สถานการณ์	ข้อคำถาม	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		ความสอดคล้อง			
		-1	0	+1	
สถานการณ์ที่ 3 อาหารชาวค่าย	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน				
	2. ขั้นการสร้างแนวคิด จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมี วิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้ หลายวิธี)				
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ				
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ให้เหมาะสมและ สามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3				
สถานการณ์ที่ 4 อุปกรณ์ให้ความ สว่าง	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน				

สถานการณ์	ข้อความถาม	คะแนนการพิจารณา			
		ความสอดคล้อง			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
	2. ขั้นการสร้างแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)				
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการให้นักเรียนเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุดพร้อมให้เหตุผลประกอบ				
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3				

**ส่วนที่ 2 ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

โดยภาพรวมคุณภาพระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับข้อคำถามในแบบวัด  
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ เรื่อง สมบัติทางกายภาพของวัสดุ อยู่ในระดับ

ดีมาก     ดี     ปานกลาง     ปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)



ผลการประเมินเกี่ยวกับความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้กับใบกิจกรรม  
ความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์

สถานการณ์	ข้อคำถาม	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3		
สถานการณ์ที่ 1 บ้านหลังนี้เพื่อ พิทบูล	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	2. ขั้นการสร้างแนวคิด จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือ มีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้ หลายวิธี)	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 2 เมล็ดพันธุ์แห่ง ขุนเขา	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ให้เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์	ข้อความ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3		
	2. ขั้นการสร้างแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการให้นักเรียนเลือกวิธีการที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพมากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติให้นักเรียนเขียนหรืออธิบายขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ให้เหมาะสมและสามารถนำไปใช้ได้จริงที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 3 อาหารชาวค่าย	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทายให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็นปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	2. ขั้นการสร้างแนวคิดจากสถานการณ์ปัญหาข้างต้นนักเรียนสร้างทางเลือกหรือมีวิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้หลายวิธี)	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์	ข้อความ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3		
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหา อย่างสร้างสรรค์ให้เหมาะสม และสามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือกไว้ในข้อ 3	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
สถานการณ์ที่ 4 อุปกรณ์ให้ความ สว่าง	1. ขั้นการเข้าใจความท้าทาย ให้นักเรียนเขียนเงื่อนไข/ประเด็น ปัญหาของสถานการณ์ให้ชัดเจน	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	2. ขั้นการสร้างแนวคิด จากสถานการณ์ปัญหาข้างต้น นักเรียนสร้างทางเลือกหรือมี วิธีการแก้ปัญหาที่แปลกใหม่ หลากหลายอย่างไรบ้าง (เขียนได้ หลายวิธี)	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง
	3. ขั้นการเตรียมปฏิบัติการ ให้นักเรียนเลือกวิธีการ ที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ มากที่สุดพร้อมให้เหตุผล ประกอบ	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

สถานการณ์	ข้อความ	ความคิดเห็น ของผู้เชี่ยวชาญ			IOC	แปลผล
		คนที่	คนที่	คนที่		
		1	2	3		
	4. ขั้นการวางแผนแนวปฏิบัติ ให้นักเรียนเขียนหรืออธิบาย ขั้นตอนวิธีการแก้ปัญหาอย่าง สร้างสรรค์ให้เหมาะสมและ สามารถนำไปใช้ได้จริง ที่ได้เลือก ไว้ในข้อ 3	+1	+1	+1	1	สอดคล้อง

ประวัติผู้วิจัย

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ - ชื่อสกุล	มณีพิมพ์ วรรณภาพ
วัน เดือน ปี เกิด	28 สิงหาคม 2537
ที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนบ้านปากกล้วย หมู่ 13 ตำบล ท่าชัย อำเภอ ศรีสะเกษ จังหวัดสุโขทัย 64190
ตำแหน่งหน้าที่ปัจจุบัน	
พ.ศ. 2563	ครู คศ.1
ประสบการณ์ทำงาน	
พ.ศ.2561	โรงเรียนบ้านปากกล้วย จังหวัดสุโขทัย หมู่ 13 ตำบล ท่าชัย อำเภอ ศรีสะเกษ จังหวัดสุโขทัย 64190
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2561	กศ.บ. การศึกษามัธยมศึกษา (ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยนเรศวร