



ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE TO DEVELOP SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING ABILITY AND SELF-CONFIDENCE OF FIFTH GRADE STUDENTS

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5



ปฏิญานិพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้  
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ  
ปีการศึกษา 2563  
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE TO  
DEVELOP SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING ABILITY AND  
SELF-CONFIDENCE OF FIFTH GRADE STUDENTS



PRONTHIP DITTAPANYA

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements  
for the Degree of MASTER OF EDUCATION  
(Educational Science & Learning Management)  
Faculty of Education, Srinakharinwirot University

2020

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญานิพนธ์

เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ของ

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้

ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์ฉัตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ..... ประธาน  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีย์ เหมะประสิทธิ์) (ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ร่มพยอม  
วิชัยดิษฐ)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ ดร.วันเพ็ญ ประทุมทอง)

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ ความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
ผู้วิจัย	พรทิพย์ ดิษฐปัญญา
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2563
อาจารย์ที่ปรึกษา	รองศาสตราจารย์ ดร. สุณีย์ เหมะประสิทธิ์

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ก่อนเรียนกับหลังเรียน และเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด และ 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนของนักเรียน แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน และแบบแผนการทดลองกลุ่มเดียวแบบวัดซ้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 57 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม 2) แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test for dependent samples , t-test for one sample) และการวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีการวัดซ้ำ (One-Way ANOVA Repeated Measures) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน, เทคนิคเพื่อนคู่คิด, ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, ความมั่นใจในตนเอง

Title	EFFECTS OF PROBLEM BASED LEARNING WITH THINK-PAIR-SHARE TECHNIQUE TO DEVELOP SCIENTIFIC PROBLEM SOLVING ABILITY AND SELF-CONFIDENCE OF FIFTH GRADE STUDENTS
Author	PRONTHIP DITTAPANYA
Degree	MASTER OF EDUCATION
Academic Year	2020
Thesis Advisor	Associate Professor Dr. Sunee Haemaprasith

The purposes of this research are as follows: (1) to compare the pretest and posttest results involved scientific problem-solving abilities of students who received instruction in problem-based learning with think-pair-share technique according to specified criteria; and (2) to study the development of the scientific problem-solving ability and the self-confidence of the students over the duration of the research project. The research design was a one-group pretest posttest design and one-group repeated measured design. The sample for this research included 57 fifth-grade students during the first semester of the 2020 academic year at Bangkok Christian College. The sample for this study was obtained by cluster random sampling. The research instruments consisted of (1) lesson plans; (2) a test of scientific problem-solving ability; and (3) a self-confidence assessment form. The statistics used were derived from t-test for dependent samples, t-test for one sample, and One-Way ANOVA Repeated Measures. The results of this research were as follows: the students achieved higher scores on the posttest than on the pretest, according to the specified criteria (70%) and statistically significant at a level of .01. The development of scientific problem-solving abilities of students and increased self-confidence were also significant at a level of .01.

Keyword : Problem based learning, Think-pair-share technique, Scientific problem solving ability, Self- confidence

## กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่ง จาก รองศาสตราจารย์ ดร.สุณีย์ เหมะประสิทธิ์ ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ในการทำปริญญาานิพนธ์ทุกขั้นตอนจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

กราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ร่มพยอม วิชัชดิษฐ ที่ให้ความกรุณาเป็นประธานในการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ และ อาจารย์ ดร.วันเพ็ญ ประทุมทอง ที่ให้ความกรุณาเป็นกรรมการในการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์ และได้ให้ข้อเสนอแนะเพิ่มเติมที่เป็นประโยชน์ ทำให้ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้มีความสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

กราบขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 10 ท่าน คือ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ ดร.พนิดา ศกุนตนาท อาจารย์วันชัย นราวงษ์ อาจารย์นำทิพย์ เทียงตรง อาจารย์วรลักษ์ณ ไชยรัตน์ อาจารย์พิชัมพร วงศ์สิทธิ์ อาจารย์ภาณุ ไครตพิลา อาจารย์ปริศนา ชาญวิชัย อาจารย์วรรณวีวรรณวสิน และอาจารย์ปิยนุช พิทักษ์พรชัย ที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

กราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ที่ให้การสนับสนุนและความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขาวิชา วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ กลุ่มวิชา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่คอยช่วยเหลือ ให้กำลังใจ และคอยให้คำแนะนำที่ดีเสมอมา

ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัยทุกคนที่ให้ความร่วมมือและตั้งใจในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่ชาย ญาติพี่น้อง และทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวชื่อนาม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ สนับสนุน และเป็นกำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

พรทิพย์ ดิษฐปัญญา

## สารบัญ

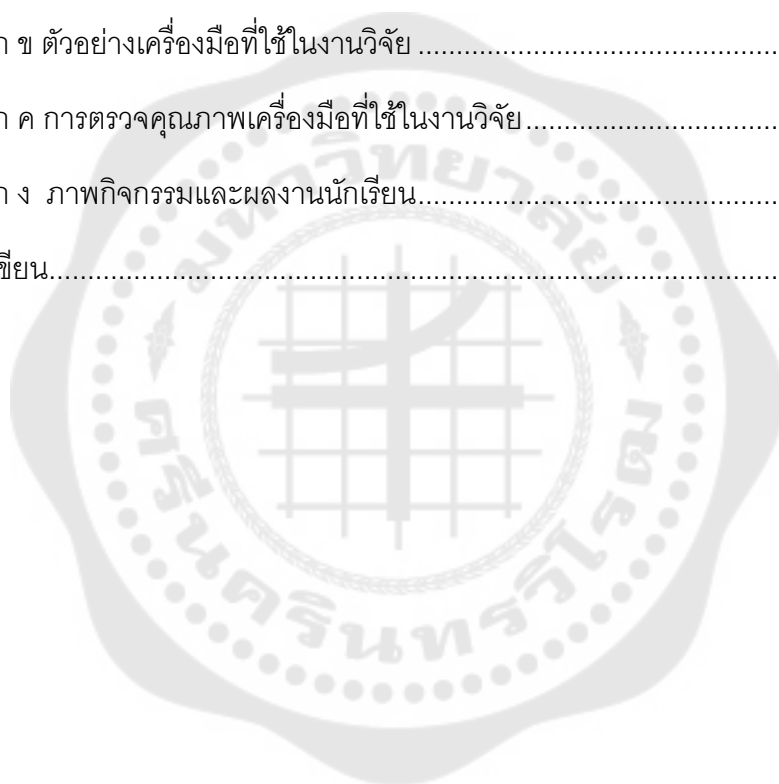
	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ .....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ .....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	4
ความสำคัญของการวิจัย .....	4
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย .....	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย .....	5
เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย .....	5
ระยะเวลาในการวิจัย .....	5
ตัวแปรที่ศึกษา .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดการวิจัย .....	9
สมมติฐานการวิจัย.....	10
บทที่ 2 ทบทวนวรรณกรรม.....	11
1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) .....	12



1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	12
1.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	13
1.3 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	14
1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	16
1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	22
1.6 การประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	24
1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	25
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share: TPS) .....	28
2.1 ความหมาย และหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) .....	28
2.2 ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	30
2.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	32
2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	33
2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด .....	34
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด.....	35
3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	37
3.1 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	37
3.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เพื่อนคู่คิด .....	40
4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	45
4.1 ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	45
4.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	46
4.3 ขั้นตอนของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	49
4.4 การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	54

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	56
5. ความมั่นใจในตนเอง .....	60
5.1 ความหมายของความมั่นใจในตนเอง.....	60
5.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความมั่นใจในตนเอง .....	66
5.3 การประเมินความมั่นใจในตนเอง .....	67
5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือประเมินความมั่นใจในตนเอง .....	68
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย.....	73
ระยะที่ 1 เตรียมการ.....	73
ระยะที่ 2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	74
ระยะที่ 3 ดำเนินการวิจัย .....	82
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	82
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	82
ระยะเวลาในการวิจัย.....	82
แบบแผนการวิจัย .....	84
ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง .....	85
ระยะที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล .....	86
บทที่ 4 ผลการศึกษา .....	88
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	88
ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	89
ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	93
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	98

สรุปผลการวิจัย.....	99
อภิปรายผลการวิจัย .....	100
ข้อเสนอแนะ .....	104
บรรณานุกรม .....	106
ภาคผนวก.....	119
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	120
ภาคผนวก ข ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย .....	123
ภาคผนวก ค การตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย.....	143
ภาคผนวก ง ภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน.....	176
ประวัติผู้เขียน.....	183



## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษา.....	20
ตาราง 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	39
ตาราง 3 สรุปบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	42
ตาราง 4 สรุปบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด .....	43
ตาราง 5 สรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด.....	44
ตาราง 6 แสดงขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษา .....	53
ตาราง 7 แสดงการแบ่งลักษณะความมั่นใจในตนเองของนักการศึกษา .....	65
ตาราง 8 ชื่อเรื่องและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม .....	74
ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้.....	75
ตาราง 10 แสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม .....	82
ตาราง 11 แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest design .....	84
ตาราง 12 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design .....	84
ตาราง 13 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design .....	85
ตาราง 14 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (n=57).....	89
ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70 หรือ 20/28 คะแนน) .....	90

ตาราง 16 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	91
ตาราง 17 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	94
ตาราง 18 รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย .....	121
ตาราง 19 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด.....	144
ตาราง 20 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2 .....	145
ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการ คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับจริง ซึ่งได้คัดเลือกจากข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ .....	148
ตาราง 22 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียน ระหว่าง และหลังเรียน .....	149
ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง .....	151
ตาราง 24 แสดงคะแนนแบบประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน .....	173

## สารบัญรูปร่างภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย .....	10
ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแคมป์ .....	19
ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน .....	22
ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	40
ภาพประกอบ 5 กราฟเส้นแสดงพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในภาพรวม .....	92
ภาพประกอบ 6 กราฟเส้นแสดงพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในแต่ละขั้นตอน .....	93
ภาพประกอบ 7 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวม .....	95
ภาพประกอบ 8 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านการกล้าแสดงออก ของ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	96
ภาพประกอบ 9 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด .....	96
ภาพประกอบ 10 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านการปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อน คู่คิด .....	97

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

ปัจจุบันนี้โลกของเรามีการเปลี่ยนแปลงหลายด้านอย่างรวดเร็ว ไม่ว่าจะเป็นด้าน เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม รวมไปถึงเทคโนโลยีต่างๆ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเป็นสิ่งที่ถูก นำมาใช้ในการเสริมสร้างศักยภาพเพื่อพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า การที่ประเทศจะ พัฒนาไปได้นั้น สิ่งที่สำคัญที่สุดคือการพัฒนาคนในชาติให้มีคุณภาพที่ดี ซึ่งการพัฒนาคนนั้น หมายถึงการพัฒนาเรื่องของการศึกษา ดังนั้นการศึกษาจึงเป็นหัวใจสำคัญที่จะเป็นตัวขับเคลื่อน และผลักดันให้ประเทศก้าวไปสู่การพัฒนาอย่างมีศักยภาพและยั่งยืน สถานศึกษาต่างๆ จึงได้มีการเปลี่ยนแปลงแนวทางการจัดการเรียนการสอนในรูปแบบที่หลากหลายมากขึ้น เพื่อให้ สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และฉบับแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 ดังที่ จิรพรรณ เฟื่องประยูร, วิจิต สุรัตน์เรืองชัย, และ พงศ์เทพ จิระโร (2559, น. 86) ได้ กล่าวไว้ว่า ครูควรมีการนำนวัตกรรมใหม่มาใช้ในการจัดการเรียนการสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ มีการ จัดเตรียมการสอน วางแผนกิจกรรม ออกแบบการจัดการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิด สร้างสรรค์ พัฒนานักเรียนด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์ รวมไปถึง ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาต่างๆ ด้วย เนื่องจากปัญหาที่พบเจอในชีวิตประจำวันมักเป็น ปัญหาที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย การฝึกให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา นำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาในสถานการณ์จริงได้จึงจำเป็นอย่างยิ่งในสังคมยุค ปัจจุบัน ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการคิด แก้ปัญหาของตนเอง ครูต้องจัดประสบการณ์ที่เป็นการกระตุ้นและช่วยส่งเสริมทักษะกระบวนการ คิดแก้ปัญหาให้กับนักเรียน และครูไม่ควรบอกคำตอบหรือวิธีแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง เพราะ จะทำให้นักเรียนไม่เกิดทักษะในการคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง (วิชชุตา อ้วนศรีเมือง, 2554, น. 39, 42)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning) เป็นวิธีสอนที่ สอดคล้องกับการสอนวิทยาศาสตร์แบบหนึ่ง เนื่องจากเป็นกระบวนการที่เริ่มต้นจากปัญหา ปัญหา จะเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ และชี้ให้นักเรียนเกิดการสืบค้นต่อไป ผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม และยังเป็นเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วม ได้ลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้คิดและแก้ปัญหาด้วย ตนเองมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ แคทรียา มุขมาลี และ วิมล สำราญวานิช (2557, น. 2600) ที่ได้ใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีคะแนน



ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังจัดกิจกรรมเพิ่มขึ้น 10.66 คะแนน หรือคิดเป็นร้อยละ 35.53 และยังพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมการแก้ปัญหาได้ดีขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในแต่ละขั้นตอนช่วยส่งเสริมการทำกิจกรรมการแก้ปัญหาของนักเรียนด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหาและสนใจค้นคว้าเพื่อหาแนวทางแก้ไข นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมชัย กาญจนคนเซนทร์ และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2559, น. 386) ที่ได้ทำการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้มุ่งเน้นให้นักเรียนหาคำตอบโดยวิธีการที่เหมาะสมโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้เดิมที่นักเรียนมีไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ในสถานการณ์ที่แตกต่างได้

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอาจมีปัญหาก่เกิดขึ้นกับนักเรียนในบางครั้ง ดังที่ Schmidt et al. (1993 อ้างถึงใน มาจุมดาร์ บาซานติ, 2544, น. 56) ได้กล่าวว่า นักเรียนที่ยังไม่เคยเรียนด้วยวิธีนี้ จำเป็นต้องพึ่งพาครูในเรื่องของข้อมูลและคำชี้แนะต่างๆ ค่อนข้างมาก สิ่งนี้จะมีผลต่อบทบาทของนักเรียนเมื่อทำงานกลุ่ม กล่าวคือ นักเรียนจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เพราะไม่มั่นใจในบทบาทของตนเองและบทบาทของครู ไม่กล้าซักถามหรือแสดงความคิดเห็นของตนเอง ดังนั้นครูควรตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนอยู่เสมอ และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนพบปัญหา เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มตามศักยภาพ ดังที่งานวิจัยของ พิมพีใจ เกตุการณ, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์, และ สมศิริ สิงห์ลพ (2560, น. 87) ได้ให้ข้อเสนอแนะว่า นักเรียนส่วนใหญ่มักจะเคยชินกับการรับความรู้จากครูโดยตรง และมักไม่ค่อยแสดงความคิดเห็นเท่าที่ควร ขาดแรงจูงใจในการเรียน ครูควรแก้ปัญหานี้โดยการสร้างบรรยากาศในห้องเรียนซึ่งนับว่าเป็นสิ่งสำคัญในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างยิ่ง โดยครูและนักเรียนทุกคนควรมีปฏิสัมพันธ์ต่อกัน เปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ในการสร้างแรงจูงใจให้นักเรียนมีความอยากที่จะเรียนรู้มากขึ้นกว่าเดิมนั้น ครูควรมีการจัดกิจกรรมที่หลากหลาย หรือเพิ่มกลยุทธ์ เทคนิคต่างๆลงไปในการสอน เพื่อเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจมากขึ้น มีความรักในวิชาวิทยาศาสตร์ และพร้อมที่จะเรียนรู้

เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share : TPS) เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) ที่ผู้วิจัยให้ความ



สนใจและได้มีการเสริมเข้าไปในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพราะในบางครั้งนักเรียน อาจมีความไม่มั่นใจในการคิดแก้ปัญหาเพียงคนเดียว และมีความรู้สึกว่าการคิดและตัดสินใจคนเดียวอาจผิดพลาด เกิดความไม่มั่นใจในการตอบคำถาม และแสดงความคิดเห็น การเรียนด้วย เทคนิคนี้นักเรียนจะต้องเรียนอย่างจริงจัง และสนใจในเรื่องที่เรียนตลอดเวลา เพื่อที่จะสามารถ ปฏิบัติบทบาทการเป็นเพื่อนคู่คิดที่ดี คอยช่วยเหลือกันคิด อธิบายและตอบคำถามต่างๆ แก่คู่ของตนได้ ดังที่ มลวิภา เมืองพระฝาง, เนตรชนก จันทร์สว่าง, และ ธนวัชร สมตัว (2559, น. 224) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ในลักษณะแบบเป็นคู่ เป็นเทคนิคที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่ง สามารถใช้ได้กับนักเรียนทุกระดับชั้น อีกทั้งมีข้อดีในการส่งเสริมทักษะทางสังคมจากการช่วยเหลือกัน เสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในการคิด การตอบคำถาม และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนอีกด้วย ความมั่นใจในตนเองเป็นสิ่งที่สำคัญ ที่จะส่งผลให้บุคคลสามารถทำสิ่งต่างๆ ได้สำเร็จ เกิดความกล้าคิด กล้าแสดงออก ทำสิ่งต่างๆ ด้วยความภาคภูมิใจ สามารถเผชิญเหตุการณ์ต่างๆ และแก้ปัญหาด้วยความมั่นคง ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Sampsel (2013, p. 13) ที่ได้ศึกษาผลของการสอนแบบเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน พบว่าเมื่อนักเรียนมีความมั่นใจจะทำให้มีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น กล้าตอบคำถาม แสดงความคิดเห็นมากขึ้น และเพิ่มความผ่อนคลายให้กับนักเรียน เมื่อมีการพูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นอกจากนี้งานวิจัยของ Hamdan (2017, pp. 93-94) ยังพบว่าการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิด ช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดโดยปราศจากความกลัวหรือการลังเล สิ่งเหล่านี้ล้วนเป็นสิ่งที่ช่วยส่งเสริมความมั่นใจในตนเองของนักเรียนให้สูงขึ้น

จากข้อมูลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (TPS) ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากปัญหาสิ่งแวดล้อมในปัจจุบันเป็นปัญหาสำคัญที่มีผลกระทบโดยตรงต่อการดำรงชีวิตและสุขภาพของคนทุกคน จำเป็นจะต้องได้รับความร่วมมือและดำเนินการแก้ไข ดังนั้นแนวทางการจัดการ และการอนุรักษ์จึงต้องเข้าไปแทรกอยู่ในพฤติกรรมของผู้ใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม โดยการสร้างแรงจูงใจ ปลูกจิตสำนึกตั้งแต่เด็กและเยาวชนขึ้นไป เครื่องมือสำคัญประการหนึ่งที่จะส่งผลต่อการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม จนวนนำไปสู่การอนุรักษ์อย่างยั่งยืนนั้น คือการถ่ายทอดความรู้ความเข้าใจด้านปัญหาสิ่งแวดล้อม การจัดการแก้ไขอย่างถูกต้องและเหมาะสมให้กับเด็กและเยาวชน (วิลินธร ชูโต และ ชิษณุพงศ์

ประทุม, 2558, น. 58) การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกฝังให้เด็กและเยาวชนได้ตระหนักถึงความสำคัญ และช่วยกันอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม, 2560, น. 307) ทั้งนี้ยังสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 และตัวชี้วัด ป.5/4 ที่ต้องการให้นักเรียนตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมด้วย ผู้วิจัยคาดหวังว่าการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเรื่องสิ่งแวดล้อมรอบตัวของนักเรียนและปัญหาในชีวิตประจำวันด้านอื่นๆ อีกทั้งยังช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียน ทั้งในด้านการคิด การกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็น และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนให้เพิ่มมากขึ้น ซึ่งผลการวิจัยจะได้นำเสนอต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งความมุ่งหมายไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
3. เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
4. เพื่อศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้สำหรับครูวิทยาศาสตร์และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ ที่ต้องการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้
2. การจัดการเรียนรู้จะช่วยเสริมสร้างความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียน ทั้งในด้านการคิด การกล้าแสดงออก การแสดงความคิดเห็น และการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเพิ่มมากขึ้น

## ขอบเขตของการวิจัย

### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 7 ห้องเรียน จำนวน 351 คน

### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 57 คน

### เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นวิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม โดยเนื้อหาในรายวิชาเพิ่มเติมนี้มีความสอดคล้องกับวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานเรื่อง สิ่งแวดล้อมสำคัญอย่างไร และตรงกับมาตรฐานการเรียนรู้ สาระที่ 1 มาตรฐาน ว 1.1 และตัวชี้วัด ป.5/4

### ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาทดลองสอนทั้งหมด 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ เดือนมิถุนายนสอนออนไลน์ผ่านระบบ Zoom Meetings 8 คาบ ทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่ม ในการเข้าเรียนผ่านระบบออนไลน์ และเดือนกรกฎาคม สอนในห้องเรียน 10 คาบ

### ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ คือ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ความมั่นใจในตนเอง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL) หมายถึง แนวการสอนที่ผู้วิจัยสังเคราะห์ขึ้นจากการศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของนักการศึกษาหลายๆ ท่านและนำมาออกแบบแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีขั้นตอน 6 ขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem) หมายถึง การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยอาจเกิดจากครูกำหนดขึ้น จากการสร้างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบทเรียน หรือมาจากความสนใจของนักเรียนเองที่ต้องการค้นหาคำตอบ

1.2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem) หมายถึง การทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นการเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรู้ที่มีอยู่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า

1.3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search) หมายถึง การที่นักเรียนใช้ทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล หรือรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ที่มีอยู่มาด้วยวิธีการต่างๆ

1.4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) หมายถึง การที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้ามาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อมูล โดยอาจมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่น ครูหรือเพื่อน โดยใช้การอภิปรายร่วมกันในการสังเคราะห์ความรู้นั้น และสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหา

1.5) แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การที่นักเรียนทำการแก้ปัญหา โดยนำความรู้ที่สังเคราะห์ได้ไปใช้ และหากไม่สามารถแก้ไขปัญหานั้นได้ อาจย้อนกลับไปเริ่มต้นที่ ข้อ 2, 3 หรือ 4 ใหม่ได้ตามแต่ละสถานการณ์

1.6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary) หมายถึง การที่นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปร่วมกับเพื่อนในกลุ่มกับครูหรือใช้การอภิปรายหน้าชั้นเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

**2) การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share: TPS)** หมายถึง เทคนิคที่ผู้วิจัยได้เสริมเข้าไปในการจัดการเรียนการสอน โดยมีการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหาหรือตั้งคำถามให้นักเรียน ซึ่งอาจจะเป็นใบงาน ใบกิจกรรมหรือแบบฝึกหัด ให้นักเรียนคิดหาคำตอบของตนเอง จากนั้นจับคู่กับเพื่อนเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และนำคำตอบหรือข้อมูลมาอภิปรายให้นักเรียนคนอื่นในชั้นรวมทั้งครู โดยผู้วิจัยได้ใช้ขั้นตอนตามแบบของ มนต์ชัย เทียนทอง (2551, น. 100-101) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ประกอบด้วยขั้นตอน 3 ขั้นตอน ดังนี้

2.1) Think หมายถึง การให้นักเรียนแต่ละคนคิดและไตร่ตรองจากคำถามที่กำหนดให้

2.2) Pair หมายถึง การให้นักเรียนจับคู่ และร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนคำตอบซึ่งกันและกันในประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ และสรุปคำตอบ

2.3) Share หมายถึง การสรุปและอภิปรายผลการค้นพบคำตอบ จากการจับคู่ แล้วนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนร่วมกันทั้งชั้น

3) **การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (TPS)** หมายถึง ลักษณะการสอนที่ผู้วิจัยได้ออกแบบขึ้น โดยมีแนวทางในการจัดการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ในแต่ละขั้นตอนของการเรียนจะมีการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเสริมเข้าไป เพื่อเป็นการช่วยเสริมให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยมีขั้นตอนดังนี้

3.1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem) หมายถึง การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ซึ่งอาจเกิดจากครูกำหนดขึ้น หรือมาจากความสนใจของนักเรียนเองที่ต้องการคิดหาคำตอบด้วยตนเอง (Think)

3.2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem) หมายถึง การทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นการเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรู้ที่มีอยู่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการสืบค้นข้อมูล ในขั้นตอนนี้ครูจะเริ่มจากการให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเอง (Think)

3.3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search) หมายถึง การที่นักเรียนจับคู่กัน (Pair) เพื่อทำศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ซึ่งนักเรียนจะต้องใช้ทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล หรือรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องมาด้วยวิธีการต่างๆ

3.4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) หมายถึง เมื่อนักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าแล้วตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อมูล โดยอาจมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่น ครูหรือผู้รู้ รวมถึงคู่ของนักเรียน (Pair) ในการสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อนำไปเชื่อมโยงกับปัญหา หรือหากเป็นการเรียนแบบเป็นกลุ่มอาจใช้การอภิปรายร่วมกันในการสังเคราะห์ความรู้ขึ้น

3.5) แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง นักเรียนต้องนำความรู้ที่สังเคราะห์ได้ไปใช้แก้ปัญหา และหากไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ อาจย้อนกลับไปเริ่มต้นที่ ข้อ 2, 3 หรือ 4 ใหม่ได้ตามแต่ละสถานการณ์ ในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องระดมความคิดร่วมกับคู่ของนักเรียน และเพื่อนภายในกลุ่ม (Pair / Share)

3.6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary) หมายถึง การที่นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปพร้อมกับครู หรือใช้การอภิปรายหน้าชั้นเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Share)

4) **ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง สมรรถนะเฉพาะบุคคลของนักเรียนที่นำเอาความรู้เดิมมาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่าง

เหมาะสม โดยใช้การค้นคว้าและสังเคราะห์ความรู้ที่ค้นคว้ามาได้ เพื่อนำมาแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน ผู้วิจัยได้นำขั้นตอนการแก้ปัญหาของ Weir (1974, p. 17) มาใช้ในการวิจัย ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้นๆ ได้

4.3) ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนและเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุไว้อย่างสมเหตุสมผล

4.4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงผลที่เกิดขึ้นจากวิธีคิดแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้ หรือสามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วัดได้จากแบบทดสอบซึ่งผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยเป็นแบบทดสอบที่ประกอบด้วยข้อความหรือข่าวที่แสดงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางสิ่งแวดล้อม แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย และตอนที่ 2 เป็นแบบอัตนัย

**5) ความมั่นใจในตนเอง** หมายถึง บุคลิกภาพส่วนบุคคลที่แสดงออกให้เห็นถึง การกล้าคิด กล้าพูดแสดงความคิดเห็น การมีส่วนร่วมในชั้นเรียน และมีความเป็นตัวของตัวเอง ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

5.1) ด้านการกล้าแสดงออก เป็นการที่บุคคลอยากที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใดอย่างกระตือรือร้น เปิดเผย และกระทำสิ่งนั้นด้วยความมั่นใจ ไม่เขินอาย มีการสบตา คู่สนทนาและบุคคลอื่นในขณะที่พูด กล้าที่จะพูดแสดงความคิดเห็นและตอบคำถามอย่างชัดถ้อยชัดคำ มีความกระตือรือร้นที่จะแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถาม

5.2) ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นการที่บุคคลมีความสามารถในการตัดสินใจกระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ยอมรับผลที่เกิดขึ้นตามมาอย่างพึงพอใจ มีความสุขที่ได้กระทำในสิ่งนั้นไม่ว่าสิ่งที่ทำจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ก็ตาม และปฏิบัติกิจกรรมอย่างไม่ท้อถอยแม้ว่าจะเจออุปสรรคก็ตาม

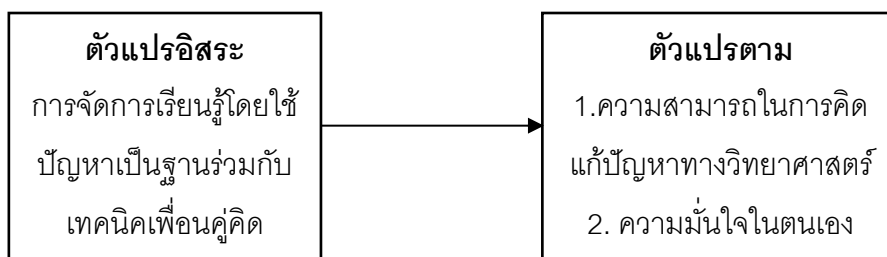


5.3) ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม เป็นการที่บุคคลสามารถทำกิจกรรมร่วมกันกับผู้อื่นได้ มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รวมทั้งยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และปฏิบัติตามกฎข้อตกลงของกลุ่มหรือชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

พฤติกรรมความมั่นใจในตนเองทั้ง 3 ด้านนี้ วัดได้จากแบบประเมินความมั่นใจในตนเองที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้ศึกษาแบบประเมินของ กัลยา สุริย์ (2546) จิตภา พงษ์ชุบ (2549) จิราพร ปั่นทอง (2550) ทศณียา บัวภา (2554) Sara (2002) Sampsel (2013) Kadrijevic (2015) นำมาปรับใช้ และสร้างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ (Rating Scales)

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน การจัดการเรียนรู้นี้อยู่บนพื้นฐานของทฤษฎีสรณนิยม (Constructivism) ซึ่งนักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้โดยการเชื่อมต่อระหว่างความรู้เดิม กับการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นใหม่ (สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, 2543, น. 92) เป็นการเรียนที่เริ่มต้นจากการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น และชี้ให้นักเรียนเกิดการสืบค้นต่อไป เน้นพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าข้อมูล โดยผ่านกระบวนการทำงานกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้แสวงหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ต่างๆ จนค้นพบคำตอบและสามารถนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์จริงได้ (Barrows & Tamblyn, 1980, p. 18) นอกจากนี้เทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share Technique) ซึ่งเป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal Cooperative Learning) เทคนิคเพื่อนคู่คิดมีข้อดีในการช่วยส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในการคิด การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียน (มลวิภา เมืองพระฝาง และคนอื่นๆ, 2559, น. 224) ดังนั้น ผู้วิจัยจึงได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในตนเองให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยสามารถสรุปเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัยได้ ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### สมมติฐานการวิจัย

- 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนอยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)
- 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนสูงขึ้น
- 4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีพัฒนาการความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น



## บทที่ 2

### ทบทวนวรรณกรรม

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้  
นำเสนอตามลำดับหัวข้อต่อไปนี้

#### 1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL)

- 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.3 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.6 การประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

#### 2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และเทคนิคเพื่อนคู่คิด

(Think-Pair-Share: TPS)

- 2.1 ความหมายและหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.2 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
  - 2.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด
- #### 3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 3.1 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
  - 3.2 บทบาทของครูและนักเรียน
- #### 4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- 4.1 ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 4.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 4.3 ขั้นตอนของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 4.4 การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

## 5. ความมั่นใจในตนเอง

5.1 ความหมายของความมั่นใจในตนเอง

5.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความมั่นใจในตนเอง

5.3 การประเมินความมั่นใจในตนเอง

5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือประเมินความมั่นใจในตนเอง

## 1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem Based Learning: PBL)

### 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

กระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ถูกนำมาใช้ครั้งแรกกับนักศึกษาแพทย์  
ฝึกหัดของมหาวิทยาลัยแมคมาสเตอร์ (McMaster University) ในปี ค.ศ. 1971 โดยนายแพทย์  
Howard Barrows หลังจากนั้นกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ถูกบูรณาการเข้ากับ  
หลักสูตรทางการแพทย์ของโรงเรียนแพทย์ และมหาวิทยาลัยของสหรัฐอเมริกาอีกหลายแห่ง ต่อมา  
ได้ขยายไปสู่สาขาวิชาอื่นๆอย่างกว้างขวางในระดับอุดมศึกษา (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2553, น.  
333; มาจุมดาร์ บาซานติ, 2544, น. 41)

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น  
ฐานไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่า เป็นวิธีการเรียนการสอนที่มีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเท่านั้น  
นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ ไม่จำเป็นว่า  
นักเรียนต้องมีพื้นฐานความรู้เกี่ยวกับปัญหานั้นมาก่อน ปัญหาที่นำมาใช้นั้นจะเป็นสิ่งกระตุ้น  
และชี้ให้นักเรียนเกิดความสนใจ นำไปสู่การสืบค้นและหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย  
เพื่อนำมาใช้ในแก้ปัญหาจนสามารถค้นพบคำตอบ เกิดความเข้าใจในรายละเอียดของปัญหานั้น  
ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้วิธีนี้จะทำให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะการแก้ปัญหา และเสริมสร้าง  
ความรู้ไปพร้อมๆกัน ทำให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ มีส่วนในการคัดเลือกเนื้อหา  
ในการเรียนด้วยวิธีที่นักเรียนเลือกเองและเรียนรู้ในสิ่งที่ตนเองสนใจ รวมถึงนักเรียนได้ประเมินผล  
การเรียนรู้ด้วยตนเองด้วย (Camp, Kaar, Molen, & Schmidt, 2014, p. 5; ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ,  
2553, น. 333; มาจุมดาร์ บาซานติ, 2544, น. 43-44; วัลลี สัตยาศัย, 2547, น. 16)

นอกจากนี้ วิชิตา วงศ์เจริญ (2561, น. 17) ยังได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้โดย  
ใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เป็นการสร้างความรู้ขึ้นใหม่จากพื้นฐานความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยนักเรียนมี  
ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมด้วยตัวของนักเรียนเองจนค้นพบความรู้ใหม่ และนำความรู้นั้นมาใช้ใน

การแก้ปัญหา ขณะที่ Barrows & Tamblyn (1980, p. 18) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ว่า เป็นการเรียนรู้ที่มุ่งสร้างความเข้าใจหรือการหาวิธีแก้ไขปัญหา โดยใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้นั้น และเน้นหรือกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ตลอดจนการศึกษาค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการเพื่อสร้างความเข้าใจในปัญหารวมถึงวิธีการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ Delisle (1997, pp. 1-2, 4) ที่ได้กล่าวว่า จุดเริ่มต้นของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีพื้นฐานมาจากแนวความคิดของ จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่ว่าครูควรทำการสอนโดยการตั้งดูความสนใจจากสัญชาตญาณตามธรรมชาติของนักเรียน ได้เรียนรู้ในสิ่งที่นักเรียนสนใจจากประสบการณ์ภายนอกโรงเรียน และให้นักเรียนได้ลงมือทำด้วยตนเอง เช่นเดียวกับคนที่ผู้ใหญ่สร้างองค์ความรู้และทักษะของพวกเขาเอง จากการที่พวกเขาได้ลงมือแก้ปัญหาจริง หรือหาคำตอบของปัญหาที่สำคัญจากสิ่งที่จะต้องเผชิญในโลกภายนอกซึ่งไม่ใช่จากเกิดจากการทำแบบฝึกหัด

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จะใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นในการสร้างแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้ โดยปัญหานั้นเป็นปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในสังคม โดยเน้นให้นักเรียนสร้างความรู้จากการลงมือแก้ไข ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงด้วยตนเอง ประสบการณ์ของนักเรียนจะช่วยให้แก่นักเรียนนั้นเกิดความสนใจ เพื่อให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา ส่วนครูมีหน้าที่สนับสนุน เสริมแรงให้คำแนะนำ และสร้างความน่าสนใจให้เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนการสอน

## 1.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับแนวคิดการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism) ซึ่งทฤษฎีนี้เริ่มต้นจากเพียเจต์ (Piaget) และนำมาต่อยอดโดย วิกทอทสกี (Vygotsky) ดังเช่นนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้ ดังนี้

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543, น. 91) กล่าวถึงทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) ว่าเป็นการนำทฤษฎีจิตวิทยาและปรัชญาการศึกษาที่หลากหลายมาปรับประยุกต์ โดยมีเป้าหมายที่จะอธิบายและค้นหาวามนุษย์เกิดการเรียนรู้และสร้างความรู้ได้อย่างไร นักทฤษฎีสรคณนิยม มีความเชื่อว่านักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้โดยใช้ประสบการณ์ที่ได้รับจากชีวิตจริง เพื่อค้นหาความจริงและมุ่งให้ครูจัดสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างความรู้ที่มีความหมายและเกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระของวิชาต่างๆ ตลอดจนจริยธรรม คุณธรรม และสังคม

พรพิมล พรพีรชนม์ (2550, น. 66) กล่าวว่า แนวความคิดสำคัญของทฤษฎีสรคณนิยม (Constructivism) เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในบุคคล บุคคลเป็นผู้สร้าง

ความรู้จากสิ่งที่พบเห็นกับความรู้ความเข้าใจเดิมที่มีอยู่ นักเรียนต้องพยายามปรับข้อมูลใหม่กับประสบการณ์เดิมที่มีอยู่แล้วเพื่อสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่มีความหมายต่อนักเรียน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2553, น. 18) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นภายในตัวนักเรียน นักเรียนได้มีสร้างความรู้ด้วยตนเอง ครูเป็นผู้เปลี่ยนความคิดในการเรียนของนักเรียน ในการจัดการเรียนรู้ลักษณะนี้จะต้องมาจากการที่ได้ลงมือปฏิบัติจริง นักเรียนจะต้องจัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ ด้วยตัวเอง

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น. 21) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณนิยม (Constructivism) โดยให้นักเรียนสร้างความรู้ใหม่จากการสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ช่วยส่งเสริมนักเรียนให้เกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์ มีความเข้าใจ และการแก้ปัญหา

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้แบบสรคณนิยม จะเน้นไปที่ตัวนักเรียนและประสบการณ์ของนักเรียน โดยครูต้องสร้างประเด็นหรือแรงจูงใจกระตุ้นนักเรียนให้อยากเรียนรู้ นักเรียนต้องมีการเชื่อมโยงกันระหว่างข้อมูลใหม่กับความรู้เดิม ต้องมีการฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง และจัดกระทำกับข้อมูล หรือประสบการณ์ต่างๆ ด้วยตัวเอง

### 1.3 ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีนักการศึกษา กล่าวไว้ดังนี้

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, น. 335) ได้สรุปลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

- 1) เป็นสถานการณ์ที่เป็นปัญหามีโอกาสพบได้จริงในสังคม หรือเกิดจากนักเรียนพบเจอด้วยตนเอง
- 2) เป็นปัญหาสำคัญที่เกิดขึ้นบ่อยๆ และต้องมีข้อมูลที่เพียงพอต่อการศึกษาค้นคว้า
- 3) เป็นปัญหาที่มีความซับซ้อน มีความคลุมเครือ ไม่มีคำตอบที่ชัดเจน และชวนให้เกิดความสงสัย
- 4) เป็นปัญหาที่เป็นที่ถกเถียงกันในสังคม หรือเป็นประเด็นที่มีข้อขัดแย้งที่ยังไม่มีข้อสรุป
- 5) เป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจใคร่รู้ และยังไม่เคยรู้มาก่อน

6) เป็นปัญหาที่เป็นโทษภัย สร้างความเสียหาย สร้างความเดือดร้อน เป็นสิ่งที่สังคมไม่พึงปรารถนา

7) เป็นปัญหาที่เป็นที่ยอมรับของคนทั่วไป แต่นักเรียนไม่เชื่อและต้องการพิสูจน์

8) เป็นปัญหาที่มีวิธีหาคำตอบได้หลากหลาย หรือเป็นปัญหาที่ประกอบไปด้วยเนื้อหาหลากหลายส่วน

9) เป็นปัญหาที่ต้องมีการศึกษาค้นคว้า รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ หรือทดลองก่อนจึงจะได้รับคำตอบ และต้องเป็นปัญหาที่ไม่สามารถคาดเดาคำตอบหรือวิธีการได้มาซึ่งคำตอบได้ง่าย

10) เป็นปัญหาที่สอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษา ช่วยส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา และทักษะของนักเรียน

Jonassen (1997, pp. 68-69) ได้กล่าวว่า ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในสภาวะที่จำเพาะเจาะจง เป็นปัญหาที่มักพบเจอได้จริงในสังคม และการแก้ปัญหาเหล่านั้นไม่ได้ใช้ความรู้จากวิชาใดวิชาหนึ่งจากในห้องเรียนเพียงอย่างเดียว เช่น การแก้ปัญหามลพิษอาจต้องใช้ความรู้จากวิชาคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ รัฐศาสตร์ และจิตวิทยา และการแก้ปัญหานั้นมีทางเลือกมากมาย การฝึกฝนการแก้ไขปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริง เป็นสิ่งที่น่าสนใจและมีความหมายมากกว่าการแก้ปัญหาในห้องเรียน เนื่องจากการแก้ปัญหาในห้องเรียนมักถูกกำหนดขั้นตอนและแนวทางในการแก้ไขปัญหาไว้แล้ว

Duch, Groh, & Allen (2001, p. 6) ได้กล่าวว่า ลักษณะปัญหาของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมักเป็นปัญหาที่มีพบเจอได้ในโลกความจริง มีความซับซ้อน โดยปัญหาจะถูกนำไปใช้ในการกระตุ้นนักเรียนให้เกิดการค้นคว้าหาความรู้ผ่านปัญหาเหล่านั้น

Vardi & Ciccarelli (2008 อ้างถึงใน Elder, 2015, p. 2) กล่าวถึงปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ดี ควรเป็นสถานการณ์ที่สามารถพบเจอได้จริง ไม่มีโครงสร้างของปัญหาที่ชัดเจน มีลักษณะที่ไม่มีคำตอบชัดเจน หรือเป็นปัญหาที่มีความซับซ้อนคลุมเครือ (Ill-structured problem) และปัญหานั้นต้องสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดและวิเคราะห์อย่างมีวิจารณญาณ

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มักเป็นสิ่งที่พบเจอในชีวิตจริงหรือในสังคม มีความซับซ้อน และเป็นปัญหาที่กระตุ้นให้เกิดความสงสัยที่จะค้นหาคำตอบ อาจมีแนวทางหรือมีวิธีแก้ไขปัญหาได้หลายวิธี ต้องอาศัยการศึกษา

คิดว่าเพิ่มเติมจึงจะสามารถหาคำตอบได้ อย่างไรก็ตามปัญหานั้นจะต้องสอดคล้องกับหลักสูตรการศึกษาที่นักเรียนต้องเรียนรู้ด้วย

#### 1.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการกำหนดขั้นตอนแตกต่างกันออกไป ดังนี้

มาจุมดาร์ บาซานติ (2544, น. 43) ได้แบ่งขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็น 6 ขั้นตอน

- 1) ทำความเข้าใจกับปัญหา
- 2) ใช้ทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล
- 3) ค้นหาความต้องการการเรียนรู้ด้วยกระบวนการปฏิสัมพันธ์
- 4) ดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง
- 5) แก้ปัญหา
- 6) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการแก้ปัญหานั้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 8) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดปัญหา หมายถึง ขั้นที่ครูกระตุ้นให้นักเรียนมองเห็นปัญหาด้วยสถานการณ์ต่างๆ
- 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา หมายถึง ขั้นที่นักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกัปัญหาได้
- 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า หมายถึง ขั้นที่นักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย
- 4) สังเคราะห์ความรู้ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนรวบรวมความรู้จากค้นคว้ามาอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด
- 5) สรุปและประเมินค่าของคำตอบ หมายถึง ขั้นที่นักเรียนแต่ละกลุ่มประเมินผลงานของตนว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยการตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มอย่างอิสระ จากนั้นร่วมกันสรุปความรู้
- 6) นำเสนอและประเมินผลงาน หมายถึง ขั้นที่นักเรียนนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มารวบรวมและนำเสนออาจเป็นผลงานหรือชิ้นงาน จากนั้นนักเรียนและครูร่วมกันประเมินผลงานของแต่ละกลุ่ม



วิชูดา วงศ์เจริญ (2561, น. 30) ได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

- 1) ขั้นกำหนดปัญหา คือ การกำหนดสิ่งที่นักเรียนให้ความสนใจและอยากรู้ โดยที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ
- 2) ขั้นระดมสมอง คือ การที่นักเรียนช่วยกันทำความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหานั้นๆ ในการแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาหรือแนวทางที่จะได้มาซึ่งคำตอบ
- 3) ขั้นค้นคว้า คือ การที่นักเรียนค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง เพื่อรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้นๆ
- 4) ขั้นรวบรวมข้อมูล คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาทำการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม
- 5) ขั้นสรุปผล คือ การร่วมกันลงข้อสรุปเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มาใช้ในการแก้ปัญหาและแนวทางการแก้ปัญหาพร้อมทั้งประเมินว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสม ถูกต้องหรือไม่
- 6) ขั้นนำเสนอ คือ การที่นักเรียนร่วมกันจัดความรู้ที่ได้จากการศึกษามาเป็นความรู้ใหม่ แล้วนำเสนอผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย

Barrows & Tamblyn (1980, pp. 191-192) ได้สรุปขั้นตอนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ดังนี้

- 1) ก่อนการเรียนหรือการศึกษาใดๆ จะเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา
- 2) เหตุการณ์ปัญหาที่ถูกลำเสนอให้แก่ นักเรียน จะเป็นปัญหาเช่นเดียวกับที่จะเผชิญในความเป็นจริง
- 3) นักเรียนทำงานกับปัญหาที่มีความท้าทาย และการประเมินการเรียนรู้ด้วยตนเองที่เหมาะสมกับระดับการเรียนรู้ของนักเรียน
- 4) ต้องการพื้นที่ในการเรียนรู้ โดยจะมีการระบุในกระบวนการทำงานกับปัญหา และใช้เป็นแนวทางในการศึกษาของแต่ละบุคคล
- 5) ใช้ทักษะและความรู้ที่ได้จากการศึกษา ย้อนกลับไปปัญหาเพื่อประเมินประสิทธิผลของการเรียนรู้ และเสริมสร้างการเรียนรู้
- 6) การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหาและการเรียนรู้ด้วยตนเองโดยการบูรณาการในองค์ความรู้และทักษะที่มีอยู่ของนักเรียน

Camp et al. (2014, pp. 6-7) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไว้ 7 ขั้นตอน ดังนี้

1) ทำความเข้าใจสิ่งที่ไม่คุ้นเคยหรือปัญหา (Clarifying unfamiliar terms) ต้องมีการทำความเข้าใจ อธิบาย ปัญหาหรือเงื่อนไขต่างๆ ที่ไม่ชัดเจน เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มมีความเข้าใจในข้อมูลที่ได้รับ

2) ระบุคำจำกัดความของปัญหา (Problem definition) ระบุปัญหาในรูปแบบของคำถามตั้งแต่หนึ่งข้อขึ้นไป โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องเห็นด้วยกับคำจำกัดความนั้น

3) ระดมความคิด (Brainstorm) ให้สมาชิกในกลุ่มใช้ความรู้ที่มีอยู่ในการออกความคิดเห็นกระบวนการนี้ต้องทำให้เกิดการแสดงความคิดเห็น และตั้งสมมติฐานมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ ความคิดเห็นของทุกคนภายในกลุ่มจะถูกรวบรวมไว้ โดยที่ยังไม่มีการวิเคราะห์ใดๆ

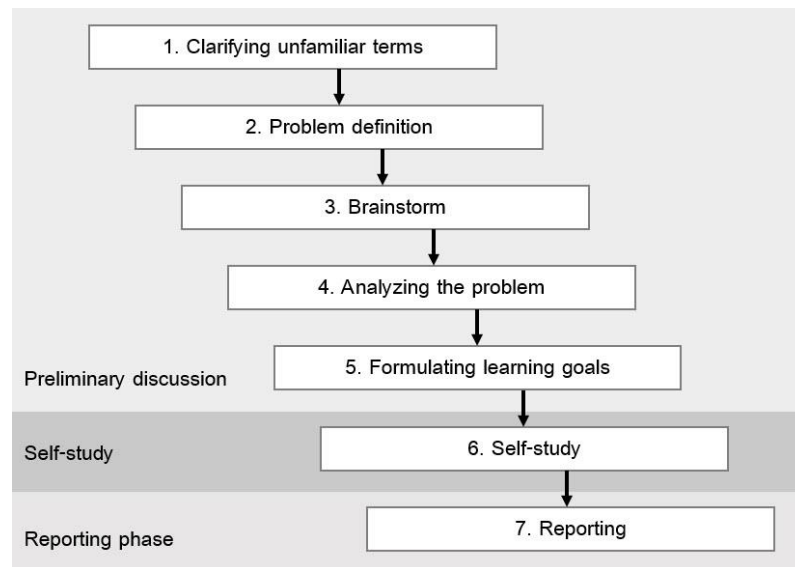
4) วิเคราะห์ปัญหา (Analyzing the problem) ความคิดเห็นและสมมติฐานของสมาชิกในกลุ่มถูกอภิปรายในเชิงลึกและวิเคราะห์อย่างเป็นระบบ

5) กำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ (Formulating learning goals) จากการอภิปรายที่ยังไม่มีความชัดเจน และความคลุมเครือจากการวิเคราะห์ปัญหา สมาชิกในกลุ่มจะทราบว่าขาดความรู้ในด้านใด และเป้าหมายของการเรียนรู้จะถูกกำหนดขึ้นในขั้นตอนนี้

6) การศึกษาด้วยตนเอง (Self-study) ในขั้นตอนการศึกษาด้วยตนเอง สมาชิกในกลุ่มค้นคว้าข้อมูลที่เกี่ยวข้องที่จะสามารถตอบคำถามที่เป็นเป้าหมายการเรียนรู้ หลังจากการค้นคว้านี้สมาชิกในกลุ่มเตรียมตัวรายงานข้อค้นพบจากการค้นคว้าของพวกเขาในการประชุมกลุ่มครั้งต่อไป

7) การรายงานผล (Reporting) หลังจากที่สมาชิกในกลุ่มได้รายงานผลการค้นคว้าด้วยตนเองของพวกเขาภายในกลุ่มจะมีการอภิปรายร่วมกัน และพยายามสังเคราะห์สิ่งที่พบจากแหล่งความรู้ต่างๆ





ภาพประกอบ 2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแคมป์

ที่มา: The seven-step approach (Camp et al., 2014, p. 7)

จากข้อมูลข้างต้น จะเห็นได้ว่านักการศึกษาแต่ละท่านมีการกำหนดขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ที่ในส่วนที่คล้ายคลึงกันและแตกต่างกัน ผู้วิจัยได้สรุปขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแต่ละท่านไว้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักการศึกษา

บาทานติ มาจุมดาร์ และ พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544)	สำนักงานเลขาธิการ สภาการศึกษา (2550)	วิชุดา วงศ์เจริญ (2561)	Barrows & Tamblyn (1980)	Camp (2014)	ผู้วิจัย
1) ทำความเข้าใจกับ ปัญหา 2) ใช้ทักษะการ แก้ปัญหาโดยใช้เหตุผล 3) ค้นหาความต้องการ การเรียนรู้ด้วย กระบวนการปฏิสัมพันธ์ 4) ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเอง 5) นำความรู้ที่ได้จาก การศึกษามาแก้ปัญหา 6) สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้จาก การแก้ปัญหานั้น	1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับ ปัญหา 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินค่า ของคำตอบ 6) นำเสนอและ ประเมินผลงาน	1) กำหนดปัญหา 2) ศึกษาค้นคว้า 3) ศึกษาค้นคว้า 4) ศึกษารวมข้อมูล 5) ศึกษาค้นคว้า 6) นำเสนอ	1) กำหนดปัญหา 2) แก้ปัญหาโดยใช้ ความรู้เดิม 3) การดำเนินการ ศึกษาค้นคว้า 4) แก้ปัญหา 5) ประเมินผล 6) สรุปความรู้	1) ทำความเข้าใจ ปัญหา 2) ระบุค่าจำกัดความ ของปัญหา 3) ระดมความคิด 4) วิเคราะห์ปัญหา 5) กำหนดเป้าหมาย 6) การศึกษาด้วย ตนเอง 7) การรายงานผล	1) กำหนดปัญหา 2) เข้าใจปัญหา 3) ศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) แก้ปัญหา 6) สรุปความรู้

จากขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานข้างต้นจะเห็นได้ว่านักการศึกษาแต่ละท่านได้กำหนดขั้นตอนบางส่วนคล้ายคลึงกัน เช่น ในขั้นตอนแรกจะเริ่มต้นจากการกำหนดปัญหา และการทำความเข้าใจปัญหาก่อนเพื่อวางแผนการค้นคว้าข้อมูล และในขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะต้องมีการสรุปความรู้และนำเสนอคำตอบกับเพื่อนและครู ในส่วนของขั้นตอนที่แตกต่างกันนั้นนักการศึกษาบางท่านได้มีขั้นตอนย่อยบางส่วนเพิ่มเติม เช่น การค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และการกำหนดเป้าหมายในการทำงาน ผู้วิจัยจึงทำการสังเคราะห์ และนำมาสรุปเพื่อใช้ในการทำวิจัยได้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem) หมายถึง การใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของกระบวนการเรียนรู้ โดยอาจเกิดจากครูกำหนดขึ้นจากการสร้างสถานการณ์ให้สอดคล้องกับบทเรียน หรือมาจากความสนใจของนักเรียนเองที่ต้องการค้นหาคำตอบ

2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem) หมายถึง การทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นการเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรู้ที่มีอยู่ หรือทำความเข้าใจเพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า

3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search) หมายถึง การที่นักเรียนใช้ทักษะในการค้นคว้าหาข้อมูล หรือรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งความรู้ที่มีอยู่มาด้วยวิธีการต่างๆ

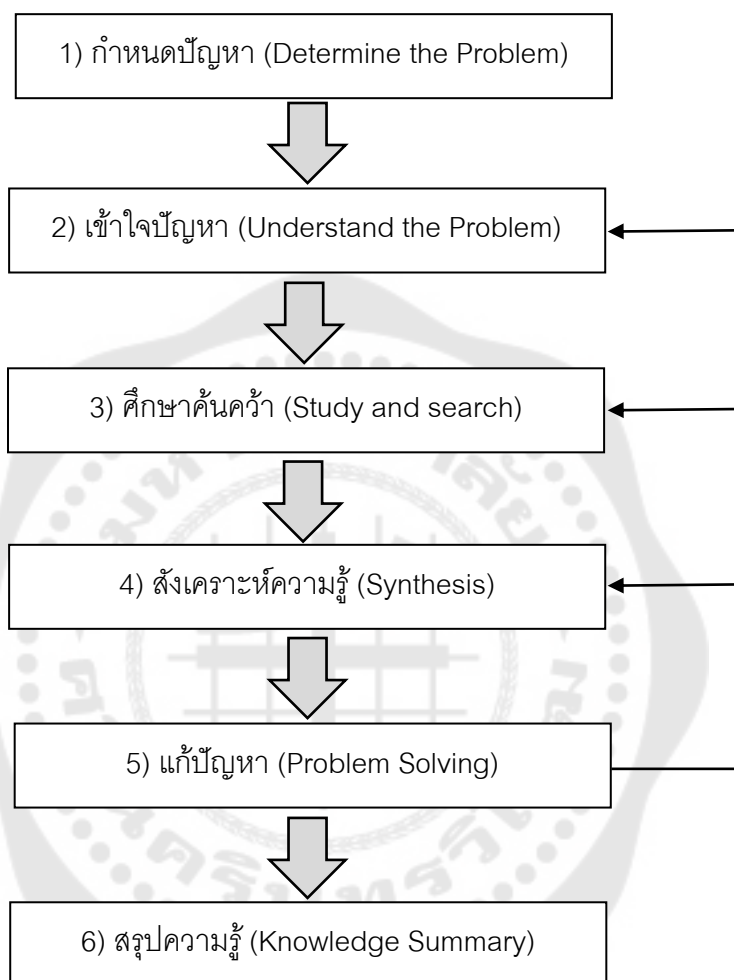
4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) หมายถึง การที่นักเรียนรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าแล้ว นำข้อมูลมาตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อมูล โดยอาจมีปฏิสัมพันธ์กับบุคคลอื่น เช่นครูหรือเพื่อนในกลุ่ม โดยใช้การอภิปรายร่วมกันในการสังเคราะห์ความรู้นั้น และสรุปเป็นวิธีการแก้ปัญหา

5) แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง การที่นักเรียนทำการแก้ปัญหา โดยนำความรู้ที่สังเคราะห์ได้ไปใช้ และหากไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ อาจย้อนกลับไปเริ่มต้นที่ ข้อ 2, 3 หรือ 4 ใหม่ ได้ ตามแต่ละสถานการณ์

6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary) หมายถึง การที่นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม กับครู หรือใช้การอภิปรายหน้าชั้นเรียน

ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถสรุปได้ดังภาพประกอบ

3



ภาพประกอบ 3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

## 1.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 1.5.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวไว้ ดังนี้

จันทร์จิรา เทพดนตรี, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, และ ณัฏฐิกา ไตจินดา (2558, น. 1586) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ กระตือรือร้นในการเรียน เกิดความตระหนักต่อแผนการเรียนรู้ของตนเอง ทำให้นักเรียนเกิด

การเรียนรู้ได้ดี มีความเข้าใจ และจดจำได้นาน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น สอดคล้องกับ ทิวาวรรณ จิตตะภาค (2548, น. 38) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยพัฒนาทักษะการค้นคว้าข้อมูล ทักษะการสื่อสาร และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น เช่นเดียวกับ บุญนำ อินทนนท์ (2551, น. 98) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ทำให้นักเรียนมีความตื่นตัวในการเรียน เกิดการเรียนรู้ได้ดีและเข้าใจเนื้อหาอย่างแท้จริง

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความตระหนักต่อการเรียนรู้ของตนเอง รู้จักวางแผนการเรียนรู้ ช่วยพัฒนาทักษะในการค้นคว้าข้อมูลและการสื่อสาร ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียน สามารถเรียนรู้เข้าใจเนื้อหาเป็นอย่างดี และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น

#### 1.5.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

สำหรับข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้มีนักการศึกษาได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ ดังนี้

จันทร์จิรา เทพดนตรี (2558, น. 85) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ว่าครูควรเข้าใจถึงกระบวนการจัดการเรียนรู้ และชี้แจงให้นักเรียนเข้าใจ อีกทั้งควรเตรียมสถานที่ที่จะพานักเรียนไปศึกษาให้เหมาะสม โดยคำนึงถึงความสะอาด ปลอดภัย และควรมีครูวิทยาศาสตร์มากกว่าหนึ่งคน เพื่อจะได้ดูแลและให้คำแนะนำปรึกษานักเรียนได้อย่างทั่วถึง มีการเตรียมความพร้อมด้านการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ก่อนให้นักเรียนออกแบบและวางแผนการทดลอง เพื่อนักเรียนจะได้เข้าใจและเลือกใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์ได้อย่างถูกต้อง ขณะจัดการเรียนรู้ในห้องเรียน ครูควรสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่สนุกสนานเป็นมิตร มีสื่อการเรียนรู้ที่หลากหลาย คอยอำนวยความสะดวก เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้ได้ดีและเข้าใจได้เร็วขึ้น สอดคล้องกับที่ จิรพรพรรณ เฟื่องประยูร และคนอื่น ๆ (2559, น. 91-92) ได้พบข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ครูจำเป็นจะต้องออกแบบแผนการสอนให้สอดคล้องกับหลักสูตรสถานศึกษา และกำหนดวิธีการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน ครูต้องควบคุมเวลาในการสอนให้เป็นไปอย่างเหมาะสม เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยด้วยรูปแบบนี้มีหลายขั้นตอน ในแต่ละขั้นตอนนักเรียนต้องปรับตัวให้ทันตามระยะเวลาของกิจกรรมนั้นๆ ทำให้ในบางกิจกรรมอาจใช้เวลานานเกินไป ครูต้องคอยสนับสนุนในเรื่องของ สื่อ วัสดุ อุปกรณ์ ต่างๆ ให้เพียงพอ และในระหว่างการเรียนการสอน ครูควรมีการกระตุ้นนักเรียน หรือเสริมแรงทางบวกที่เหมาะสม เพื่อให้นักเรียนมีความมั่นใจ และมีส่วน

ร่วมในการเรียนการสอนมากขึ้น ตลอดจนการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นอกจากนี้ Elder (2015, p. 2) ได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า ในการเรียนนักเรียนต้องมีแรงจูงใจและมีความเป็นผู้ใหญ่ ในการทำงานกลุ่มที่ไม่ได้มีการเตรียมความพร้อม การสื่อสารที่ไม่ดี การมีทัศนคติเชิงลบต่อกัน ปัญหาอาจเกิดขึ้นในการทำงานจากการที่ไม่มีการแบ่งงานที่ชัดเจนกันภายในกลุ่ม หรือสมาชิกบางคนต้องแบกรับภาระมากเกินไป และความวิตกกังวลเกี่ยวกับประสบการณ์ในการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนอาจกังวลกับปัญหาการสื่อสารระหว่างบุคคล ทำให้พวกเขาไม่ได้พูดถึงสถานการณ์ในเชิงลึก และการจัดการเรียนการสอนต้องครอบคลุมเนื้อหาเป็นจำนวนมากในเวลาที่มีอยู่อย่างจำกัด

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานคือ ครูควรกำหนดแผนการจัดการเรียนรู้ให้ชัดเจน มีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการจัดการเรียนรู้ รวมถึงต้องเข้าใจบทบาทของตนเป็นอย่างดี โดยครูต้องควบคุมชั้นเรียนและเวลาในการเรียนการสอนให้เหมาะสม ครูต้องคอยสังเกตนักเรียน กระตุ้นนักเรียนอยู่เสมอ ให้มีแรงจูงใจ และเสริมแรงให้นักเรียนสามารถทำงานร่วมกัน มีส่วนร่วมในชั้นเรียน และมีความมั่นใจในการเรียนมากขึ้น

### 1.6 การประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้สอดคล้องกันดังนี้

บุญเลี้ยง ทุมทอง (2556, น. 21) ระบุว่า การประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรใช้การประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากการปฏิบัติงาน ขณะที่ สมัท ธาตุทอง (2559, น. 71) ระบุว่า การประเมินผลการเรียนรู้ที่ดีนั้นต้องประเมินทั้งผลงานและขั้นตอนในการทำงานของนักเรียน โดยใช้วิธีที่หลากหลาย เช่น การประเมินตนเอง การประเมินโดยครูและเพื่อน การสังเกต การประเมินโดยแฟ้มสะสมผลงาน ทั้งนี้อาจประเมินความคิดรวบยอดของนักเรียน ตรวจสอบความคิดและทักษะการคิดต่างๆ การแก้ปัญหา เป็นต้น นอกจากนี้ วิราพร พงศ์อาจารย์ (2542, น. 128) ได้ให้ความหมายของผลงานและกระบวนการที่ใช้ในการประเมินผลการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

ผลงาน (Product) หมายถึง ผลงานที่เกิดจากการปฏิบัติตามกระบวนการนั้น ทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น ความรวดเร็วในการทำงาน ความถูกต้องเหมาะสม ความเรียบร้อย เป็นต้น

กระบวนการ (Process) หมายถึง ลำดับขั้นตอนในการปฏิบัติงาน ตั้งแต่เริ่มจนเสร็จเรียบร้อย การใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ ตลอดจนอุปนิสัยในการทำงาน เช่น ความรับผิดชอบ ความตั้งใจ เป็นต้น

จากการประเมินผลการเรียนรู้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสรุปการประเมินไว้ 2 ส่วน ดังนี้

1) การประเมินผลงานหรือเนื้อหา คือ ประเมินผลการเรียน ผลการปฏิบัติงานภายในชั้นเรียน ว่าการเรียนการสอนนั้นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้มากขึ้นหรือไม่เพียงใด

2) การประเมินกระบวนการ คือ ประเมินขั้นตอนในการปฏิบัติงานของนักเรียน ว่ามีความสนใจ มีส่วนร่วมในชั้นเรียน มีความตั้งใจในชั้นเรียนเพิ่มขึ้นหรือไม่เพียงใด

สำหรับวิธีการประเมินสามารถเลือกใช้ตามความเหมาะสม เช่น นักเรียนประเมินตนเอง การประเมินโดยครูหรือเพื่อน โดยใช้แบบสังเกต หรือแบบประเมิน เป็นต้น

## 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

### 1.7.1 งานวิจัยในประเทศ

วันเพ็ญ เทภะโทก และ ยุวดี อินสำราญ (2557, น. 106-107) ได้ทำการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วงจรไฟฟ้า ของชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนทำกิจกรรมและการใช้เหตุผล มีการสืบค้นข้อมูลและจัดระบบของข้อมูลที่ไม่ซับซ้อน ซึ่งสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนได้อย่างเหมาะสม

จันทร์จิรา เทพดนตรี และคนอื่น ๆ (2558, น. 1586) ได้ทำการพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า บทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการแสวงหาความรู้ กระตือรือร้นในการเรียน เกิดความตระหนักต่อแผนการเรียนรู้ของตนเอง ได้มีการฝึกทักษะการวิเคราะห์ สังเคราะห์ ผ่านกระบวนการกลุ่ม นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีขึ้น เกิดความเข้าใจ และจดจำเนื้อหาในการเรียนได้นาน ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้นและมีความตระหนักต่อสิ่งแวดล้อมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จิรพรพรณ เฟื่องประยูร และคนอื่น ๆ (2559, น. 89-91) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของ



นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมีคะแนนสูงขึ้นกว่า การเรียนแบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ ด้วยวิธีนี้ ทำให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากหาแนวทางการแก้ไข ซึ่งเป็นการมุ่งเน้นพัฒนาให้ นักเรียนมีความสามารถเรียนรู้โดยการชี้แนะตนเอง

สุทัศน์ บุญสิทธิ์, สมชาย วรภิเษมสกุล, สมยศ ชิดมงคล, และ ชาติชาย ม่วง ปฐม (2560, น. 259-261) ได้ทำการศึกษาการพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ ตามแนวคิด การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และเมตาคognition เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิง วิทยาศาสตร์และการคิดไตร่ตรอง ของนักเรียนระดับประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่านักเรียนมีคะแนน เฉลี่ยความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์หลังเรียนเท่ากับ 80.73 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ และ ความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.1 และนักเรียนได้นำสถานการณ์มาพิจารณาแยกแยะรายละเอียด ช่วยกันออกแบบวางแผนก่อนไป สืบค้นข้อมูลตามแผนที่วางไว้ ใช้เหตุผลในการพิจารณา อธิบายสิ่งที่เกิดขึ้นจริงโดยอาศัยความรู้ ประสบการณ์ที่ได้มาจากหลายแหล่ง รวมทั้งหลักฐานเชิงประจักษ์ที่ได้จากการทดลอง จึงทำให้ การสรุปมีความชัดเจน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์ และ การคิดไตร่ตรอง

พิมพ์ใจ เกตุการณ์ และคนอื่น ๆ (2560, น. 84-85) ได้ทำการศึกษาผลการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ ระดับ .05 ถึงแม้ว่าในการวิจัยครั้งนี้ นักเรียนจะมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนที่สูงขึ้นไม่มาก ทั้งนี้อาจ เนื่องมาจากการที่นักเรียนยังไม่เคยชินกับการเรียนด้วยวิธีนี้ ทำให้ในช่วงเริ่มต้นของการเรียนต้อง ใช้เวลามาก แต่หลังจากนั้นนักเรียนก็สามารถปรับตัวให้เข้ากับการเรียนได้อย่างดี และสามารถ เรียนรู้ได้มากขึ้นนอกจากนี้ยังพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อน เรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เนื่องจาก นักเรียนได้แสวงหาคำตอบโดยอาศัยวิธีการ แก้ปัญหาในรูปแบบต่างๆ มีการเรียงลำดับขั้นตอน ซึ่งแสดงให้เห็นความสำคัญของขั้นตอนการ แก้ปัญหาแต่ละขั้น และรวบรวมความรู้ใช้ในการอธิบายข้อสงสัยจนได้ข้อสรุปเป็นคำตอบของ ปัญหา นั้น

นราลักษณ์ ฝ่องปัญญา และ ยศวีร์ สายฟ้า (2561, น. 271) ได้ศึกษาผลการจัด กิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อ



เสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ผ่านกระบวนการกลุ่มเป็นการเรียนที่ให้นักเรียนได้มีโอกาสนำเสนอแนวคิดของตนเอง และได้ช่วยกันคิดหาสาเหตุและหาวิธีการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่ได้รับ เมื่อนักเรียนได้ทำงานด้วยกระบวนการกลุ่มจะทำให้นักเรียนได้แนวคิดและวิธีที่คิดในการแก้ปัญหาที่หลากหลายมากขึ้น

จากข้อมูลงานวิจัยในประเทศสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในหลายๆ ด้าน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ทักษะในการตั้งสมมติฐาน ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญที่ช่วยให้นักเรียนได้มีการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของตนเองได้เป็นอย่างดี

### 1.7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Zejnagic-Hajric, Sabeta, & Nuic (2015, p. 20) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาฐานที่มีต่อผลการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้มีประสิทธิภาพมากกว่าวิธีสอนแบบเน้นครูเป็นศูนย์กลาง

Sagala, Rahmatsyah, & Simanjuntak (2017, p. 8) ได้ศึกษาอิทธิพลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาในวิชาฟิสิกส์ ดีกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนรู้แบบเดิม

Wulandari & Shofiyah (2018, p. 4) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีผลต่อทักษะในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัย Muhammadiyah Sidoarjo พบว่า นักศึกษามีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีทักษะในการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น โดยคะแนนด้านที่สูงที่สุดคือ การให้เหตุผลทางหน้าที่ และรองลงมาคือ การควบคุมตัวแปร การให้เหตุผลทางทฤษฎี การให้เหตุผลเกี่ยวกับความน่าจะเป็นและความสัมพันธ์ และการให้เหตุผลในภาพรวม ตามลำดับ การเรียนด้วยวิธีนี้มีส่วนช่วยให้นักศึกษาได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ โดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา มีการทำงานร่วมกัน สื่อสารและแลกเปลี่ยนข้อมูลกัน เพื่อนำไปสู่ผลของการมีทักษะการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นด้วย

จากข้อมูลงานวิจัยต่างประเทศสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีส่วนช่วยให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่ๆ ช่วยพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา การทำงานร่วมกับผู้อื่น มีทักษะการให้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น

จากข้อมูลงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศข้างต้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สามารถช่วยพัฒนานักเรียนได้ทั้งด้านวิชาการ เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะด้านต่างๆ เช่น ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการให้เหตุผลเชิงวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา และยังพัฒนาในด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น การทำงานร่วมกับผู้อื่น และเจตคติทางวิทยาศาสตร์

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) และเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share: TPS)

### 2.1 ความหมาย และหลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

#### 2.1.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้หลากหลาย สามารถสรุปได้ว่าการเรียนแบบร่วมมือ เป็นการเรียนแบบกลุ่มย่อย ซึ่งแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้และความสามารถที่แตกต่างกันไป สมาชิกในกลุ่มต้องพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน แต่ละคนต้องรู้และเข้าใจบทบาทหน้าที่ของตน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด สมาชิกทุกคนจะมีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแบ่งความรับผิดชอบของนักเรียนแต่ละคน สมาชิกบางคนอาจมีส่วนร่วมน้อยเนื่องจากขาดทักษะทางสังคม ครูอาจจะต้องสังเกต และเสริมแรงให้นักเรียนเกิดทักษะการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และช่วยสร้างให้การทำงานมีบรรยากาศที่ดี (ทีศนา เขมมณี, 2560, น. 98-99; บุญเลี้ยง ทุมทอง, 2556, น. 25; วัฒนาพร ระวังทุกข์, 2541, น. 38; สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 53)

นอกจากนี้ ธีรดา เวชญาลักษณ์ (2561, น. 82) ยังได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นถือเป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกรูปแบบหนึ่ง ซึ่งเป็นกระบวนการที่มุ่งให้นักเรียนมีส่วนร่วมในชั้นเรียน ให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีบทบาทในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง ต่างจากการเรียนรู้เชิงรับที่เน้นการรับฟังอย่างเดียว โดยครูมีหน้าที่ในการสนับสนุนให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้และบรรลุเป้าหมายร่วมกันทั้งกลุ่ม สอดคล้องกับ Hossain & Ariffin (2018, p. 23) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการใช้การเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยโดยที่นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเองและของคนอื่นในกลุ่ม จนทำให้ทำงานสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า การเรียนแบบร่วมมือ คือการเรียนกลุ่มย่อยที่เน้นให้นักเรียนเกิดกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ซึ่งแต่ละคนอาจมีพื้นฐานความรู้ที่แตกต่างกันไป มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล รู้จักยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น และสนับสนุนความคิดเห็นของคนอื่น เพื่อความสำเร็จร่วมกันของกลุ่ม

### 2.1.2 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

Johnson & Johnson (1994 อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 37-38) กล่าว ถึงหลักสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนี้

1) มีการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันทางบวก (Positive interdependence) สมาชิกมีหน้าที่และบทบาทสำคัญทุกคน งานกลุ่มจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่ช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยกัน

2) สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ใกล้ชิด (Face to face promotive interaction) โดยการจัดกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกัน หรือมีเพศ อายุ และความสนใจที่ต่างกัน นักเรียนในกลุ่มจะคอยช่วยเหลือกัน มีการกระตุ้น และชื่นชมในความสำเร็จของคนในกลุ่ม ผลของการมีปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม คือ

- 2.1) ขณะที่นักเรียนทำกิจกรรม มีความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเกิดขึ้น
- 2.2) มีการสนับสนุนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกให้นักเรียนสรุปข้อมูล และเป็นคนมีเหตุผล
- 2.3) มีการโต้ตอบ และมีข้อมูลย้อนกลับต่อกัน
- 2.4) เสริมแรงให้กับสมาชิกที่ขาดแรงจูงใจเพื่อช่วยให้ทำงานได้ประสบผลสำเร็จ

2.5) มีสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (Individual accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกถือว่าเป็นสิ่งสำคัญที่สุดของการเรียนแบบร่วมมือ ครูมีการประเมินว่าสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนมีส่วนร่วมในการทำงานมากน้อยเพียงใด และให้ข้อมูลย้อนกลับ

4) ความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่ม (Interpersonal and small group skills) ทักษะที่นักเรียนได้รับการฝึก เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับฟังความคิดเห็นและช่วยเหลือกัน การแก้ปัญหาขัดแย้ง เป็นต้น

5) กระบวนการกลุ่ม (Group process) ผลงานของกลุ่มเป็นผลงานที่เกิดจากความคิดเห็นร่วมกันของคนในกลุ่ม กระบวนการกลุ่มจะเกิดขึ้นเมื่อสมาชิกในกลุ่มมีการอภิปรายถึงความสำเร็จของการทำงานจนบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

Slavin (1995 อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 39) กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

- 1) สมาชิกในกลุ่มสนใจผลงานของตนเองเท่ากับผลงานของกลุ่ม รับผิดชอบการทำงานร่วมกัน
- 2) ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้ของทุกคน สมาชิกทุกคนต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ร่วมกัน
- 3) สมาชิกในกลุ่มทุกคนสามารถที่จะประสบความสำเร็จในการทำงานเท่าเทียมกัน ไม่ว่านักเรียนจะเรียนเก่ง ปานกลาง หรืออ่อน เพราะนักเรียนในกลุ่มจะพัฒนาการเรียนของตนให้ดีขึ้นกว่าเดิม

สรุปได้ว่า หลักการสำคัญของการเรียนแบบร่วมมือ คือการที่นักเรียนมีการเรียนรู้ร่วมกันมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิด มีการพึ่งพาอาศัยกันทางบวก สมาชิกในกลุ่มต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองและคนในกลุ่มด้วย ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับการเรียนรู้และการร่วมมือกันของทุกคน มีการประเมินผลงานของตนเองและของกลุ่มเมื่อทำงานงานเสร็จแล้ว เพื่อนำข้อบกพร่องมาปรับปรุงแก้ไขในการทำงานครั้งต่อไปให้ดียิ่งขึ้นกว่าเดิม

## 2.2 ประเภทของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson & Johnson (1994 อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 39-43) ได้แบ่งประเภทของการเรียนแบบร่วมมือไว้ 3 ประเภท ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1. การร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal cooperative learning) เป็นการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการเรียนแบบร่วมมืออย่างใดอย่างหนึ่งตลอดคาบเรียน โดยการให้นักเรียนเข้ากลุ่มกันประมาณ 2-6 คน ตลอดทุกขั้นตอนของการเรียนการสอนที่ครูกำหนด หรือตลอดเรื่องที่เรียนจนจบ ตัวอย่างของเทคนิคการเรียนร่วมมืออย่างเป็นทางการ ได้แก่

1.1 เทคนิคการแข่งขันระหว่างกลุ่มด้วยเกม (Team-Games-Tournament: TGT)

1.2 เทคนิคการจัดกลุ่มแบบช่วยรายบุคคล (Team Assisted Individualization: TAI)

1.3 เทคนิคการร่วมมืออ่านและเขียน (Cooperative Integrated Reading and Composition: CIRC)

1.4 เทคนิคการแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions: STAD)

1.5 เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together)

1.6 เทคนิคการต่อภาพ (Jigsaw)

1.7 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมแรง (Co-op-Co-op)

1.8 เทคนิคการสืบค้นแบบกลุ่ม (Group investigation)

2. การร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Informal cooperative learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างใดอย่างหนึ่ง เฉพาะบางขั้นตอนของการเรียนการสอน เช่นอาจจะใช้ในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสรุป ขั้นทบทวนบทเรียน หรือสอดแทรกในขั้นสอนใดๆ ก็ได้ ตัวอย่างของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ ได้แก่

2.1 เทคนิคการพูดรอบวง (Round robin)

2.2 เทคนิคการเขียนรอบวง (Round table)

2.3 เทคนิคการเขียนพร้อมกันรอบวง (Simultaneous roundtable)

2.4 เทคนิคการพูดเป็นคู่ (Rally robin)

2.5 เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally table)

2.6 เทคนิคการแก้ปัญหาด้วยการต่อภาพ (Jigsaw problem solving)

2.7 เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share)

2.8 เทคนิคการอภิปรายเป็นคู่ (Pair Discussion)

2.9 เทคนิคการอภิปรายเป็นทีม (Team discussion)

2.10 เทคนิคการทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่และทำคนเดียว (Team-pair-solo)

3. กลุ่มฐาน (Base group) เป็นการจัดกลุ่มเพื่อนสนิทให้กับนักเรียน ซึ่งในบางครั้งสมาชิกในกลุ่มอาจมีทั้งที่มีคุณภาพและไม่มีคุณภาพ ครูจึงนำมาเป็นประโยชน์ด้วยการจัดเป็นกลุ่มเพื่อนสนิทของนักเรียน โดยอาจเริ่มจากภาคเรียนแรก พอนักเรียนเริ่มรู้จักกันก็จัดกลุ่มนักเรียนประมาณ 6-8 คน ซึ่งนักเรียนในกลุ่มจะมีลักษณะหลากหลายอยู่ด้วยกัน เช่น คละเพศ ความสามารถ ความสนใจ หรือพื้นฐานของครอบครัว

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) แต่ละประเภท มีเทคนิคการสอนหลากหลายวิธี มีทั้งข้อดีข้อจำกัดและการนำไปใช้ที่

แตกต่างกัน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับรูปแบบกิจกรรม เนื้อหา จำนวนนักเรียนและสภาพแวดล้อมต่างๆ สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยมีความมุ่งหมายที่จะพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความมั่นใจในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อม ผู้วิจัยจึงได้เลือกใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เสริมเข้าไปในการจัดการเรียนการสอน เทคนิคนี้เป็นรูปแบบการเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่ทางการ (Informal cooperative learning) ซึ่งผู้วิจัยได้ทำการทบทวนวรรณกรรมและพบว่า สามารถช่วยให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน มีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น ส่งเสริมการคิด การทำงานร่วมกันและนำไปสู่การมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้นด้วย

### 2.3 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

Think-Pair-Share หรือเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่ทางการ (Informal cooperative learning) ครูอาจใช้เทคนิคนี้เฉพาะขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการเรียนการสอน หรือเรื่องใดเรื่องหนึ่งในหน่วยการเรียนนั้น เทคนิคนี้พัฒนาโดย Frank Lyman แห่งมหาวิทยาลัยแมริแลนด์ (University of Maryland) ในปี 1981 กระบวนการเพื่อนคู่คิดได้รับการออกแบบมาเพื่อให้นักเรียนได้มีเวลาสำหรับการคิดเกี่ยวกับหัวข้อที่ครูกำหนด ตามด้วยการจับคู่กับเพื่อนเพื่อปรึกษาหารือเกี่ยวกับหัวข้อดังกล่าว และในขั้นตอนสุดท้ายนักเรียนจะสังเคราะห์และแบ่งปันความคิดกับกลุ่มหรือเพื่อนในชั้นเรียน (Shih & Reynolds, 2012, p. 224)

มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share: TPS) ซึ่งสรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคที่ครูใช้คู่กับวิธีสอนแบบอื่น โดยเริ่มต้นจากการที่ครูตั้งประเด็นสั้นๆ หรือโจทย์คำถามให้นักเรียนตอบซึ่งอาจทำเป็นใบงานหรือแบบฝึกหัด ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนได้หลายรูปแบบ แล้วให้นักเรียนคิดหาคำตอบด้วยตนเองโดยใช้เวลาสั้นๆ หลังจากนั้นให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยอาจจะให้เวลาช่วงระยะเวลาหนึ่ง เช่น 5 นาที หลังจากนั้นให้นำเสนอคำตอบในกลุ่มใหญ่ ด้วยการมารายงานหน้าชั้น วิธีการนี้จะเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น เทคนิคนี้ใช้ได้ง่ายและประสบความสำเร็จในทุกวิชา และทุกระดับชั้น (ณิรดา เวชญาลักษณ์, 2561, น. 70; ลักษณ์มา สิริวัฒน์, 2557, น. 202; วัฒนาพร ระวังบุทช์, 2541, น. 32; สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์, 2544, น. 33)

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นเทคนิคที่ใช้ควบคู่กับการสอนอีกวิธีหนึ่ง โดยครูตั้งคำถามและให้นักเรียน



จับคู่กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน และนำคำตอบหรือข้อมูลมาอภิปรายให้นักเรียนคนอื่นในชั้นรวมทั้งครูฟัง เทคนิคนี้สามารถใช้ได้กับทุกวิชาและทุกระดับชั้น

#### 2.4 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

มีนักการศึกษาได้บอกถึงขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดไว้ดังนี้

มนต์ชัย เทียนทอง (2551, น. 100-101) ได้ทำการศึกษาเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached Think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์ในวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ได้กล่าวว่าลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Think-Pair-Share ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Think หมายถึง การให้นักเรียนแต่ละคนคิดและไตร่ตรองจากคำถามที่กำหนดให้
- 2) Pair หมายถึง การให้นักเรียนจับคู่ เพื่อร่วมกันแสดงความคิดเห็นและแลกเปลี่ยนคำตอบซึ่งกันและกันในประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ และหาข้อสรุปของคำตอบ
- 3) Share หมายถึง การสรุปและอภิปรายผลการค้นพบคำตอบ จากการจับคู่แล้วนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนร่วมกันทั้งชั้น

จุฑามาศ ผกาภิบาล (2561, น. 205-206) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยบูรณาการเทคนิคการสอนแบบเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ได้แบ่งขั้นตอนการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดว่าประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) Think หมายถึง การให้นักเรียนคิดและไตร่ตรองจากคำถาม
- 2) Pair หมายถึง การให้นักเรียนจับกันเป็นคู่ๆ เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันในประเด็นปัญหาที่กำหนดไว้ เพื่อร่วมกันค้นหาคำตอบ
- 3) Share หมายถึง การสรุปผลการค้นหาคำตอบร่วมกันทั้งชั้น เพื่อแลกเปลี่ยนความรู้และสรุปคำตอบ

Sampsel (2013, pp. 2-3) ได้ทำการศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ได้กล่าวว่า Think-Pair-Share เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) ครูนำเสนอให้นักเรียนด้วยงานหรือคำถามและให้เวลาพวกเขาคิดด้วยตนเอง



2) นักเรียนจับคู่กันแล้วรายงานผลความคิดของตน และทำการปรับแต่งข้อมูลให้เหมาะสม เพื่อหาข้อสรุปของคำตอบ

3) ทำการแบ่งปันข้อสรุปกับผู้อื่นๆ และครูในห้องเรียน จากข้อมูลข้างต้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดประกอบด้วย 3 ขั้นตอน ดังนี้

1) Think (คิด) หมายถึง ขั้นตอนที่กระตุ้นนักเรียนให้เกิดทักษะกระบวนการคิดด้วยตนเอง ในสถานการณ์ต่างๆ ที่กำหนดขึ้น

2) Pair (จับคู่) หมายถึง ขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนจับคู่กัน เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น รวมถึงการแลกเปลี่ยนวิธีคิดซึ่งกันและกันเพื่อหาคำตอบหรือข้อสรุปของประเด็นหรือปัญหานั้นๆ

3) Share (แลกเปลี่ยน) หมายถึง ขั้นตอนที่ทำให้นักเรียนได้ร่วมกันอภิปรายข้อสรุปหรือคำตอบที่ได้จากการคิดและแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นซึ่งกันและกัน โดยนักเรียนมีการนำเสนอในกลุ่มใหญ่หรือร่วมกันทั้งชั้นเรียน

## 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด

### 2.5.1 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (TPS)

ข้อดีของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ซึ่งเป็นหนึ่งในเทคนิคของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถพิจารณาได้ใน 2 ด้าน คือ (สมบัติ การจนารักษ์พงศ์, 2547, น. 12)

1) ด้านการมีส่วนร่วมในการเรียน นักเรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทักษะการสื่อสาร นักเรียนจะรู้สึกว่าเป็นส่วนหนึ่งของชั้นเรียน รู้สึกมีความมั่นใจในตนเอง มีความรับผิดชอบ และมีความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

2) ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ นักเรียนได้ฝึกทักษะการทำงานร่วมกับคนอื่น ได้ช่วยเหลือผู้อื่นในการเรียนรู้ และมีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี

นอกจากนี้ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ยังช่วยส่งเสริมทักษะทางสังคม ช่วยเสริมทักษะการสื่อสาร การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ช่วยพัฒนาให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถนำไปใช้ได้ทั้งกลุ่มนักเรียนทุกระดับ (มลวิภา เมืองพระฝาง และคนอื่นๆ, 2559, น. 224)

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ข้อดีของเทคนิคเพื่อนคู่คิดเป็นการเรียนที่นักเรียนได้ช่วยเหลือกันซึ่งกันและกัน ทั้งในเรื่องการคิด การแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ฝึกทักษะการ

ทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนรู้สึกเป็นส่วนหนึ่งในชั้นเรียน มีความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น รู้สึกมั่นใจในตนเอง และส่งผลให้นักเรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

#### 2.5.2 ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด (TPS)

ข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด มีดังนี้ (ชลธิชา ทับทวี, 2554, น. 68-70; เพ็ญลดา พู่ไพเราะ, 2559, น. 94)

1) ในเรียนการสอนในระยะแรก อาจใช้เวลาค่อนข้างมากในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากนักเรียนยังไม่คุ้นชินกับรูปแบบการสอน และไม่สามารถวางแผนในการเรียนรู้ของตนเองได้

2) นักเรียนบางคนไม่กล้าเปิดเผยคำตอบของตนเอง เนื่องจากกลัวจะเป็นคำตอบที่ผิด

3) ครูต้องสังเกตนักเรียนที่จับคู่กันระหว่างนักเรียนที่มีเก่งและอ่อน ต้องให้นักเรียนทั้งสองมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเท่าๆกัน และยังคงคอยส่งเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มีความมั่นใจในตนเองที่จะเกิดการเรียนรู้

4) ครูต้องหมั่นสังเกตนักเรียนและคอยให้ความช่วยเหลือไปพร้อมกับการจัดการเรียนรู้ ให้ความเข้าใจที่ถูกต้องกับนักเรียนตามแผนการจัดการเรียนการสอนที่ครูวางไว้

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด อาจใช้เวลานานในการทำความเข้าใจ นอกจากนี้นักเรียนบางคนอาจไม่ให้ความร่วมมือ ครูต้องคอยสังเกตและกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้ยังต้องควบคุมชั้นเรียนให้เป็นไปตามเวลาอีกด้วย ครูจึงต้องมีความเข้าใจในเทคนิคเพื่อนคู่คิดอย่างชัดเจนและต้องสังเกตนักเรียนอยู่ตลอดเวลา

### 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค เพื่อนคู่คิด

#### 2.6.1 งานวิจัยในประเทศ

บุศรา สวนสำราญ (2555, น. 346-347) ได้ทำการพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค KWLH Plus ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบคู่คิดของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องพืช พบว่านักเรียนมีผลการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 88.13 สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ ที่ร้อยละ 80 และมีทักษะการคิดวิเคราะห์มีค่าเฉลี่ยร้อยละ 82.81 อยู่ในระดับคุณภาพสูง และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้คือร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จุฑามาศ ผกาภิบาล (2561, น. 212-213) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสอนแบบ สืบเสาะหาความรู้โดยบูรณาการเทคนิคการสอนแบบเพื่อนคู่คิด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผู้เชี่ยวชาญได้มีความเห็นต่อความเหมาะสมของรูปแบบการ สอนแบบสืบเสาะหาความรู้โดยบูรณาการเทคนิคการสอนแบบเพื่อนคู่คิด โดยรวมอยู่ในระดับมาก ที่สุด

ธนชุตดา อัจวงศา (2560, น. 63-64) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะการคำนวณทาง วิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผสมผสานกับเทคนิคการเล่นเกมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีคะแนนทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดผสมผสานกับ เทคนิคการเล่นเกม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจาก กระบวนการจัดการเรียนรู้ เน้นให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม และช่วยเหลือกันจึงส่งผล ให้นักเรียนมีทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น

เยาวมาลย์ อรรถ (2561, น. 88-89) ได้ทำการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ เทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ในภาพรวมนักเรียนส่วนใหญ่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก แสดงว่าเทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันมีส่วนช่วยใน การส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากงานวิจัยในประเทศข้างต้นจะเห็นได้ว่า การใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถ ช่วยพัฒนาทางด้านวิชาการคือพัฒนาผลการเรียนของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนมีทักษะการคิด วิเคราะห์ ส่งเสริมและพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้สูงขึ้น

## 2.6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sampsel (2013, pp. 13-14) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบ เพื่อนคู่คิดที่มีต่อความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ พบว่า การ จัดการเรียนการสอนแบบเพื่อนคู่คิดช่วยเพิ่มความมั่นใจให้กับนักเรียนในการมีส่วนร่วมในการ อภิปรายในชั้นเรียนของนักเรียน และเพิ่มการตอบสนองของนักเรียนในชั้นเรียน นอกจากนี้ยัง พบว่า นักเรียนรู้สึกชอบเนื้อหาในการเรียนเพิ่มมากขึ้นเมื่อพวกเขาได้ร่วมแสดงความคิดเห็นในการ อภิปรายในชั้นเรียน

Kartika, Suparman, & Ginting (2013, pp. 10-11) ได้ศึกษาผลของการจัดการ เรียนการสอนโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะการอ่านภาษาอังกฤษของ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค

เพื่อนคู่คิดมีคะแนนการอ่านสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Hamdan (2017, pp. 93-94) ศึกษาผลของเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเขตอีร์บิล ประเทศจอร์แดน พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนในรูปแบบดั้งเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดยังช่วยให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการคิดโดยปราศจากความกลัวหรือการลังเลอีกด้วย

จากงานวิจัยต่างประเทศข้างต้น สามารถสรุปได้ว่า เทคนิคเพื่อนคู่คิดช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้น สามารถสื่อสารกับเพื่อนร่วมชั้นและครูได้ดีขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

จากงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศข้างต้นจะเห็นได้ว่า เทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดสามารถพัฒนานักเรียนทั้งในด้านวิชาการคือ ช่วยพัฒนาผลการเรียนให้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา มีการคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ คือช่วยให้นักเรียนสามารถสื่อสารกับเพื่อนร่วมชั้นและครูได้ดีขึ้น ก่อให้เกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน นอกจากนี้ยังช่วยเสริมสร้างความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนให้เพิ่มขึ้นด้วย

### 3. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

#### 3.1 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น มีข้อจำกัดสำหรับนักเรียนที่ยังไม่มีประสบการณ์การเรียนรู้ด้วยวิธีนี้จำเป็นต้องพึ่งพาครูในเรื่องของข้อมูลและคำชี้แนะต่างๆ ค่อนข้างมาก สิ่งนี้จะมีผลต่อบทบาทของนักเรียน กล่าวคือ นักเรียนมักจะไม่กล้าแสดงความคิดเห็นในกลุ่ม เพราะจะไม่มั่นใจในบทบาทของตนเองและบทบาทของครู ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูควรเป็นผู้คอยตั้งคำถาม มีการซักถามตอบเพื่อกระตุ้นความคิดของนักเรียนอยู่ตลอดเวลา สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการนำเสนอผลงานหลังจากการทำกิจกรรม ซึ่งจะทำให้นักเรียนแต่ละกลุ่มมีโอกาสเห็นผลงานของกลุ่มอื่นทราบถึงข้อบกพร่องของงานตนเอง และนำไปปรับปรุงแก้ไข นอกจากนี้ครูควรมีการจัดกิจกรรมหรือเพิ่ม

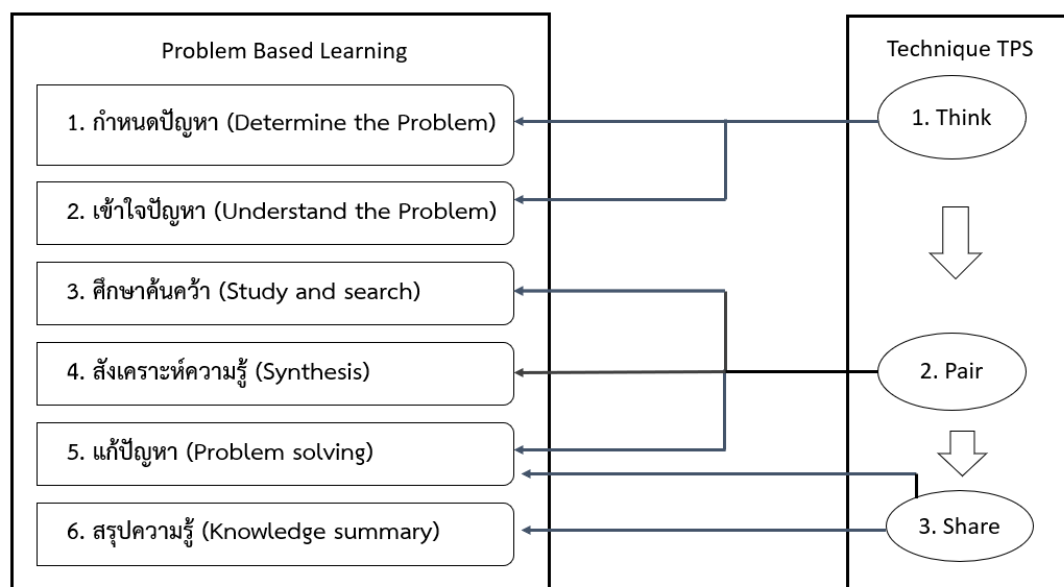
กลยุทธ์ เทคนิคต่างๆ ลงไปในการสอน เพื่อเป็นการเร้าให้นักเรียนเกิดความตื่นตัวอยากที่จะเรียนรู้ตลอดเวลา ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้เสริมเทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิด เข้าไปในขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อให้การจัดการเรียนรู้นี้มีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งเทคนิคการเรียนแบบเพื่อนคู่คิดนี้เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในรูปแบบการเรียนแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ ที่ได้รับการยอมรับมากอีกรูปแบบหนึ่ง อีกทั้งมีข้อดีในการส่งเสริมทักษะทางสังคมจากการร่วมมือและช่วยเหลือกัน เสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม ทำให้นักเรียนไม่เบื่อหน่าย และยังเป็นการสร้างความมั่นใจให้กับนักเรียนในการคิด การตอบคำถามและการมีส่วนร่วมในชั้นเรียนอีกด้วย (มลวิภา เมืองพระฝาง และคนอื่นๆ, 2559, น. 224) โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สรุปเป็นขั้นตอนได้ดัง ตาราง 2 และภาพประกอบ 4



ตาราง 2 แสดงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

PBL	TPS	PBL+TPS
1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem)	1) คิดเดี่ยว (Think)	1) กำหนดปัญหา (Determine the Problem) หมายถึงการใช้ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นของการเรียนรู้ ซึ่งอาจเกิดจากครูกำหนดขึ้น หรือมาจากความสนใจของนักเรียนเองที่ต้องการ <b>คิดหาคำตอบด้วยตนเอง</b>
2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem)	2) จับคู่ (Pair)	2) เข้าใจปัญหา (Understand the Problem) หมายถึงการเชื่อมโยงปัญหานั้นกับความรู้อยู่ เพื่อใช้เป็นแนวทางในการศึกษาค้นคว้า โดยในขั้นตอนนี้จะให้นักเรียนต้อง <b>คิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน (Think)</b>
3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search)	3) แลกเปลี่ยนข้อมูล (Share)	3) ศึกษาค้นคว้า (Study and search) หมายถึงการที่นักเรียน <b>จับคู่กัน (Pair)</b> เพื่อทำศึกษาค้นคว้าหาคำตอบจากแหล่งข้อมูลต่างๆ
4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis)		4) สังเคราะห์ความรู้ (Synthesis) หมายถึงการที่นักเรียนตรวจสอบความถูกต้อง และความเหมาะสมของข้อมูล โดยอาจมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนในกลุ่ม <b>ครู รวมถึงคู่ของนักเรียน (Pair)</b>
5) แก้ปัญหา (Problem Solving)		5) แก้ปัญหา (Problem Solving) หมายถึง นักเรียนต้องนำความรู้ที่ส่งเคราะห์ที่ได้ไปใช้แก้ปัญหา และหากไม่สามารถแก้ไขปัญหาได้ อาจย้อนกลับไปเริ่มต้นที่ ข้อ 2, 3 หรือ 4 ใหม่ ได้ตามแต่ละสถานการณ์ โดยในขั้นตอนนี้ นักเรียนจะต้องร่วมกันใช้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหา <b>ร่วมกับคู่ของนักเรียน และเพื่อน</b>
6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary)		<b>ภายในกลุ่ม (Pair / Share)</b> 6) สรุปความรู้ (Knowledge Summary) หมายถึง การที่นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา โดยอาจสรุปร่วมกับครูหรือ <b>ใช้การอภิปรายหน้าชั้นเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน (Share)</b>





ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

### 3.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

#### 3.2.1 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครูในการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครูไม่ใช่บุคคลที่ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้เพียงอย่างเดียว แต่ครูจะเป็นคนที่จัดประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่นักเรียน รวมถึงอำนวยความสะดวกในการเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ และเป็นผู้ประเมินผลการเรียน (สุภามาต เทียนทอง, 2553, น. 40-41)

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, น. 9-13) ได้กล่าวถึงบทบาทลักษณะของครูที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน และบทบาทของนักเรียนได้ดังนี้

#### บทบาทของครู

- 1) มุ่งมั่น มีความตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
- 2) รู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อที่จะสามารถให้คำแนะนำนักเรียนได้
- 3) เข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้เป็นอย่างดี
- 4) มีการติดตามประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน
- 5) เป็นผู้จัดหาสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ต่างๆ และแหล่งเรียนรู้ เช่น

จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ให้เหมาะสมเพียงพอ



6) สร้างแรงจูงใจแก่นักเรียน เพื่อให้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการ  
เรียนรู้ตลอดเวลา

7) ชี้แจงและอธิบายนักเรียนให้เกิดความเข้าใจ และเห็นประโยชน์ของ  
การเรียนรู้ในรูปแบบนี้

#### บทบาทของนักเรียน

1) มีความเข้าใจในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง  
2) มีความรับผิดชอบในการทำงาน  
3) ฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ เช่น ทักษะการสืบค้นข้อมูล การ  
ทำงานกลุ่ม การสรุปผล การนำเสนอผลงาน และการประเมินผล

4) รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ

5) มีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

บุญนำ อินทนนท์ (2551, น. 41-42) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและนักเรียนใน  
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

#### บทบาทของครู

1) ครูควรเลือกเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับการเรียนรู้ และมีความเข้าใจ  
เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นอย่างดี

2) ครูควรมีความตั้งใจ และหมั่นแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่  
เสมอ

3) ครูต้องเป็นผู้จัดเตรียมอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ให้เพียงพอและเหมาะสม

4) ครูต้องมีความสามารถในการอธิบายให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของการ  
เรียนรู้แบบนี้

5) ครูต้องมีความสามารถในการประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง

#### บทบาทของนักเรียน

1) นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบ และรู้จักการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม

2) นักเรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ

3) นักเรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

4) นักเรียนต้องสำรวจค้นคว้าข้อมูลที่ต้องการและดำเนินการสำรวจอย่าง

มีเหตุผล

5) นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้และเป็นศูนย์กลางของการจัดการเรียนการสอน

6) นักเรียนใช้ความรู้และทักษะในการแก้ปัญหา

จากบทบาทของครูและนักเรียนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 สรุปบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1) มีความตั้งใจและพัฒนาตนเองอยู่เสมอ	1) นักเรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดี
2) เข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้อย่างชัดเจนทุกขั้นตอน	2) นักเรียนต้องมีทักษะพื้นฐานที่จำเป็นในการเรียนรู้ เช่น ทักษะการสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม เป็นต้น
3) มีความรู้ด้านการวัด และประเมินผลนักเรียน	3) นักเรียนดำเนินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้
4) ครูออกแบบกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้	4) นักเรียนต้องมีความรับผิดชอบ
5) ครูเป็นผู้เตรียมในการจัดหาอุปกรณ์และสื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสม	5) นักเรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้ เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา

### 3.2.2 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด

ชลธิชา ทับทวี (2554, น. 67-69) ได้กล่าวไว้ในส่วนของอภิปรายผลและข้อเสนอแนะถึงบทบาทของครูและนักเรียน ในการเรียนแบบใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังนี้

#### บทบาทของครู

- 1) ครูอธิบายวิธีและรูปแบบการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเอง
- 2) ครูกระตุ้นนักเรียนโดยการให้สถานการณ์ และให้นักเรียนคิดหา

#### คำตอบด้วยตนเอง

- 3) ครูคอยแนะนำนักเรียนในการแสดงวิธีคิดคำตอบ และการให้เหตุผล

#### บทบาทของนักเรียน

- 1) นักเรียนหาคำตอบระหว่างคู่ของตน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน
- 2) นักเรียนนำคำตอบเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน

Byerley (2002 อ้างถึงใน เพ็ญลดา ฐู่ไพเราะ, 2559, น. 30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด โดยกำหนดบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียน ดังต่อไปนี้

#### บทบาทของครู

- 1) ครูเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนด้วยปัญหาเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบ
- 2) ครูให้นักเรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหาร่วมกัน
- 3) ครูให้นักเรียนแต่ละคู่ให้แลกเปลี่ยนคำตอบในคู่ของตน และเพื่อนในห้องเรียน

#### ห้องเรียน

#### บทบาทของนักเรียน

- 1) นักเรียนต้องหาคำตอบด้วยตนเองก่อน
- 2) นักเรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหาร่วมกัน
- 3) นักเรียนแลกเปลี่ยนและนำเสนอความรู้ที่ได้จากการค้นหาคำตอบ

จากบทบาทของครูและนักเรียนที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น ผู้วิจัยได้สรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด ได้ดังตาราง 4

ตาราง 4 สรุปบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบเพื่อนคู่คิด

บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1) ครูเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนด้วยปัญหา โดยการใช้สถานการณ์เพื่อให้นักเรียนคิดหาคำตอบ	1) นักเรียนต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อน
2) ครูให้นักเรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหาร่วมกัน	2) นักเรียนจับคู่กันเพื่อร่วมกันแลกเปลี่ยนความคิดเห็น อภิปรายเกี่ยวกับปัญหา
3) ครูให้นักเรียนนำเสนอและแลกเปลี่ยนคำตอบกับนักเรียนทั้งห้องเรียน	3) นักเรียนนำเสนอและแลกเปลี่ยนคำตอบกับนักเรียนทั้งห้องเรียน โดยนักเรียน
4) ครูประเมินผลนักเรียนตามสภาพจริง	ต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดี

### 3.2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

จากบทบาทของครูและนักเรียนที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดที่กล่าวมาข้างต้นทั้งหมด ผู้วิจัยได้นำมาสรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ได้ดังตาราง 5

ตาราง 5 สรุปบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ขั้นตอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
ก่อนสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ครูต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี</li> <li>2) ครูออกแบบและจัดกิจกรรมที่กระตุ้นความสนใจนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้</li> <li>3) ครูสามารถวัดผล และประเมินผลนักเรียนได้ตามสภาพจริง ด้วยวิธีที่หลากหลาย</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) นักเรียนต้องมีพื้นฐานในการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ</li> <li>2) นักเรียนต้องเข้าใจในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง</li> <li>3) นักเรียนต้องเห็นถึงความสำคัญของปัญหาและความสำคัญของการเรียนรู้ด้วยรูปแบบนี้</li> </ol>
ขณะสอน	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) ครูเป็นผู้กระตุ้นนักเรียนด้วยปัญหาโดยการสร้างคำถามเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบ</li> <li>2) ครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้นักเรียนคิด และเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุนสื่อ อุปกรณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสม</li> <li>3) ครูให้นักเรียนจับคู่เพื่ออภิปรายปัญหาร่วมกัน โดยมีครูเป็นผู้ให้คำแนะนำส่งเสริมให้นักเรียนคิด</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1) นักเรียนต้องคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วจึงจับคู่กันเพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหา</li> <li>2) นักเรียนมีความรับผิดชอบ รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ มีทักษะในการสื่อสาร</li> <li>3) นักเรียนมีการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อนำมาใช้แก้ปัญหา</li> <li>4) นักเรียนต้องฝึกกระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและประเมินผล</li> </ol>

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอน	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	4) ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการ ตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา	

#### 4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

##### 4.1 ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การคิดแก้ปัญหาเป็นการคิดที่มีจุดมุ่งหมาย ปัญหาเกิดขึ้นเมื่อคนเรามีเป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง แต่มีอุปสรรคมาขัดขวางไม่ให้เกิดเป้าหมายที่ต้องการจึงทำให้เกิดปัญหาขึ้น และไม่รู้ว่าจะไปสู่เป้าหมายนั้นอย่างไร จึงต้องมีการใช้ความคิด ความคิดดังกล่าวมีหน้าที่ในการคิดบางอย่างซึ่งจะเป็นตัวกลางระหว่างสถานการณ์ในปัจจุบันกับสถานการณ์ที่ต้องการ เพื่อขจัดปัญหาให้หมดไป และบรรลุเป้าหมายที่ต้องการ (Robertson, 2001, p. 2; ชูชีพ อ่อนโคกสูง, 2522, น. 120)

ในการเรียนวิทยาศาสตร์ วิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ถูกนำมาใช้ในการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดกระบวนการคิดและทักษะการคิดแก้ปัญหา ซึ่งเป็นพื้นฐานของนักวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ โดยลำดับขั้นของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้แก่ การระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน การทดลองหรือรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลและอภิปรายผลการทดลอง บุคคลที่ได้รับการฝึกฝน มีทักษะในการคิดแก้ปัญหาได้ดี จะทำให้สามารถหาแนวทางและคำตอบในการแก้ปัญหาได้สำเร็จ (ศิริเพ็ญ ยังขาว, 2549, น. 17; สมบัติ การจนารักพงศ์, 2545, น. 18)

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, น. 9) กล่าวว่า ความสามารถการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะทางปัญญา (Intellectual skills) เพราะเป็นกระบวนการคิดและการหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบตามขั้นตอนของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้แก้ปัญหา รวมทั้งค้นคว้าหาความรู้มาร่วมกัน สถานการณ์ที่เป็นจริง

วิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554, น. 9) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะเฉพาะตัวของบุคคลที่ได้มีการนำเอาความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาใช้แก้ปัญหาใหม่ โดยพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหอย่างเป็นกระบวนการ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, น. 2) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วยความสามารถสองส่วน ส่วนแรก คือ ความสามารถในการคิด เป็นสมรรถนะของบุคคลในการคิดและวิเคราะห์ความคิดนั้น อาจใช้การสังเคราะห์ความรู้ หรือสร้างสรรค์ความคิดขึ้นมาใหม่ ตลอดจนการคิดอย่างรอบคอบมีวิจารณญาณ และคิดอย่างเป็นระบบระเบียบแบบแผน เพื่อนำไปสู่เป้าหมายอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือสร้างเป็นองค์ความรู้ขึ้นมา ส่วนที่สอง คือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นสมรรถนะของบุคคลในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม มีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อส่วนรวม

นันทพร แซ่เหลื่อง (2557, น. 4) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นสมรรถนะในการแก้ปัญหาเฉพาะตัวหรือบุคคลที่สามารถนำเอาความรู้เดิมที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาใหม่ โดยพิจารณาขั้นตอนการแก้ปัญหอย่างเป็นทางการ

ศรัลยา วงเอี่ยม (2558, น. 11) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นสมรรถนะของบุคคลทางความรู้และความคิดของนักเรียน โดยการนำความรู้จากวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหอย่างเป็นขั้นตอน นำมาพิจารณาวิเคราะห์หาวิธีการที่เหมาะสมในการประยุกต์ใช้อย่างมีจุดมุ่งหมาย ร่วมกับการนำประสบการณ์เดิมมาใช้ในการแก้ปัญหาที่ประสบใหม่

ภูรินทร์ แดงน้อย (2559, น. 10) กล่าวว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นสมรรถนะของบุคคลในการใช้มันทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ ความรู้ ความคิด ประสบการณ์ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อหาวิธีแก้ปัญหา

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นสมรรถนะเฉพาะบุคคล ที่นำเอาความรู้เดิม มาประยุกต์ใช้เพื่อแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม โดยใช้การค้นคว้า และสังเคราะห์ความรู้ที่ค้นคว้ามาได้ หรือสร้างวิธีแก้ปัญหาขึ้นมาโดยใช้ฐานความรู้เดิมอย่างเป็นขั้นตอนโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์

## 4.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### 4.2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบ (Theory of Discovery Learning)



เพราะพรอน เป็เลียนญู (2542, น. 141) กล่าวเกี่ยวกับทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบไว้ว่า ความคิดของมนุษย์แบ่งออกเป็น 3 ชั้น คือ

1) ชั้นแรก เป็นระยะของการคิดบนพื้นฐานของการกระทำ (Acting) หมายถึง การถ่ายทอดประสบการณ์ด้วยการกระทำ การคิดลักษณะนี้มีได้จำกัดเฉพาะวัยเด็ก แต่เราสามารถที่จะเห็นผู้ใหญ่ถ่ายทอดความนึกคิดของเขาด้วยการปฏิบัติแสดงให้เห็นดูอาจจะได้ผลดีกว่าการบรรยายให้ฟัง

2) ชั้นที่สอง คือการคิดที่มีลักษณะเป็นรูปธรรม การพัฒนาความคิดในระยะนี้ขึ้นอยู่กับ การมองเห็น การใช้ประสาทสัมผัส และการเกิดภาพในใจ (Imagine)

3) ชั้นสูงสุด คือความสามารถในการถ่ายทอดประสบการณ์ต่างๆ ด้วยการใช้สัญลักษณ์ มีความเข้าใจสิ่งที่เป็นนามธรรม และสามารถนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาได้

จะเห็นได้ว่าความคิดของมนุษย์ทั้ง 3 ชั้นนี้เป็นสิ่งที่มนุษย์ทุกคนมีอยู่ในตนเอง เพียงแต่จะได้รับการพัฒนาแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับ การที่นักเรียนได้รับการจัดประสบการณ์จากการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาตนเอง และเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงจำเป็นต้องมีองค์ประกอบอย่างอื่นนอกเหนือจากเนื้อหาในการเรียนการสอนเพียงอย่างเดียว เช่นมีการจัดประสบการณ์ให้มีความหลากหลาย เพื่อส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้กระบวนการคิดเพื่อแก้ปัญหาทางการเรียนอยู่เสมอ (วิชชุตา อ้วนศรีเมือง, 2554, น. 43) สอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรีลยา วงเยี่ยม (2558, น. 94) ที่ได้ทำการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาอยู่ในระดับดี เพราะเป็นการเรียนที่เน้นทักษะการคิดหาสาเหตุของปัญหา นักเรียนมีการระดมสมอง อภิปราย วิพากษ์วิจารณ์แนวทางการแก้ปัญหาที่ตรงจุด เพื่อเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้และนำไปปฏิบัติได้จริง กระบวนการคิดทั้งหมดนี้เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นต่อเนื่องกันตลอดชีวิต มิได้เกิดขึ้นเฉพาะช่วงระยะแรกของชีวิตในวัยเด็ก บุคคลทุกวัยสามารถเรียนรู้ได้ทั้งหมด หากมีจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับความสามารถของบุคคล การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จนนำไปสู่การค้นพบ โดยบุคคลจะทำการประมวลผลข้อมูลที่ได้รับจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม โดยความกระตือรือร้น อยากรู้ อยากเห็น ซึ่งเป็นแรงจูงใจให้เกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบ (พาสนา จุลรัตน์, 2548, น. 151-152; สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2544, น. 212-213) มนุษย์ต้องรู้จักแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการคิด โดยการคิดนั้นจะเป็นประโยชน์และสำคัญมากต่อการดำเนินชีวิต เพื่อให้สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข



ช่วยในการเลือกตัดสินใจได้อย่างเหมาะสมและมีเหตุผลเพื่อเป็นบุคคลที่มีคุณภาพ (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น. 5)

จากทฤษฎีการเรียนรู้โดยการค้นพบข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บุคคลสามารถมีการพัฒนาการในการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต ผ่านประสบการณ์ที่เกิดขึ้น การสร้างภาพในใจ และการแปลความหมายหรือถ่ายทอดออกมาเป็นสัญลักษณ์หรือภาษา การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้เมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม จนนำไปสู่การค้นพบคำตอบที่ช่วยแก้ปัญหาต่างๆ ในชีวิตจริงได้

#### 4.2.2 ทฤษฎีสรคณิยม (Constructivism Theory)

สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ (2543, น. 92) กล่าวว่า ทฤษฎีสรคณิยม คือ การที่นักเรียนจะเป็นผู้สร้างความรู้จากประสบการณ์ใหม่ที่มีความเกี่ยวข้องและมีความเชื่อมโยงกับการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิศิษฐ์ศรี ไตศุกุลวรรณ (2556, น. 10) ที่ได้พัฒนาบทปฏิบัติการโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ความสำคัญกับความรู้เดิม กระบวนการเรียนรู้ และความรู้ใหม่ที่เกิดขึ้น โดยความรู้เดิมและกระบวนการเรียนรู้ถือว่ามีความสำคัญที่จะเชื่อมโยงและนำไปการสร้างความรู้ใหม่ของนักเรียน ขณะที่ เอมอร จารุงษ์ (2559, น. 23-24) กล่าวว่า ทฤษฎีนี้ เน้นในเรื่องของ วัฒนธรรม สังคม และการเรียนรู้ที่มีต่อพัฒนาการชาวปัญญา บุคคลไม่สามารถแยกจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวได้ การวิเคราะห์พฤติกรรมของบุคคลต้องทำความเข้าใจสิ่งแวดล้อมรอบตัวบุคคลนั้นเสียก่อน วัฒนธรรมเป็นตัวกำหนดรูปแบบพัฒนาการทางการคิดของบุคคล สามารถนำไปอธิบาย ทักษะความสามารถ นิสัยของบุคคลนั้น การเรียนรู้วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ส่งผลให้บุคคลมีพัฒนาการที่แตกต่างกัน การคิดไม่ได้เกิดจากการพัฒนาโครงสร้างภายในของสมอง แต่เกิดจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและสังคม นอกจากนี้ Morrison (2004 อ้างถึงใน ธีรัฐพรหม อินทุยศ, 2553, น. 60) ได้กล่าวว่า การเรียนการสอนตามทฤษฎีสรคณิยม เน้นการจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับนักเรียน ใช้การเรียนแบบร่วมมือ การแก้ปัญหา ร่วมกัน โดยครูมีบทบาทสำคัญในการเป็นผู้ช่วยให้เด็กมีพัฒนาการและเกิดการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมชัย กาญจนคนเซนทร์ และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2559, น. 77) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนหาคำตอบได้หลากหลายวิธี เป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักวิเคราะห์ในส่วนที่เป็นความรู้ที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหา นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับเนื้อหาความรู้ด้วยตนเอง และใช้ปัญหานั้นๆ เป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนทุกคนได้มีส่วนร่วมในการเรียน และนำไปสู่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างเหมาะสม

จากทฤษฎีสรรคนิยมข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้ของบุคคลจะเกิดขึ้นจากการที่นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เป็นการเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิมที่นักเรียนมีอยู่ รวมไปถึงการเรียนรู้วัฒนธรรมที่แตกต่างกัน ภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม ประมวลผลผ่านกระบวนการคิด และนำไปอธิบายหรือแก้ปัญหาที่พบเจอได้อย่างเหมาะสม

#### 4.3 ขั้นตอนของความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ คือ การที่บุคคลสามารถคิดหาวิธีที่จะนำความรู้เดิมไปแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเป็นระบบ โดยอาศัยขั้นตอนและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้มีนักวิจัยและนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2556, น. 14) กล่าวถึงขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ

- 1) ทำความเข้าใจปัญหา คือ การทำความเข้าใจกับปัญหาที่พบให้ถ่องแท้ในประเด็นต่างๆ
- 2) วางแผนแก้ปัญหา คือ การคิดหาวิธีวางแผนเพื่อแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลจากปัญหาที่ได้วิเคราะห์ไว้แล้วในขั้นที่ 1 ประกอบกับข้อมูลและความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น
- 3) ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล คือ การลงมือแก้ปัญหาและประเมินว่าวิธีการแก้ปัญหาและผลที่ได้เป็นอย่างไร ถ้าพบว่าการแก้ปัญหานั้นไม่ประสบความสำเร็จ ก็จะต้องย้อนกลับไปเลือกวิธีการแก้ปัญหาอื่นๆ ที่ได้กำหนดไว้
- 4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา คือ การประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ผลจากการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้

กรรณิการ์ ทองรักษ์ (2557, น. 13-14) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้กำหนดขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ระบุปัญหา เป็นการรวบรวมข้อมูลจากข้อความหรือสถานการณ์ที่กำหนดให้ และบอกได้ว่าอะไรคือปัญหาของเหตุการณ์หรือสถานการณ์นั้นๆ
- 2) วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เป็นความสามารถในการค้นหาสิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุด
- 3) วางแผนแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการวางแผนเป็นขั้นๆ ต้องทำอะไรบ้าง ทำอย่างไร และค้นหาสิ่งอื่นๆ ที่จะช่วยแก้ไขปัญหานั้นให้สำเร็จ

4) ดำเนินการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการปฏิบัติตามขั้นตอนในการแก้ปัญหา

5) สรุปผล เป็นความสามารถในการรวบรวมข้อมูล จัดหมวดหมู่และบอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

6) นำข้อสรุปไปใช้กับปัญหาอื่น คือการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาที่แปลกใหม่หรือสถานการณ์ใหม่ได้

กูรินทร์ แต่งน้อย (2559, น. 57-58) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้สรุปขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไว้ 6 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นตระหนักรู้ปัญหา หมายถึง ขั้นการจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและคิดวิเคราะห์ว่าอะไรเป็นปัญหาที่แท้จริง ซึ่งอาจมีหลายแนวคิดขึ้นอยู่กับประสบการณ์เดิมของนักเรียน

2) ขั้นตั้งสมมติฐานและกำหนดปัญหา หมายถึง การบอกถึงปัญหาที่แท้จริงและหาสาเหตุของปัญหาจากสถานการณ์กระตุ้น

3) ขั้นทดลองและศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง หมายถึง ขั้นการรวบรวมข้อมูลเพื่อวางแผนดำเนินการทดลอง หรือวางแผนการแก้ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้

4) ขั้นการวิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ขั้นการพิจารณาข้อมูลที่ค้นพบจากการทดลอง หรือจากการดำเนินการแก้ปัญหา

5) ขั้นสรุปผลและประเมินค่าเพื่อเลือกวิธีแก้ปัญหา หมายถึง ขั้นการสรุปข้อมูลที่ได้จากการวิเคราะห์ หรือเปรียบเทียบจุดเด่น และข้อจำกัดของวิธีการต่างๆ เพื่อสรุปเป็นวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม

6) ขั้นนำเสนอและประเมินผล หมายถึง ขั้นนำเสนอผลการแก้ปัญหา และอภิปรายผล เปรียบเทียบวิธีการแก้ปัญหของตนเองกับผู้อื่น เพื่อประเมินวิธีการแก้ปัญหของตนเองกับเป้าหมายที่วางไว้ หรือลงประชามติเพื่อหาวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมที่สุด

Weir (1974, p. 17) ได้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาไว้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

4.1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้

4.2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหานั้นๆ ได้

4.3) **ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา** หมายถึง ความสามารถในการวางแผนและเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุไว้ อย่างสมเหตุสมผล

4.4) **ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์** หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงผลที่เกิดขึ้น จากวิธีคิดแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้ หรือสามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

Sternberg (2012 อ้างถึงในเอมอร จารุงษ์, 2559, น. 40-42) ได้จัดลำดับกระบวนการคิดแก้ปัญหา เป็นวงจร มี 7 ขั้นตอน ซึ่งกระบวนการคิดแก้ปัญหาสามารถนำไปใช้ อย่างยืดหยุ่นไม่จำเป็นต้องเรียงลำดับตามขั้นตอนก็ได้ เราสามารถทำตามขั้นตอน ซ้ำม หรือเพิ่ม ขั้นตอนได้เมื่อเราเห็นว่าเหมาะสม ดังนี้

1) **ขั้นระบุปัญหา** ในกรณีที่ปัญหาเกิดขึ้นพร้อมกัน ก่อนที่จะดำเนินการแก้ปัญหา บุคคลควรเริ่มด้วยการกำหนดว่าปัญหาใดเป็นปัญหาที่สำคัญที่สุด ที่ต้องทำการแก้ไข ก่อน

2) **ขั้นกำหนดความชัดเจนของปัญหา** เมื่อบุคคลทราบถึงปัญหาที่มีอยู่แล้ว ควรมีการนิยามปัญหาให้ชัดเจนเพียงพอที่จะทำความเข้าใจแนวทางแก้ปัญหาได้ พยายามค้นหา สิ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับปัญหามาให้ได้มากที่สุด เพื่ออธิบายสภาพปัญหาทำให้มองเห็นปัญหาได้ ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

3) **ขั้นกำหนดกลยุทธ์การแก้ปัญหา** การแก้ปัญหาในชีวิตจริงบุคคลต้องใช้ทั้ง ทักษะ การคิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ไม่มีกลยุทธ์ใดเพียงกลยุทธ์หนึ่ง ที่สามารถจัดการกับปัญหา ได้ทุกปัญหา กลยุทธ์ที่ใช้ยังขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา และความซับซ้อนในวิธีแก้ปัญหาต่างๆ ของผู้แก้ปัญหานั้นด้วย

4) **การจัดระบบสารสนเทศเพื่อการแก้ปัญหา** เมื่อกำหนดกลยุทธ์ในการ แก้ปัญหาแล้ว บุคคลควรจัดระบบสารสนเทศที่หามาได้ ให้สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในกลยุทธ์ได้ มากที่สุด ตัวอย่างเช่น ปัญหาการเขียนบทความ บุคคลต้องนำสารสนเทศที่ค้นคว้าได้ นำมาเรียบ เรียงจัดระบบความคิด เขียนร่างเป็นโครงสร้างของความคิดขึ้น เป็นต้น

5) **ทำการจัดสรรทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหา** ทรัพยากรดังกล่าวอาจหมายถึง เวลา เงิน เครื่องมือ อุปกรณ์ต่างๆ บางปัญหาอาจมีเวลาและทรัพยากรเพียงพอ แต่บางปัญหามี ทรัพยากรในการแก้ปัญหาน้อยมาก จึงต้องมีการพิจารณาว่าเมื่อใดควรมีการจัดสรรทรัพยากรใน การแก้ปัญหอย่างเหมาะสม

6) การกำกับติดตามผลการแก้ปัญหา นักแก้ปัญหาที่ดีจะต้องมีการตรวจสอบผลการแก้ปัญหาอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถไปสู่เป้าหมายได้ แต่ถ้าตรวจสอบแล้วไม่เข้าสู่เป้าหมาย ย่อมทำให้ผู้แก้ปัญหาต้องย้อนพิจารณาแนวทางแก้ปัญหาตั้งแต่จุดเริ่มต้น และค้นหาสาเหตุของความผิดพลาด และกำหนดแนวทางแก้ปัญหาใหม่

7) การประเมินผลการแก้ปัญหา ขั้นตอนสุดท้ายของการแก้ปัญหาก็คือ การประเมินผลการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจประเมินทันทีที่แก้ปัญหาเสร็จสิ้น หรือทิ้งระยะหนึ่งแล้วค่อยประเมินผลการแก้ปัญหาก็ได้

จากข้อมูลข้างต้นพบว่า นักวิจัยและนักการศึกษาแต่ละท่านมีการแบ่งขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในบางส่วนมีคล้ายคลึงกันและบางส่วนแตกต่างกัน ผู้วิจัยจึงได้สรุปขั้นตอนไว้ ดังตาราง 6



ตาราง 6 แสดงขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษา

สสวท. (2556)	กรณีการ์ ทองรักษ์ (2557)	ภูรินทร์ แดงน้อย (2559)	Weir (1974)	Sternberg (2012)
1) ทำความเข้าใจ ปัญหา	1) ระบุปัญหา	1) ขันตระหนักรู้ปัญหา	1) ขันระบุปัญหา	1) ขันระบุปัญหา
2) วางแผนแก้ปัญหา	2) วิเคราะห์สาเหตุของ ปัญหา	2) ขันตั้งสมมติฐานและ กำหนดปัญหา	2) ขันวิเคราะห์ปัญหา	2) ขันกำหนดความ ชัดเจนของปัญหา
3) ดำเนินการแก้ปัญหา และประเมินผล	3) วางแผนแก้ปัญหา	3) ขันทดลองและศึกษา กำหนดปัญหา	3) ขันกำหนดวิธีการเพื่อ แก้ปัญหา	3) ขันกำหนดกลยุทธ์ การแก้ปัญหา
4) ตรวจสอบการ แก้ปัญหา	4) ดำเนินการแก้ปัญหา	4) ค้นคว้าด้วยตนเอง	4) ขันตรวจสอบผลลัพธ์	4) ขันการจัดระบบ สารสนเทศเพื่อการ แก้ปัญหา
	5) สรุปผล	5) ขันการวิเคราะห์ ข้อมูล		
	6) นำข้อสรุปไปใช้กับ ปัญหาอื่น	5) ขันสรุปผลและ ประเมินค่าเพื่อเลือกวิธี แก้ปัญหา		5) ขันทำการจัดสรร ทรัพยากรเพื่อแก้ปัญหา
		6) ขันนำเสนอและ ประเมินผล		6) ขันการกำกับติดตาม ผลการแก้ปัญหา
				7) ขันการประเมินผล การแก้ปัญหา



จากตาราง 6 ข้างต้นจะเห็นได้ว่า ขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักการศึกษาแต่ละท่าน มีทั้งที่แตกต่างกัน และมีความคล้ายคลึงกันในแนวทางการดำเนินการแก้ปัญหา ดังนั้น ในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงนำขั้นตอนกระบวนการคิดแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir) ไปใช้ในการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เนื่องจากเป็นขั้นตอนที่มีความกระชับ เข้าใจง่ายเหมาะกับนักเรียนชั้นประถมศึกษา และขั้นตอนมีความคล้ายคลึงกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Method) ที่ใช้กันโดยทั่วไปในชั้นเรียน

#### 4.4 การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ในปัจจุบันนี้เรามักจะพบเจอกับปัญหาต่างๆ ที่มีความซับซ้อนและหลากหลาย จึงจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องพัฒนานักเรียนให้สามารถนำความรู้ที่มีอยู่มาประยุกต์ใช้และแก้ปัญหาต่างๆ ในสถานการณ์จริงของนักเรียนได้ ดังเช่นในปัจจุบันที่นักเรียนต้องพบเจอกับปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมรอบตัวโดยเฉพาะเรื่องของมลพิษต่างๆ การจัดการเรียนการสอนเกี่ยวกับการแก้ปัญหาสิ่งแวดล้อม จึงเป็นอีกแนวทางหนึ่งที่ช่วยในการแก้ไขปัญหาสีสิ่งแวดล้อมได้เป็นอย่างดี โดยเฉพาะอย่างยิ่งการปลูกจิตสำนึกให้กับเด็กและเยาวชนในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ดังที่งานวิจัยของ อรอนงค์ เดชโยธิน และคนอื่น ๆ (2560, น. 307-308) ที่ใช้การสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ในหัวข้อเรื่องที่น่าสนใจและควรค่าแก่การเรียนรู้ เมื่อนักเรียนได้รับการฝึกฝนอย่างต่อเนื่องจะทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ที่นักเรียนมีอยู่มาใช้แก้ปัญหาสีสิ่งแวดล้อมรอบตัวและปัญหาต่างๆ ด้านอื่นๆ ที่นักเรียนได้พบในชีวิตประจำวันได้ ดังนั้น ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ครูต้องจัดประสบการณ์เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิดแก้ปัญหา ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ โดยไม่ใช้การบังคับ และสิ่งสำคัญคือ ครูไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหากับนักเรียนโดยตรง ควรให้นักเรียนได้คิดและค้นพบคำตอบด้วยตนเอง (วิชชุตา อ้วนศรีเมือง, 2554, น. 39, 42) ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไว้ สามารถสรุปได้ดังนี้ (เจษฎา ศุภางคเสน, 2530, น. 28-29; ศศิธร พงษ์โภค, 2557, น. 34; สมบัติ การจนารักษ์พงศ์, 2545, น. 23)

1) ฝึกฝนให้นักเรียนทำตามขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา ได้แก่ การฝึกให้ค้นคว้า รวบรวมข้อมูลที่เป็นในการแก้ปัญหา เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วจึงนำไปตั้งสมมติฐาน ทำการรวบรวมวิธีที่ใช้ในการแก้ปัญหา และทดสอบสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้อย่างสม่ำเสมอ



2) ควรเน้นในขั้นตอนของการรวบรวมข้อมูล เนื่องจากนักเรียนจะได้รับข้อมูลที่หลากหลาย และมีข้อมูลเพียงพอต่อการคิดหาวิธีแก้ปัญหา

3) ฝึกนักเรียนให้รู้จักใช้ทักษะการแก้ปัญหา ฝึกการคิดเกี่ยวกับปัญหา ฝึกแก้ปัญหาด้วยวิธีต่างๆ และฝึกทำนายผลที่เกิดขึ้นจากวิธีแก้ปัญหาต่างๆ

4) ฝึกนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้จากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงจะช่วยส่งเสริมประสบการณ์ในการเรียนรู้ได้ดี

5) ครูควรใช้วิธีการอธิบาย ชี้แจง ให้เหตุผล และหลีกเลี่ยงวิธีการที่เป็นไปในเชิงบังคับหรือเข้มงวดกับนักเรียนเกินไป

6) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งต่างๆ ให้มาก จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากสิ่งแวดล้อมนั้นและนำไปสู่การแก้ไขปัญหา

7) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตัดสินใจด้วยตัวเอง ครูเพียงแต่สนับสนุนข้อมูลหรือสร้างบรรยากาศแวดล้อมในการเรียนเท่านั้น ในการตัดสินใจแก้ปัญหาให้นักเรียนเป็นผู้ตัดสินใจด้วยตนเอง และครูทำการรวบรวมความคิดเห็นในภายหลัง

8) ควรให้นักเรียนฝึกวิธีการคิดในหลากหลายทางเพื่อนำไปใช้กับปัญหาที่มีความซับซ้อนมากๆ

9) ฝึกให้นักเรียนมีเหตุผล และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออก แสดงความคิดเห็นของตนเอง

10) ฝึกให้นักเรียนรู้จักวิจารณ์ การวิจารณ์เป็นการฝึกทักษะในแสดงความคิดเห็น และแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ซึ่งการวิจารณ์จะนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ และเรียนรู้ไปพร้อมกัน

11) จัดสิ่งเร้า การเสริมแรง การกระตุ้น ให้นักเรียนได้มีความคิดสร้างสรรค์ โดยกำหนดปัญหาที่มีความท้าทายและน่าสนใจ โดยสามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายได้มาใช้ในการฝึกคิดแก้ปัญหา

12) จัดบรรยากาศหรือจัดสิ่งแวดล้อมให้เหมาะสม และสามารถเปลี่ยนแปลงได้ เพื่อเสริมแรงให้นักเรียนรู้สึกว่าเขาสามารถที่จะคิดเปลี่ยนแปลงได้

ทั้งนี้ Leonard (1963 อ้างถึงใน เปลว ปุริสาร, 2543, น. 27) ได้กล่าวว่า การจัดประสบการณ์เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา มีผลดีคือ ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่เหมาะสมสามารถแสดงออกอย่างมั่นใจในการแก้ไขปัญหา สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวและเข้าใจใน

สิ่งเหล่านั้น ตลอดจนมีอิสระในการคิดแก้ปัญหา และมีความรู้ความเข้าใจในทักษะต่างๆ ที่เกี่ยวข้อง

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในการพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ครูควรมีการจัดสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม จัดประสบการณ์ที่มีความหลากหลาย ทำท่าย และน่าสนใจ กระตุ้นให้นักเรียนฝึกคิดอยู่เสมอ ให้นักเรียนได้มีอิสระในการแสดงความคิดเห็นของตนเอง และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างมั่นใจ

#### 4.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

##### 4.5.1 งานวิจัยในประเทศ

วิษุตา อ้วนศรีเมือง (2554, น. 56-58) ได้ทำการวิจัยโดยวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 70 คน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 35 คน ในงานวิจัยนี้เครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยอาศัยแนวคิดของเวียร์ (Weir) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นระบุปัญหา 2.ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3.ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา 4.ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ข้อสอบเป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อความที่แสดงเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหา มีการหาคุณภาพของข้อสอบ ด้วยการหาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน ข้อสอบมีค่าความยากง่าย (p) มีค่าระหว่าง 0.25-0.75 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) มีค่าระหว่าง 0.25-0.56 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน เท่ากับ 0.79

ศิริพิมล หงษ์เหม (2555, น. 81-82) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เครื่องมือที่ใช้คือแบบวัดการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์แบบอัตนัย เป็นสถานการณ์ที่ใช้ความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ 1.การทำความเข้าใจปัญหา 2.การวางแผนแก้ปัญหา 3.การดำเนินการแก้ปัญหา 4.การประเมินผล ทำการทดสอบทำายการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนจัดการเรียนรู้ (ระหว่างเรียน) แผนละ 1 ข้อ จำนวน 5 แผน รวมทั้งหมด 5 ข้อ และทดสอบทำายหน่วยการเรียนรู้ (หลังเรียน) จำนวน 2 ข้อ มีเกณฑ์ในการประเมิน 5 ระดับ คือ ปรับปรุง น้อย ปานกลาง ดี และดีมาก นำแบบทดสอบไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76

ศศิธร พงษ์โกคา (2557, น. 73-75) ได้ทำวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 เครื่องมือที่ใช้ คือแบบประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา กำหนดแบบคะแนนรูบรีค (Rubric) พิจารณาจากการให้นักเรียนทำใบงานในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ รวม 5 แผน โดยมีการตรวจให้คะแนนใบงานตามเกณฑ์การประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนี้ คือ 1.ระดมสมองเพื่อระบุปัญหา 2.เลือกปัญหาที่สำคัญที่สุด 3.ระดมสมองเพื่อหาแนวทางวิธีแก้ปัญหา 4.กำหนดเกณฑ์เพื่อประเมินแนวทางการแก้ปัญหา 5.ประเมินแนวทางการแก้ปัญหาเพื่อเลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 6.นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุดพร้อมแผนปฏิบัติการ 7.การนำเสนอด้วยแผนผังความคิด มีการนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านวิธีการสอน ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์ และด้านการประเมินผลทำการตรวจสอบหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC ) โดยได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง เท่ากับ 1.00

เฉลิมชัย กาญจนคนเซนทร์ และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ (2559, น. 382) ได้ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 38 คน ซึ่งในงานวิจัยนี้เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบปรนัย จำนวน 3 ชุด ชุดละ 20 ข้อ นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญทางด้านวิทยาศาสตร์ และศึกษาศาสตร์ หาคความเหมาะสมของเครื่องมือ และค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1.0 ทุกข้อคำถาม

ศรัลยา วงเยี่ยม (2558, น. 78-80) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งเครื่องมือที่ใช้คือ แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก 20 ข้อ ประกอบด้วยเหตุการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงกับปัญหาที่ได้มาจากข่าว บทความ วารสาร หนังสือพิมพ์ อินเทอร์เน็ตที่มีเนื้อหาเกี่ยวกับชีววิทยา โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ มีการสร้างตารางกำหนดจำนวนข้อสอบของแบบทดสอบ จำแนกตามขั้นตอนการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นระบุปัญหา 2.ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3.ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา 4.ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน มีการหาคุณภาพของข้อสอบ ด้วยการหาค่าความยาก (p) และอำนาจจำแนก (B) ของแบบทดสอบ โดยวิธี B-index ได้ค่าความยาก (p) มีค่าระหว่าง 0.27-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (B) มีค่าระหว่าง 0.22-0.54 และมีค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีของโลเวทท์ (Lovett method) เท่ากับ 0.67

เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว และ ทวี สระน้ำคำ (2560, น. 190-191) ได้ทำการวิจัยเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 45 คน ในการวิจัยครั้งนี้เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ เป็นแบบทดสอบชนิดปรนัย แบบ 4 ตัวเลือก โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ แบบทดสอบมีความยากง่าย อยู่ระหว่าง 0.50-0.80 ค่าอำนาจการจำแนก อยู่ระหว่าง 0.20-0.60 โดยมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ 0.94

สุชากรณีย์ พวงทอง, เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร, และ ชาตรี ฝ้ายคำตา (2560, น. 138) ได้ทำการวิจัยเพื่อพัฒนาแนวคิดและทักษะการคิดแก้ปัญหา กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 44 คน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ได้มีการวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดทักษะการคิดแก้ปัญหา เป็นแบบทดสอบปลายเปิด จำนวน 5 สถานการณ์ มีคำถามย่อยในแต่ละสถานการณ์ จำนวน 4 คำถาม คือ 1.ปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์คืออะไร 2.วิธีการแก้ปัญหา 3.ขั้นตอนการแก้ปัญหา 4.ผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา โดยทำการทดสอบหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด ใช้เวลาทดสอบ 50 นาที

จากงานวิจัยในประเทศสรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ นักวิจัยจะใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาซึ่งมีทั้งแบบปรนัย และแบบอัตนัย ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงกับปัญหาจริงที่ได้มาจากข่าว บทความ วารสาร หนังสือพิมพ์ หรืออินเทอร์เน็ต และนิยมใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของเวียร์ (Weir) 4 ขั้นตอน คือ 1.ขั้นระบุปัญหา 2.ขั้นวิเคราะห์ปัญหา 3.ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา 4.ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์

#### 4.5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Ozlem, Arzu, Koksai, & Ozdemir (2008, p. 3) ได้ทำการวิจัยเพื่อเสริมทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักศึกษาวิชาชีพครูระดับประถมศึกษา เครื่องมือที่ใช้คือ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แบบปลายเปิดที่พัฒนาโดย Yamane (2003) ประกอบด้วย 28 รายการ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ โดยมีขั้นตอนในการแก้ปัญหา 6 ขั้นตอนนี้ 1.การกำหนดปัญหาหลักและปัญหาย่อย 2.การค้นคว้าข้อมูล 3.สร้างสถานการณ์ที่เป็น การแก้ปัญหา 4.เลือกวิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด 5.การสร้างชิ้นงานหรือแนวทางการแก้ปัญหา 6.ดำเนินการแก้ปัญหา ทำการหาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของ ครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.87

Yu, Fan, & Lin (2014, pp. 7-12) ได้ทำการวิจัยเพื่อเสริมสร้างทักษะการแก้ปัญหาในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 103 คน เครื่องมือในการวิจัยคือ แบบวัดทักษะการแก้ปัญหา แบ่งเป็น 7 ขั้นตอน คือ 1.การกำหนดปัญหาและการวิเคราะห์ 2.การรวบรวมข้อมูล 3.การกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ 4.การเลือกวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม 5.การใช้งานวิธีแก้ปัญหาที่เหมาะสม 6.การประเมินผลลัพธ์ 7.การแก้ไขปัญหา ทำการประเมินระหว่างเรียน 3 ครั้งในระยะเวลา 14 สัปดาห์ ทำการหาคุณภาพของเครื่องมือด้วยการหาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบโดยผู้เชี่ยวชาญ 4 คน ซึ่งเป็นครูวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และหาค่าความเชื่อมั่นจากผู้เชี่ยวชาญ 2 คน โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์ของเคนดอลล์ (Kendall Coefficient of Concordance) มีค่าเท่ากับ 0.830

Sagala et al. (2017, pp. 1-3) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยมีกลุ่มทดลอง 37 คนและกลุ่มควบคุม 31 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือแบบทดสอบการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชนิดเขียนตอบ จำนวน 5 ข้อ ทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน นำคะแนนมาวิเคราะห์ด้วย t-test และหาค่า Normalized Gain เพื่อดูพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

Arifuddin, Mastuang, & Mahardika (2017, pp. 351-352) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาทักษะการแก้ปัญหาทางฟิสิกส์ โดยนำไปทดลองกับนักศึกษาวิชาชีพรู สาขาฟิสิกส์ 92 คน ในคณะกรรมการฝึกหัดครูและการศึกษาในมหาวิทยาลัย Lambung Mangkurat เครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลคือแบบทดสอบการแก้ปัญหา มีหัวข้อการประเมินคือ การนำเสนอข้อโต้แย้ง การระบุกลยุทธ์ การประเมินผลการแก้ปัญหา ทำการทดสอบก่อนและหลังเรียน และหาค่า Normalized Gain เพื่อดูประสิทธิผลของกลยุทธ์ในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา

จากงานวิจัยของต่างประเทศข้างต้นสรุปได้ว่า เครื่องมือที่นักวิจัยใช้ในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นแบบชนิดเขียนตอบหรือปลายเปิด มีการประเมินขั้นตอนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้น มีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง และนักวิจัยมีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน เพื่อดูพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยของนักวิจัยในประเทศและต่างประเทศข้างต้นสรุปได้ว่า เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ส่วนใหญ่นักวิจัยจะใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาซึ่งมีทั้งแบบปรนัย และแบบอัตนัย มีการวัดก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียนเพื่อดูพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ดังนั้นในการ



วิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงใช้แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหามathematics 2 แบบ คือ แบบปรนัย 12 ข้อ และแบบอัตนัย 8 ข้อ โดยอาศัยหลักการแก้ปัญหามathematics ตามแนวคิดของเวียร์ (Weir) ประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ ขั้นระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ ทั้งนี้เพื่อให้เหมาะสมกับระดับของนักเรียนที่เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการหาคุณภาพของแบบทดสอบด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบแบบปรนัย โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เตห์ ฟาน จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณจากสูตร KR-20 และสำหรับข้อสอบแบบอัตนัยนำมาหาค่าความยาก ( $P_e$ ) และอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบ โดยใช้เทคนิค 25% จากสูตร D.R Whitney and D.L Sabers จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) และนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจข้อสอบจากครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน (Rater Agreement Index, RAI)

## 5. ความมั่นใจในตนเอง

### 5.1 ความหมายของความมั่นใจในตนเอง

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของความมั่นใจในตนเองไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่า ความมั่นใจในตนเองหมายถึง บุคลิกภาพส่วนบุคคลที่แสดงออกให้เห็นถึงความมั่นใจ กล้าคิด กล้าทำ กล้าพูด กล้าแสดงออกและกล้าในการที่จะเผชิญเหตุการณ์ต่างๆ สามารถตัดสินใจในการกระทำสิ่งต่างๆ แสดงออกถึงความเป็นตัวตนของตนเองด้วยความมั่นใจ เกิดความภาคภูมิใจในตนเอง มีใจเชื่อมั่นคง และปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ (จิตาภา พงษ์สุข, 2549, น. 10-11; ทศณีนยา บัวภา, 2554, น. 5; วารุณี เจริญรัตนโชติ, 2543, น. 18; อัญชลี ฉิมพลี, 2551, น. 4-5)

นอกจากนี้ Bandura (1986 อ้างถึงใน Druckman & Bjork, 1994, p. 173) ได้กล่าวว่าความมั่นใจในตนเอง เป็นแรงจูงใจอย่างหนึ่งที่มีอิทธิพลและควบคุมพฤติกรรมต่างๆ ของมนุษย์ ไม่ใช่มุมมองที่สร้างขึ้นเพื่อเป็นแรงบันดาลใจให้กับตนเอง แต่เป็นช่วยให้บุคคลนั้นมีความมุ่งมั่นในการทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดให้บรรลุเป้าหมายได้สำเร็จ สอดคล้องกับ Nurhayati, Rosmayadi, & Buyung (2017, pp. 57-58) ที่ได้กล่าวว่า ความมั่นใจในตนเองคือความเชื่อมั่นในความสามารถของตน รู้สึกพึ่งพาตนเองได้ ความมั่นใจในตนเองเป็นสิ่งสำคัญมากในนักเรียนเพราะจะช่วยให้ นักเรียนสามารถเชื่อในความสามารถที่มีอยู่ ไม่ยอมแพ้อะไรๆ ปัญหาเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้และเกิดผลลัพธ์สูงสุด ขณะที่ Verma & Saroj (2016, p. 181) ได้กล่าวว่าความมั่นใจ

ไม่ใช่ความรู้สึกที่บุคคลใดๆ เข้าใจว่าตนเองนั้นเหนือกว่าคนอื่น แต่เป็นสิ่งที่ช่วยในการปรับตัวในการทำงานร่วมกับผู้อื่น กล่าวที่จะแสดงความคิดเห็นที่ของตนเองออกมาโดยความเห็นนั้นไม่ได้รับอิทธิพลมาจากผู้อื่น

จากความหมายข้างต้นสรุปได้ว่า ความมั่นใจในตนเองหมายถึงความรู้สึกที่บุคคลนั้นมีความรู้สึกกล้าคิด กล้าทำ กล้าแสดงความคิดเห็น สามารถตัดสินใจในการทำสิ่งต่างๆ ได้โดยไม่ลังเล มีความภาคภูมิใจในตนเอง มีความเป็นตัวของตัวเอง มีจิตใจมั่นคง และสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมได้

จะเห็นได้ว่า ความมั่นใจในตนเองเป็นพฤติกรรมที่สามารถแสดงออกมาได้หลายลักษณะ นักการศึกษาหลายท่านจึงได้แบ่งความมั่นใจในตนเองเป็นพฤติกรรมในด้านต่างๆ ดังนี้

กัลยา สุริย์ (2546, น. 35) ได้ทำการศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองหรือความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การเรียนแบบกิจกรรมกลุ่ม โดยได้มีการประเมินพฤติกรรมความมั่นใจในตนเองไว้ 7 ด้าน ดังนี้

- 1) กล้าพูดแสดงความคิดเห็น และกล้าแสดงออก
- 2) ไม่ขี้อายหรือเคอะเขิน
- 3) จิตใจมั่นคง เปลี่ยนความคิดยาก มั่นใจในความคิดเห็น
- 4) กล้าตัดสินใจ ไม่ลังเล กล้าคิด กล้าทำ
- 5) ไม่วิตกกังวล
- 6) กล้าเผชิญต่อความจริง
- 7) มีจิตใจที่แน่วแน่

จิตาภา พงษ์ชุบ (2549, น. 10-11) ได้ทำการพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเองหรือความมั่นใจในตนเอง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ได้แบ่งความมั่นใจในตนเองออกเป็น 5 ด้าน ได้แก่

1) ด้านความกล้าแสดงออก หมายถึง การกล้าพูด บรรยาย อธิบาย เล่าเรื่อง หน้าชั้นเรียนโดยไม่รีรอ ประหม่า เขินอาย กล้าซักถามข้อสงสัย กล้าตอบคำถามครูอย่างไม่กลัวว่าจะถูกหรือผิด กล้าสบตาครูหรือผู้อื่นขณะพูดหรือตอบคำถาม กล้าแสดงความคิดเห็นอย่างไม่ลังเล และมีเหตุผล กระฉับกระเฉง ว่องไว คล่องตัว

2) ด้านความกล้าตัดสินใจ หมายถึง การมีความสามารถในการเลือกได้ด้วยตนเองโดยไม่ลังเล ไม่ต้องพึ่งพาความคิดหรือรอคอยการสนับสนุนจากผู้อื่น มีความรอบคอบ รู้จักการวางแผนที่ดี ไม่หวั่นไหวปัญหา สามารถประมวลสถานการณ์เพื่อแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้ดี



3) ด้านความคิดสร้างสรรค์ หมายถึง การมีแนวคิดเป็นของตนเอง ชอบคิดค้น  
 กระทำสิ่งแปลกใหม่ ไม่หวั่นไหวต่อคำวิพากษ์วิจารณ์ มีเสรีภาพในการคิด

4) ด้านความมั่นคงทางจิตใจ หมายถึง การมีความสามารถในการควบคุม  
 อารมณ์ได้ดี ไม่วิตกกังวล สุขุมรอบคอบ ไม่หวั่นไหวต่อสถานการณ์แวดล้อม เป็นตัวของตัวเองไม่  
 คล้อยตามผู้อื่นโดยขาดการไตร่ตรอง

5) ด้านการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์แวดล้อม หมายถึง การมีอัธยาศัยดี  
 ยิ้มแย้มเป็นมิตร มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีกับบุคคลทั่วไป มีน้ำใจ รู้จักช่วยเหลือผู้อื่น ให้ความร่วมมือกับ  
 หมู่คณะ ยอมรับสถานการณ์ใหม่ๆ โดยไม่กลัว ยอมรับฟังเหตุผลของผู้อื่นและมองโลกในแง่ดี

จิราพร ปั่นทอง (2550, น. 4-5) ได้ทำการศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองหรือความ  
 มั่นใจในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ และได้แบ่งความมั่นใจในตนเองออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่

1) การกล้าแสดงออก หมายถึง ความกระตือรือร้นสนใจร่วมกิจกรรม มีการ  
 ตอบคำถามด้วยถ้อยคำที่ชัดเจน สบตาคู่สนทนาในขณะที่พูด

2) การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม หมายถึง สามารถในการปฏิบัติตาม  
 ข้อตกลงของสมาชิกในกลุ่มและครู สามารถร่วมทำกิจกรรมกับผู้อื่นได้

3) ความภาคภูมิใจในตนเอง หมายถึง การมีความสนใจในการทำกิจกรรม  
 และสามารถปฏิบัติกิจกรรมตั้งแต่ต้นจนจบ แสดงความดีใจเมื่อครูและเพื่อนชมเชย

ทัศนียา บัวภา (2554, น. 5) ได้ทำการศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองหรือความ  
 มั่นใจในตนเองของเด็กปฐมวัย และแบ่งความมั่นใจในตนเองออกเป็น 4 ด้าน ได้แก่

1) ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง คือ ความสามารถในการทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง  
 ด้วยตนเองโดยไม่ทอดทิ้งแม้พบปัญหาหรือมีอุปสรรค พอใจและยอมรับผลงานการกระทำของ  
 ตนเอง และมีความสุขเมื่อได้ทำ

2) ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็น คือ ความสามารถในการแสดงความ  
 คิดเห็นของเด็ก ซึ่งสังเกตได้จากกรที่นักเรียนกล้าพูด กล้าแสดงความคิดเห็นและมีการตอบ  
 คำถามด้วยถ้อยคำที่ชัดเจน สบตาคู่สนทนาในขณะที่พูด รวมถึงการให้คำแนะนำ หรือให้ความ  
 ช่วยเหลือผู้อื่นได้

3) การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม คือ ความสามารถในการเข้าร่วม  
 กิจกรรมกับเพื่อน การยอมรับสถานการณ์ที่เปลี่ยนไป รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ปฏิบัติตาม  
 ข้อตกลงของกลุ่มได้อย่างถูกต้อง

4) การกล้าแสดงออก คือ ความสามารถในการแสดงออกของเด็ก ซึ่งสังเกตได้จากการแสดงท่าทางตามคำสั่งต่างๆ กล้าทำและกล้าทดลองกิจกรรมใหม่ๆ มีความกระตือรือร้นอยากร่วมกิจกรรม

Sara (2002 อ้างถึงใน จิตตาทักษ์ บุญมี, 2561, น. 44) ได้ทำการศึกษาความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้กล่าวว่า นักเรียนที่มีความมั่นใจในตนเองสูง มีลักษณะ ดังนี้

1) มีความกล้าแสดงออก กล้าพูดกล้าถาม กล้าแสดงความคิดเห็น กล้าตัดสินใจกระทำการต่างๆ ด้วยความมั่นใจ การแสดงออกทางท่าทางและการกระทำอย่างมีเหตุผลในการปฏิบัติกิจกรรม มักแสดงตัวเป็นอาสาสมัครในกิจกรรม

2) มีความสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพบรรยากาศห้องเรียนและเทคนิคการเรียนการสอนที่หลากหลาย คือ ไม่อคติต่อสื่อการสอน และรู้จักใช้วุฒิภาวะในการควบคุมอารมณ์ รู้จักปรับตัว และพัฒนาความสามารถให้เข้ากับสิ่งเหล่านั้น สามารถปฏิบัติตามข้อเสนอแนะของครูและเพื่อนได้

3) มีความภาคภูมิใจในตนเอง กล้านำผลงานของตนเองไปใช้ด้วยความพึงพอใจในผลงานของตน ต้องการการยอมรับ เปิดเผยการกระทำและผลงานของตนเอง ตั้งใจทำสิ่งต่างๆ ให้สำเร็จตามที่ได้วางแผนไว้

Sampsel (2013, pp. 10-12) ได้ศึกษาผลของการสอนแบบเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียน โดยประเมินความมั่นใจในด้านต่างๆ ดังนี้

1) ความรู้สึกสนุกสนานในการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างการอภิปรายในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ความกล้าแสดงความคิดเห็น)

2) ความมั่นใจในความสามารถของตนเองในวิชาคณิตศาสตร์ (ความภาคภูมิใจในตนเอง)

3) ความมั่นใจในความสามารถในการมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ความภาคภูมิใจในตนเอง)

4) การมีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์อย่างสม่ำเสมอ (ความกล้าแสดงออก)

5) ความรู้สึกสะดวกสบายที่ได้มีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ (ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม)

Kadijevic (2015, pp. 111-112) ได้ศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างความมั่นใจในตนเองและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประเทศเซอร์เบียและสโลวีเนีย โดยศึกษาความมั่นใจในตนเองในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทัศนคติเชิงบวก/เชิงลบ ของนักเรียน และความเชื่อมั่นเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยประเมินความมั่นใจในด้านต่างๆ ดังนี้

- 1) ความมั่นใจในความสามารถในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ความภาคภูมิใจในตนเอง)
- 2) การได้รับการยอมรับจากเพื่อนร่วมชั้น และครู (ความภาคภูมิใจในตนเอง)
- 3) ความมั่นใจในการมีส่วนร่วมในการเรียนวิทยาศาสตร์ (ความกล้าแสดงออก)
- 4) ความรู้สึกไม่ชอบเรียน ไม่เห็นความจำเป็นในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (ความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม)

จากข้อมูลข้างต้นจะเห็นได้ว่า นักการศึกษาแต่ละท่านทำการแบ่งลักษณะของความมั่นใจในตนเองไว้คล้ายคลึงกัน โดยสามารถแสดงได้ดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงการแบ่งลักษณะความสนใจในตนเองของนักการศึกษา

ลักษณะของความสนใจในตนเอง	กัลยา สุริย์ (2546)	จิตภา พงษ์ชุบ (2549)	จิราพร บันทอง (2550)	ทัศนียา บัวภา (2554)	Sara (2002)	Sampsel (2013)	Kadijevic (2015)	ผู้วิจัย
1. ด้านความกล้าที่จะแสดงออก	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2. ด้านความกล้าที่จะแสดงความคิดเห็น	✓		-	✓	-	✓	-	-
3. ด้านความกล้าตัดสินใจ	✓	✓	-	-	-	-	-	-
4. ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
5. ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง		✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
6. ด้านความคิดสร้างสรรค์		✓	-	-	-	-	-	-
7. ด้านความมั่นคงทางจิตใจ	✓	✓	-	-	-	-	-	-

จากตาราง 7 แสดงการแบ่งลักษณะของความมั่นใจในตนเองของผู้วิจัยแต่ละท่าน จะเห็นได้ว่าการแบ่งลักษณะความมั่นใจในตนเองแต่ละด้านคล้ายคลึงกัน ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยจึงได้แบ่งลักษณะของความมั่นใจในตนเองเป็น 3 ด้าน ดังนี้

1) ด้านการกล้าแสดงออก เป็นการที่บุคคล อยากรที่จะมีส่วนร่วมในกิจกรรมอย่างหนึ่งอย่างใด อย่างกระตือรือร้น เปิดเผย และกระทำสิ่งนั้นด้วยความมั่นใจ ไม่เขินอาย มีการสบตา คู่สนทนาและบุคคลอื่นในขณะที่พูด กล้าที่จะพูดแสดงความคิดเห็น และการตอบคำถามด้วยเสียงที่ชัดเจน มีความกระตือรือร้นที่จะแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม

2) ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นการที่บุคคลสามารถที่จะตัดสินใจกระทำในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง และยอมรับผลที่เกิดขึ้นตามมาอย่างพึงพอใจ และมีความสุขที่ได้กระทำในสิ่งนั้น ไม่ว่าจะสิ่งที่ทำจะประสบผลสำเร็จหรือไม่ก็ตาม และปฏิบัติกิจกรรมอย่างไม่ทอดถอยแม้ว่าจะเจออุปสรรคก็ตาม

3) ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม เป็นการที่บุคคล สามารถทำกิจกรรมร่วมกันกับผู้อื่นได้มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดี รวมทั้งรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น และปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือชั้นเรียนได้อย่างเหมาะสม

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ความมั่นใจในตนเอง คือแรงบันดาลใจหรือความรู้สึกที่ควบคุมพฤติกรรมของบุคคลเกี่ยวกับการคิดและตัดสินใจในการทำกิจกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งให้ประสบผลสำเร็จ และสามารถใช้ชีวิตร่วมกับผู้อื่นและปรับตัวได้ดี สิ่งที่สามารถสังเกตได้จากภายนอกได้แก่ ความกล้าในการแสดงออก จากภาษากายหรือคำพูด ขณะที่บุคคลนั้นจะรู้สึกพึงพอใจและภาคภูมิใจที่ได้กระทำสิ่งนั้น และสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้เป็นอย่างดี

## 5.2 ทฤษฎีที่สนับสนุนแนวคิดความมั่นใจในตนเอง

ทฤษฎีความต้องการของมาสโลว์ (Maslow's Theory of Need Gratification)

Maslow (1954, p. 45) ได้กล่าวว่า คนทุกคนมีความต้องการหรือปรารถนาที่จะมีความมั่นคง มักจะประเมินตนเองไว้สูง ต้องการความสำเร็จ ความภาคภูมิใจในตนเอง (Self - Esteem) ต้องการให้คนอื่นยอมรับนับถือ และทำให้คนอื่นภาคภูมิใจความต้องการเหล่านี้แบ่งได้ 2 แบบ แบบแรกคือ ความปรารถนาในความสำเร็จและความมั่นใจที่เพียงพอต่อการเผชิญโลกอย่างมีอิสรภาพและเสรีภาพ แบบที่สอง คือการปรารถนาในสถานะ ชื่อเสียง ศักดิ์ศรี หรือความชื่นชม การได้รับการยอมรับ และมีความภาคภูมิใจในตนเอง จะทำให้บุคคลนั้นมีความรู้สึกมั่นใจ

ในตนเอง มีคุณค่า มีความเข้มแข็ง แต่ถ้าความต้องการนี้ไม่ได้รับการตอบสนองจะทำให้เกิดความรู้สึกว่าตนเองไม่มีคุณค่า ท้อแท้ หรือขาดความภาคภูมิใจในตนเอง

มนุษย์ทุกคนมีความต้องการ โดยจะเรียงลำดับความสำคัญและสามารถยืดหยุ่นได้ เมื่อความต้องการขั้นแรกได้รับการตอบสนองแล้ว คนเราก็จะให้ความสำคัญกับความต้องการในลำดับถัดไปที่สูงขึ้น (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2542, น. 144) มาสโลว์ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ชั้น จากระดับต่ำสุดไปจนระดับสูงสุด (นุชลี อุปภัย, 2555, น. 109-110) ได้แก่

1) ความต้องการทางกาย (Physiological Needs) เป็นด้านความต้องการพื้นฐานในการดำรงชีวิต

2) ความต้องการความมั่นคงและปลอดภัย (Safety and Security Needs) เป็นความต้องการทางสภาพแวดล้อม ที่สร้างให้เกิดความรู้สึก อบอุ่นและปลอดภัย

3) ความต้องการความรักและผูกพัน (love and Belonging Needs) เป็นความต้องการความรักความยอมรับจากบุคคลอื่นๆ

4) ความต้องการได้รับการชื่นชมยกย่อง (Esteem Needs) เป็นความต้องการการชื่นชมจากบุคคลอื่นรอบข้าง ความรู้สึกนิยม นับถือ

5) ความต้องการพัฒนาตนเองให้สมบูรณ์ (Self-Actualization) เป็นการที่คนเราต้องการเติมเต็มสิ่งที่ต้องการให้กับตนเองอย่างสมบูรณ์

จากทฤษฎีของมาสโลว์ข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า มนุษย์ทุกคนมีความต้องการเรียงลำดับความสำคัญ โดยเริ่มจากความต้องการขั้นพื้นฐานเพื่อให้สามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ และเมื่อได้รับการเติมเต็มในความต้องการในลำดับพื้นฐานแล้ว จะเกิดความต้องการในขั้นต่อไปที่สูงขึ้น

### 5.3 การประเมินความมั่นใจในตนเอง

จากความหมายของความมั่นใจในตนเองข้างต้น การแสดงถึงความมั่นใจในตนเองมี 2 ลักษณะ คือการแสดงออกภายนอก และความรู้สึกภายในของบุคคลนั้น ในการประเมินความมั่นใจในตนเอง สามารถใช้วิธีการได้ 3 แบบ คือ

1. การสังเกต (Observation) วิธีการประเมินด้วยวิธีสังเกต สามารถใช้สังเกตพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมาภายนอก วิธีนี้ต้องใช้ตัวบุคคลหรือครูเอง มาทำหน้าที่สังเกตพฤติกรรมของบุคคลที่ต้องการศึกษา ซึ่งเป็นวิธีการพื้นฐานในการได้มาซึ่งข้อมูล ซึ่งผู้สังเกตจะต้องมีความตั้งใจในการสังเกตพฤติกรรมต่างๆ อย่างแน่วแน่ และสังเกตเป็นลำดับอย่างถูกต้อง โดยประสาทสัมผัสของผู้สังเกตจะต้องสามารถใช้งานได้อย่างปกติ ไม่บกพร่อง มีการรับรู้ที่ดี และ

สามารถแปลผลที่สังเกตได้ออกมาได้อย่างถูกต้องและรวดเร็ว ในการสังเกต สามารถแบ่งออกได้เป็น 2 ประเภท คือ การสังเกตโดยตรงที่เป็นการสังเกตเป้าหมายโดยตรง และการสังเกตโดยอ้อม จะเป็นการรับข้อมูลจากผู้อื่นแทนการสังเกตด้วยตนเอง (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 154-155)

2. การสัมภาษณ์ (Interview) วิธีการประเมินด้วยการสัมภาษณ์ เป็นการประเมินความคิด ความรู้สึกที่อยู่ในบุคคล เป็นการสนทนาอย่างมีจุดมุ่งหมาย วิธีนี้ต้องใช้ตัวบุคคลหรือครูเองมาทำหน้าที่ในการสัมภาษณ์เช่นเดียวกับการสังเกต โดยทั่วไปการสัมภาษณ์จะมีอยู่ 3 ลักษณะ คือ การสัมภาษณ์เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม จะเป็นลักษณะการสนทนาแบบส่วนตัว อย่างที่ 2 คือ การสัมภาษณ์แบบมาตรฐาน เป็นการสัมภาษณ์ที่มีรูปแบบชัดเจน เป็นการตอบคำถามที่มีคำตอบให้เลือกอย่างจำกัด เช่น ใช่หรือไม่ใช่ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เป็นต้น และในลักษณะสุดท้ายคือ การสัมภาษณ์แบบไม่เป็นมาตรฐาน เป็นวิธีสัมภาษณ์แบบปลายเปิด ไม่มีรูปแบบตายตัว (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 157-158)

3. การใช้แบบสอบถามและแบบสำรวจต่างๆ วิธีการประเมินด้วยการใช้แบบสอบถามและแบบสำรวจนี้เป็นที่นิยมใช้เป็นเครื่องมือในการวิจัย มีด้วยกัน 3 แบบ คือ แบบตรวจสอบรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือในการถามเรื่องราวต่างๆ ให้ผู้ตอบระบุว่า ใช่-ไม่ใช่ เห็นด้วย-ไม่เห็นด้วย เป็นต้น แบบสำรวจ (Inventory) จะคล้ายกับ Checklist แต่ต่างกันตรงที่มักถามเพียงเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยเฉพาะ และมักถามเกี่ยวกับเรื่องความสนใจ เจตคติ พฤติกรรม เป็นต้น และ แบบสอบถาม (Questionnaire) เป็นเครื่องมือที่ต้องการให้ผู้ตอบกรอกเป็นคำเดียวหรือตอบยาวๆ ใช้ในการศึกษาเจตคติ ความสนใจ ความคิดเห็น มีทั้งแบบปลายเปิดและปลายปิด (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2538, น. 160-162)

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ในการประเมินความมั่นใจในตนเองสามารถประเมินได้จากการสังเกตลักษณะบุคลิกภาพภายนอกของนักเรียน โดยผู้ประเมินอาจเป็นครูหรือเพื่อน หรืออาจประเมินบุคลิกภาพภายในของนักเรียน ด้วยการสอบถาม พูดคุยกับนักเรียน รวมไปถึงใช้การสำรวจ หรือทำแบบสอบถาม เพื่อศึกษาเจตคติ ความสนใจ ความคิดเห็น มีทั้งแบบปลายเปิดและปลายปิด

## 5.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างเครื่องมือประเมินความมั่นใจในตนเอง

### 5.4.1 งานวิจัยในประเทศ

กัลยา สุรีย์ (2546, น. 35) ได้ทำการวิจัยเพื่อศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองหรือความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ใช้กิจกรรมกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



จำนวน 24 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความเชื่อมั่นในตนเอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 7 ด้าน คือ 1) กล้าพูดแสดงความคิดเห็น และกล้าแสดงออก 2) ไม่ขี้อายหรือเคอะเขิน 3) จิตใจมั่นคง เปลี่ยนความคิดยาก มั่นใจในความคิดเห็น 4) กล้าตัดสินใจ ไม่ลังเล กล้าคิด กล้าทำ 5) ไม่วิตกกังวล 6) กล้าเผชิญต่อความจริง 7) มีจิตใจที่แน่วแน่ แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ได้แก่ จริงมากที่สุด จริงมาก จริงครึ่งหนึ่ง จริงน้อย และจริงน้อยที่สุด โดยมีข้อความเป็นบวก 23 ข้อความ และเป็นลบ 3 ข้อความ รวมทั้งหมด 26 ข้อความ ก่อนนำมาใช้จริงได้ทำการหาคุณภาพของแบบประเมินด้วยการหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบวัดโดยใช้ t-test กลุ่มสูง-ต่ำ 25% และนำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

จิตาภา พงษ์ชูบ (2549, น. 64-65) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 (ม.1-3) โครงการโรงเรียนสองภาษา จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความเชื่อมั่นในตนเอง ประกอบด้วยพฤติกรรม 5 ด้าน คือ ด้านการกล้าแสดงออก ด้านความกล้าตัดสินใจ ด้านความคิดสร้างสรรค์ ด้านความมั่นคงทางจิตใจ ด้านการปรับตัวให้เข้ากับสถานการณ์แวดล้อม มีลักษณะเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ แบบลิเคิร์ต (Likert Type Scale) โดยมีข้อความเป็นบวก 18 ข้อความ และเป็นลบ 32 ข้อความ รวมทั้งหมด 50 ข้อ โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง ก่อนนำมาใช้จริงได้ทำการหาคุณภาพของแบบประเมินด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น นำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.54 นำแบบประเมินไปหาคุณภาพด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC ) โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.66 ถึง 1.00 จำนวน 50 ข้อ

จิราพร ปั่นทอง (2550, น. 64-65) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชาย-หญิง อายุระหว่าง 5-6 ปี ชั้นอนุบาลปีที่ 3 เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง ประกอบด้วย 3 ด้านคือ การกล้าแสดงออกเป็นตัวของตัวเอง การปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ คือ มาก ปานกลาง น้อย จำนวน 9 ข้อ ก่อนนำแบบประเมินมาใช้จริงได้ทำการหาคุณภาพของแบบประเมินด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทำการบันทึกและสังเกตโดยผู้วิจัย และผู้ช่วยวิจัย 1 คน นำคะแนนมาหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้สังเกต (RAI : Rater Agreement Indexes) ได้เท่ากับ 0.9 ซึ่งถือว่าได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ในระดับสูง นำแบบประเมินไป

หาคุณภาพด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC ) ซึ่งมีค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 9 ข้อ

สุจิตราภา ชัยจรัส (2554, น. 45-47) ได้ทำวิจัยเพื่อศึกษาความมั่นใจในตนเองของเด็กปฐมวัย โดยทำการศึกษาในภาพรวมและเปรียบเทียบแยกเป็นรายด้าน กลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นอนุบาลปีที่ 2 จำนวน 25 คน เครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความมั่นใจคือ แบบสังเกตความมั่นใจในตนเองของเด็กปฐมวัย แบ่งออกเป็น 3 ด้านคือ ด้านการแสดงออกอย่างเปิดเผย ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และด้านความภาคภูมิใจในตนเอง เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ โดยครูเป็นผู้ประเมินเป็นเวลา 8 สัปดาห์ มีการทดสอบก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน เพื่อพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ก่อนนำมาใช้จริงได้ทำการหาคุณภาพของแบบประเมินด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น ทำการบันทึกและสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย 1 คน นำคะแนนมาคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของผู้สังเกต (RAI : Rater Agreement Indexes) ได้เท่ากับ 0.981 นำแบบประเมินไปหาคุณภาพด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC ) ได้ค่าเท่ากับ 1.00 จำนวน 12 ข้อ

ทัศนียา บัวภา (2554, น. 45-47) ได้ทำการศึกษาความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัย กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเด็กปฐมวัย ชาย-หญิง ชั้นปฐมวัยปีที่ 2 15 คน เครื่องมือที่ใช้คือ แบบประเมินความเชื่อมั่นในตนเอง แบ่งเป็น 4 ด้าน คือด้านความภาคภูมิใจในตัวเอง ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็น ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม และด้านการกล้าแสดงออก จำนวน 16 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ โดยครูเป็นผู้ประเมินเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ก่อนนำมาใช้จริงได้ทำการหาคุณภาพของแบบประเมินด้วยการนำไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่น โดยใช้ผู้สังเกต 1 คน คือผู้วิจัยเอง นำแบบประเมินไปหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินทั้งฉบับเท่ากับ 0.67 นำแบบประเมินไปหาคุณภาพด้วยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item Objective Congruence :IOC ) โดยผู้เชี่ยวชาญ ได้ค่าอยู่ระหว่าง 0.67 ถึง 1.00 จำนวน 12 ข้อ

จากงานวิจัยในประเทศข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินความมั่นใจในตนเองของนักเรียน เครื่องมือที่นักวิชาการเลือกใช้คือ แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง หรือแบบสังเกตพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเอง ซึ่งมีรายการในการสังเกตพฤติกรรม 3-5 ด้าน เช่น ด้านการกล้าแสดงออกและความคิดสร้างสรรค์ ด้านการกล้าแสดงความคิดเห็นและการกล้าตัดสินใจ ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ด้านความมั่นคงทางจิตใจ ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม เป็น

มาตราส่วนประมาณค่า 3 ระดับ หรือ 4 ระดับ ซึ่งถ้าเป็นนักเรียนระดับชั้นปทุมวิชัยจะมีครูเป็นผู้ประเมิน แต่ถ้าเป็นนักเรียนในระดับชั้นที่สูงขึ้นอาจให้นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง

#### 5.4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

Sampsel (2013, pp. 13-14) ได้ศึกษาความมั่นใจและการมีส่วนร่วมของนักเรียนในชั้นเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบสำรวจการมีส่วนร่วมและความมั่นใจในชั้นเรียน จำนวน 5 รายการ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 6 ระดับ คือ ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ไม่เห็นด้วย ค่อนข้างไม่เห็นด้วย ค่อนข้างเห็นด้วย เห็นด้วย เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง

Kadijevic (2015, pp. 111-113) ได้ศึกษาความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประเทศเซอร์เบียและสโลวีเนีย โดยศึกษาความมั่นใจในตนเองในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทัศนคติเชิงบวก/เชิงลบ ของนักเรียน และความเชื่อมั่นเกี่ยวกับความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยเครื่องมือที่ใช้คือแบบสอบถาม แบ่งเป็น 2 หัวข้อคือ ความรู้สึกเกี่ยวกับวิชาวิทยาศาสตร์ และความรู้สึกเกี่ยวกับการเรียนในชั้นเรียนของวิชาวิทยาศาสตร์ อย่างละ 6 ข้อ รวม 12 ข้อ แบ่งเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง มีค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน เท่ากับ 0.82 สำหรับประเทศเซอร์เบีย และ 0.83 สำหรับประเทศสโลวีเนีย

Verma & Saroj (2016, p. 183) ได้ศึกษาความมั่นใจในตนเองของเด็กชั้นประถมศึกษา จำนวน 300 คน โดยแยกเป็นเพศชาย 128 คน เพศหญิง 172 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบวัดระดับความมั่นใจในตนเอง ของ Agnihorti's self-confidence inventory (ASCI) จำนวน 56 ข้อ เป็นแบบตอบ “ถูก” และ “ผิด” มีค่าความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเท่ากับ 0.82 และค่าความเชื่อมั่นแบบทดสอบซ้ำ (Test-retest method) เท่ากับ 0.78 และความเชื่อมั่นแบบครึ่งฉบับ (Split-half method) เท่ากับ 0.91

Nurhayati et al. (2017, p. 62) ได้ศึกษาการปรับปรุงความมั่นใจในตนเองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือแบบสอบถามจำนวน 29 ข้อ เป็นมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ คือ สูงมาก สูง ปานกลาง ต่ำ และต่ำมาก มีการประเมินก่อนเรียนและหลังเรียน

จากงานวิจัยต่างประเทศข้างต้นสรุปได้ว่า การประเมินความมั่นใจในตนเองของนักเรียน เครื่องมือที่นักวิชาการส่วนใหญ่เลือกใช้คือ แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง โดย

นักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง และเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 4-6 ระดับ มีการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินก่อนนำไปใช้จริง

จากการทบทวนวรรณกรรมงานวิจัยในประเทศและต่างประเทศของนักวิจัยข้างต้นจะเห็นได้ว่า ความมั่นใจในตนเองของนักเรียน สามารถประเมินได้จากแบบประเมินความเชื่อมั่นในตนเอง มีทั้งแบบที่ครูเป็นผู้ประเมิน และนักเรียนประเมินตนเอง ขึ้นอยู่กับระดับชั้นและวัยของนักเรียน ดังนั้นในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงเลือกใช้แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน เพื่อให้เหมาะสมกับนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แบบประเมินเป็นมาตราส่วนประมาณค่า 4 ระดับ มีการประเมินพฤติกรรม 3 ด้าน คือด้านการกล้าแสดงออก ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม โดยทำการประเมินก่อนเรียน หลังเรียน และระหว่างเรียน เพื่อศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียน มีการนำแบบประเมินไปหาคุณภาพโดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ทำการวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้การทดสอบที (t-test for Independent Samples) จากนั้นนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ )

### บทที่ 3

## วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- ระยะที่ 1 เตรียมการ
- ระยะที่ 2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- ระยะที่ 3 ดำเนินการวิจัย
- ระยะที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล

#### ระยะที่ 1 เตรียมการ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเตรียมการ ดังขั้นตอนต่อไปนี้

1. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) วิเคราะห์สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สำหรับเนื้อหาในวิชาวิทยาศาสตร์ พื้นฐานของชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อนำมาเลือกหัวข้อที่จะทำการสอนให้สอดคล้องกับวิชา วิทยาศาสตร์ เพิ่มเติม และนำมาสร้างแผนจัดการเรียนรู้
2. ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เพื่อนำมาเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ และศึกษา ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของ บาซานติ มาจุมดาร์ และพวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544) สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) วิชิตดา วงศ์เจริญ (2561) บาร์โรว และแทมบลิน (1980) แคมป์ (2014) เพื่อนำมาออกแบบกิจกรรมและสร้างแผนจัดการเรียนรู้
3. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพื่อนำมาเขียนนิยามเชิงปฏิบัติการ และศึกษา ขั้นตอนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ สสวท. (2556) กรรณิการ์ ทองรักษ์ (2557) ภูรินทร์ แต่งน้อย (2559) Weir (1974) Sternberg (2012) เพื่อนำไปสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. ศึกษาทฤษฎี งานวิจัย และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับความมั่นใจ โดยได้ศึกษาการสร้างแบบประเมินวัดความมั่นใจในตนเองของ กัลยา สุรีย์ (2546) จิดาภา พงษ์ชูบ (2549) จิราพร

ปิ่นทอง (2550) ทศณีย์ยา บัวภา (2554) Sara (2002) Sampsel (2013) Kadijevic (2015) จากนั้นนำมาปรับ และสร้างแบบประเมินความมั่นใจในตนเองขึ้น โดยให้ครอบคลุม ลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด

## ระยะที่ 2 สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด รายวิชา วิทยาศาสตร์ เพิ่มเติม ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม
2. แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และฉบับนักเรียน ประเมินเพื่อน

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือ

1. การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีขั้นตอนดังนี้

1.1 นำผลจากการศึกษาค้นคว้าในระยะที่ 1 มาออกแบบกิจกรรมและจัดทำแผนจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีทั้งหมด 5 แผน โดยมีชื่อเรื่อง และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ดังตาราง 8

ตาราง 8 ชื่อเรื่องและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

เรื่องที่	เรื่อง	เวลาที่ใช้ (50นาที/คาบ)
1	เรื่องที่ 1 ชยะอิลีกทรอญิกส์	4 คาบ
2	เรื่องที่ 2 สิ่งปนเปื้อนในน้ำดื่ม	4 คาบ
3	เรื่องที่ 3 ภัยแล้ง	4 คาบ
4	เรื่องที่ 4 ผู้ปกครองเมือง	4 คาบ
5	เรื่องที่ 5 “Eco-friendly” ภารกิจเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	2 คาบ
รวม		18 คาบ



ตาราง 9 แสดงความสัมพันธ์ของมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ใน  
แผนการจัดการเรียนรู้

แผนจัดการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ชยะ อิเล็กทรอนิกส์ (4 คาบ)	<b>สาระที่ 1</b> มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมี ส่วนร่วมในการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม	1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอก สาเหตุวิธีการแก้ปัญหา และนำเสนอผลจาก การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถอธิบายวิธีในการกำจัดขยะ อิเล็กทรอนิกส์ ขยะอันตรายได้อย่างถูกวิธีและ ปลอดภัย และนำเสนอผลงานให้ผู้อื่นเข้าใจได้ 3. มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำกิจกรรม อย่างมั่นใจ มุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความ รับผิดชอบ ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้
2. สิ่งปนเปื้อน ในน้ำดื่ม (4 คาบ)	<b>สาระที่ 1</b> มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมี ส่วนร่วมในการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม	1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอก สาเหตุวิธีการแก้ปัญหา และนำเสนอผลจาก การแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้ 2. สามารถตรวจสอบคุณภาพน้ำดื่มทาง กายภาพ ภายในโรงเรียนหรือที่บ้านได้ 3. มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำกิจกรรม อย่างมั่นใจ มุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความ รับผิดชอบ ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงาน ร่วมกับผู้อื่นได้



## ตาราง 9 (ต่อ)

แผนจัดการ เรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. ภัยแล้ง (4 คาบ)	<p><b>สาระที่ 1</b> มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมี ส่วนร่วมในการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอก สาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา และผลจากการ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</li> <li>2. สามารถอธิบายและบอกความแตกต่าง ของปรากฏการณ์เอลนีโญและลานีญาได้</li> <li>3. สามารถอธิบายวิธีแก้ปัญหาอากาศร้อน อบอ้าวในบ้านของนักเรียนได้</li> <li>4. มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำ กิจกรรมอย่างมั่นใจ มุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความรับผิดชอบ ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ol>
4. ฝุ่นครอง เมือง (4 คาบ)	<p><b>สาระที่ 1</b> มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมี ส่วนร่วมในการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอก สาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา และผลจากการ แก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้</li> <li>2. สามารถอธิบายวิธีป้องกันตนเองและ หลีกเลี่ยงจากฝุ่น PM 2.5 ได้</li> <li>3. สามารถบอกชนิดของต้นไม้ที่มีคุณสมบัติ ในการดักจับฝุ่นละอองได้</li> <li>4. มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำ กิจกรรมอย่างมั่นใจ มุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความรับผิดชอบ ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ol>

ตาราง 9 (ต่อ)

แผนจัดการเรียนรู้	มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้
5. Eco-friendly ภารกิจเป็น มิตรกับ สิ่งแวดล้อม (2 คาบ)	<b>สาระที่ 1</b> มาตรฐาน ว 1.1 ตัวชี้วัด ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของ สิ่งแวดล้อมที่มีต่อการ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมี ส่วนร่วมในการดูแลรักษา สิ่งแวดล้อม	1. สามารถออกแบบ สร้างชิ้นงานเกี่ยวกับการ การรณรงค์แก้ปัญหาสิ่งแวดล้อมได้อย่าง สร้างสรรค์ 2. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน และอธิบายถึง ประโยชน์ของผลงานของตนเองให้ผู้อื่น เข้าใจได้ 3. มีความมุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความ รับผิดชอบ มีความกระตือรือร้นในการร่วม ทำกิจกรรมอย่างมุ่งมั่น ร่วมแสดงความคิด เห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

1.2. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญา  
นิพนธ์ พิจารณาด้านความเหมาะสมของภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข  
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา จากนั้นนำเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีความ  
ชำนาญในการจัดการเรียนรู้อภิปริญญาตรีมากกว่า 5 ปี ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-  
Objective Congruence Index: IOC) เป็นมาตรฐานประมาณ ค่า 3 ระดับ โดยแต่ละระดับมี  
ความหมายดังนี้

ระดับ +1 หมายความว่า สอดคล้อง

ระดับ 0 หมายความว่า ไม่แน่ใจ

ระดับ -1 หมายความว่า ไม่สอดคล้อง

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 (ภาคผนวก ค) ซึ่งถือว่าแผน  
จัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด และมีความ  
เหมาะสมในการนำไปใช้ จากนั้น ผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของ  
ผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

1) ปรับแก้ภาษาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้ให้มีความสม่ำเสมอ และ  
ตรวจสอบการสะกดคำ

ปัจจุบัน

เพิ่มเติม

2) ไปกิจกรรมในแผนจัดการเรียนรู้ ควรปรับบางสถานการณ์ให้เป็นข้อมูล

3) ไปกิจกรรมควรเพิ่มพื้นที่ให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและบันทึก

4) ปรับเวลาในการทำกิจกรรมให้มากขึ้น หรืออาจเพิ่มนอกเวลาเรียน

นำแผนจัดการเรียนรู้ที่ได้ปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 3 แผน ก่อนนำไปใช้จริง

## 2. การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.1 สร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 2 ฉบับ (คู่ขนาน) โดยใช้ขั้นตอนการแก้ปัญหาของ เวียร์ (Weir, 1974, p. 17) ซึ่งประกอบด้วย 4 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการกำหนดปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
- 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุของปัญหาที่ทำให้เกิดปัญหานั้นๆ ได้
- 3) ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนและเสนอแนวทางในการคิดแก้ปัญหาที่ตรงกับสาเหตุของปัญหา เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่ระบุนไว้อย่างสมเหตุสมผล
- 4) ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการบอกถึงผลที่เกิดขึ้นจากวิธีคิดแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้ หรือสามารถอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

2.2 แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ มีจำนวนฉบับละ 28 ข้อ ประกอบด้วยข้อความหรือข่าวที่แสดงสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางสิ่งแวดล้อมทั้งหมด 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์ ตั้งคำถาม 4 ข้อ เพื่อให้นักเรียนนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดแก้ปัญหา แบบทดสอบแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนที่ 1 เป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ และตอนที่ 2 เป็นข้อแบบอัตนัย 8 ข้อ โดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อดังนี้

ตอนที่ 1 ข้อ 1-20

- |                            |                  |
|----------------------------|------------------|
| ถ้าตอบถูก                  | ได้คะแนน 1 คะแนน |
| ถ้าตอบผิดหรือเว้นไว้ไม่ตอบ |                  |
| หรือตอบเกิน 1 ตัวเลือก     | ได้คะแนน 0 คะแนน |

ตอนที่ 2 ข้อ 21-28

ถ้าตอบถูกต้องและสมบูรณ์	ได้คะแนน 2 คะแนน
ถ้าตอบถูกบางส่วน	ได้ 1 คะแนน
ถ้าตอบผิดหรือเว้นไว้ไม่ตอบ	ได้คะแนน 0 คะแนน

2.3 นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ทั้ง 2 ฉบับ ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทพิจารณาถึงความเหมาะสมของภาษา ความถูกต้องของเนื้อหา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด จากนั้นนำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีความชำนาญในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มากกว่า 5 ปี ประเมินความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Item-Objective Congruence Index: IOC) พิจารณาความถูกต้องและความเหมาะสมของแบบทดสอบ ทั้งความสอดคล้อง ภาษาที่ใช้ ตลอดจนจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด เป็นมาตรฐานประมาณค่า 3 ระดับ โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

ระดับ +1	หมายความว่า สอดคล้อง
ระดับ 0	หมายความว่า ไม่แน่ใจ
ระดับ -1	หมายความว่า ไม่สอดคล้อง

ได้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบฉบับที่ 1 อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 และฉบับที่ 2 อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ค) ซึ่งถือว่าแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

2.4 นำแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ฉบับที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจ และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเคยเรียนเนื้อหาเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมมาแล้ว จำนวน 55 คน เพื่อหาข้อบกพร่องในการใช้ภาษา ความเหมาะสมของข้อความถาม กับเวลาที่ผู้ทำแบบทดสอบ

2.5 เมื่อตรวจคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำแบบทดสอบตอนที่ 1 แบบปรนัยมาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตร KR-20 พบว่าข้อสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.18 - 0.75 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.14 - 0.79 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.71 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.25 - 0.86 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.00 - 0.71 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75

จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบแบบปรนัยไว้ 12 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.32 - 0.64 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.35 - 0.71

2.6 นำแบบทดสอบตอนที่ 2 แบบอัตนัย ไปให้ครูวิทยาศาสตร์ 2 ท่าน ทำการตรวจ ผู้วิจัยได้สุ่มผลคะแนนของผู้ประเมิน 1 คน มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยาก ( $P_e$ ) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้เทคนิค 25% จากสูตร D.R Whitney and D.L Sabers หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) พบว่าแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.74 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.10 - 0.39 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.72 แบบทดสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.37 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74 จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบแบบอัตนัยไว้ 8 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.47 - 0.70 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.22 - 0.36

การแปลความหมายของค่าความยาก

0.08 - 1.00 แบบทดสอบง่ายมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

0.60 - 0.79 แบบทดสอบค่อนข้างง่าย

0.40 - 0.59 แบบทดสอบยากปานกลาง

0.20 - 0.39 แบบทดสอบค่อนข้างยาก

น้อยกว่า 0.20 แบบทดสอบยากมาก (ควรปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก

1.00 จำแนกดีเลิศ

0.80 - 0.99 จำแนกดีมาก

0.60 - 0.79 จำแนกดี

0.40 - 0.59 จำแนกได้ปานกลาง

0.20 - 0.39 จำแนกได้บ้าง

0.00 - 0.19 จำแนกไม่ค่อยได้ (ควรปรับปรุง)

<0 (ติดลบ) จำแนกไม่ได้ (ควรตัดทิ้ง สร้างข้อสอบใหม่)

2.7 นำแบบทดสอบแบบอัตนัยทั้ง 2 ฉบับ มาหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ที่ใช้ในการตรวจข้อสอบอัตนัย จากผู้ตรวจ 2 คน (Rater Agreement Index, RAI) ได้ค่าความเชื่อมั่น

ฉบับที่ 1 เท่ากับ 0.97 และฉบับที่ 2 เท่ากับ 0.95 ซึ่งอยู่ในระดับสูง (มีค่าเข้าใกล้ 1) แสดงว่าผู้ประเมินทั้ง 2 คน ตรวจให้คะแนนใกล้เคียงกัน

2.8 คัดเลือกแบบทดสอบที่ใช้ได้ตอนที่ 1 จำนวน 12 ข้อ และตอนที่ 2 จำนวน 8 ข้อ นำมาสร้างแบบทดสอบฉบับจริง 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.32-0.70 เฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.67 ค่าอำนาจจำแนก (r) ระหว่าง 0.22-0.71 (ภาคผนวก ค)

### 3. การสร้างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง

3.1 สร้างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือ ฉบับนักเรียนประเมินตนเองและนักเรียนประเมินเพื่อน โดยให้ครอบคลุมลักษณะของพฤติกรรมที่ต้องการวัด ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ด้าน ได้แก่ ด้านการกล้าแสดงออก ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง และด้านปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม โดยให้มาตราส่วนประเมินค่า 4 ระดับ (Rating Scales) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังภาคผนวก ข

3.2 นำแบบประเมินความมั่นใจในตนเองทั้ง 2 ฉบับ ไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโท พิจารณาความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด จากนั้นนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ที่มีประสบการณ์ด้านการวัดผลประเมินผลและด้านจิตวิทยาการศึกษา มากกว่า 5 ปี ตรวจเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของเนื้อหา ภาษา เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence Index: IOC) ระหว่างข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด เป็นมาตรฐานค่า 3 ระดับ โดยแต่ละระดับมีความหมายดังนี้

ระดับ +1 หมายความว่า สอดคล้อง

ระดับ 0 หมายความว่า ไม่แน่ใจ

ระดับ -1 หมายความว่า ไม่สอดคล้อง

เกณฑ์การคัดเลือกข้อคำถามที่แสดงถึงพฤติกรรมที่ต้องการวัดของแบบประเมิน

- ข้อคำถามที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.60 - 1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

- ข้อคำถามที่มีค่า IOC ต่ำกว่า 0.60 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ได้ดัชนีความสอดคล้องทั้ง 2 ฉบับ อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 (ภาคผนวก ค)

ซึ่งถือว่าแบบประเมินที่สร้างขึ้นมีความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และมีความเหมาะสมในการนำไปใช้

3.3 นำแบบประเมินความมั่นใจในตนเองทั้ง 2 ฉบับ ไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มอื่นจำนวน 50 คน จากนั้นนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้การทดสอบ

ที่ (t-test for Independent Samples) มีค่าที่ (t-value) อยู่ระหว่าง 2.11 - 6.61 และคัดเลือกข้อคำถามที่ใช้ได้มาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมิน โดยคำนวณจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) ได้ค่าความเชื่อมั่น ฉบับนักเรียนประเมินตนเองเท่ากับ 0.65 และฉบับนักเรียนประเมินเพื่อนเท่ากับ 0.68

### ระยะที่ 3 ดำเนินการวิจัย

#### ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร ซึ่งมีทั้งหมด 7 ห้องเรียน จำนวน 351 คน

#### กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพ คริสเตียนวิทยาลัย ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 1 ห้องเรียน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 57 คน

#### ระยะเวลาในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาทดลองสอนทั้งหมด 18 คาบ คาบละ 50 นาที โดยแบ่งเป็น 2 ช่วง คือ เดือนมิถุนายนสอนออนไลน์ผ่านระบบ Zoom Meetings 8 คาบ ทำการแบ่งนักเรียนออกเป็น 3 กลุ่มในการเข้าเรียนผ่านระบบออนไลน์ และเดือนกรกฎาคมสอนในห้องเรียน 10 คาบ ดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงเนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

คาบที่	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (50 นาที/คาบ)	หมายเหตุ
	- ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (แบบทดสอบ)		ออนไลน์
	- ประเมินความมั่นใจในตนเองก่อนเรียนโดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน		
1-4	- เรื่องที่ 1.1 ขยะอิเล็กทรอนิกส์ / 1.2 กำจัดอย่างไรให้ปลอดภัย	200 นาที	ออนไลน์



ตาราง 10 (ต่อ)

คาบที่	เนื้อหา	เวลาที่ใช้ (50 นาที/คาบ)	หมายเหตุ
5-8	- เรื่องที่ 2.1 อันตรายจากสารไนเตรทและไนไตรท์ในน้ำดื่ม / 2.2 การเฝ้าระวังคุณภาพน้ำดื่มในโรงเรียนและบ้าน	200 นาที	ออนไลน์
9-12	- ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 1 (ตรวจใบกิจกรรม) - ประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน ครั้งที่ 1 โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน	200 นาที	ออนไลน์
9-12	- เรื่องที่ 3.1 ภัยแล้ง / 3.2 ทำอย่างไรเมื่อบ้านร้อน	200 นาที	ในห้องเรียน
9-12	- ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 2 (ตรวจใบกิจกรรม) - ประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน ครั้งที่ 2 โดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน	(นอกเวลา)	ในห้องเรียน ช่วงพัก
13-16	- เรื่องที่ 4.1 ฝุ่นครองเมือง / 4.2 ต้นไม้ดักจับฝุ่น	200 นาที	ในห้องเรียน
13-16	ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ครั้งที่ 3 (ตรวจใบกิจกรรม)	(นอกเวลา)	
17-18	- เรื่องที่ 5 “Eco-friendly” ภารกิจเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม	100 นาที	ในห้องเรียน
17-18	- ทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (แบบทดสอบ) - ประเมินความมั่นใจในตนเองหลังเรียนโดยนักเรียนประเมินตนเองและเพื่อน	(นอกเวลา)	ในห้องเรียน ช่วงพัก

### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Design) ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest design และแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design ดังตาราง 11, 12 และตาราง 13 ดังนี้

ตาราง 11 แบบแผนการวิจัย One-Group Pretest-Posttest design

กลุ่ม	สอบก่อนเรียน	การทดลอง	สอบหลังเรียน
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง  
 T<sub>1</sub> แทน การทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน (Pre-test) ของกลุ่มตัวอย่าง  
 T<sub>2</sub> แทน การทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน (Post-test) ของกลุ่มตัวอย่าง  
 X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตาราง 12 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน						หลังเรียน
E	-	X	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>	X	T <sub>3</sub>	-

เมื่อ E แทน กลุ่มตัวอย่าง  
 T<sub>1</sub>, T<sub>2</sub>, T<sub>3</sub> แทน การประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง  
 X แทน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตาราง 13 แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน					หลังเรียน
		X	T <sub>2</sub>	X	T <sub>3</sub>	X	
E	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>	X	T <sub>3</sub>	X	T <sub>4</sub>

เมื่อ	E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
	T <sub>1</sub>	แทน	การประเมินความมั่นใจในตนเองก่อนเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง
	T <sub>2</sub> , T <sub>3</sub>	แทน	การประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง
	T <sub>4</sub>	แทน	การประเมินความมั่นใจในตนเองหลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

### ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

เนื่องจากผู้วิจัยได้เริ่มดำเนินการทดลองและเก็บข้อมูลในเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงที่มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) จึงทำให้การสอนในช่วงแรกคือ เรื่องที่ 1-2 เป็นการเรียนแบบออนไลน์ โดยผู้วิจัยได้มอบหมายงานและให้นักเรียนจับคู่กับเพื่อน ทำการปริญางาน รวมถึงการเข้ากลุ่ม โดยใช้ Zoom Meetings และ Line เพื่อแก้ปัญหาเวลาเรียนที่น้อยลง และเป็นการเว้นระยะห่างทางสังคม (Social Distancing) หลังจากนั้นในเดือนกรกฎาคมเมื่อนักเรียนสามารถมาโรงเรียนได้ตามปกติ ผู้วิจัยได้ทำการสอนและทำการทดลองในห้องเรียนสลับกับการให้คำปรึกษาแบบออนไลน์นอกเวลา จึงทำให้เวลาในการทำวิจัยไม่สามารถที่จะนับเป็นจำนวนคาบต่อสัปดาห์ได้เหมือนในตารางเรียนของนักเรียน ดังนั้น ผู้วิจัยดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

#### 1. ก่อนการทดลอง

1.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (แบบทดสอบออนไลน์)

1.2 ทำการประเมินความมั่นใจในตนเอง ก่อนเรียนของนักเรียน โดยใช้แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือ ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียนประเมินเพื่อน (แบบประเมินออนไลน์)

#### 2. ขณะทดลอง

2.1 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนออนไลน์ ผ่าน Zoom Meetings เรื่องที่ 1-2 ใช้เวลาในการสอน 8 คาบ จากนั้นทำการประเมินความสามารถในการคิด

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 1 โดยตรวจคะแนนจากใบกิจกรรมที่นักเรียนส่งกลับมาให้แบบออนไลน์ และประเมินความมั่นใจในตนเอง ระหว่างเรียนของนักเรียน ครั้งที่ 1 โดยใช้แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียนประเมินเพื่อน (แบบประเมินออนไลน์)

2.2 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนในห้องเรียน เรื่องที่ 3 ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ จากนั้นทำการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 2 โดยตรวจคะแนนจากใบกิจกรรม และประเมินความมั่นใจในตนเอง ระหว่างเรียนของนักเรียน ครั้งที่ 2 โดยใช้แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือฉบับนักเรียนประเมินตนเอง และนักเรียนประเมินเพื่อน

2.3 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนในห้องเรียน เรื่องที่ 4 ใช้เวลาในการสอน 4 คาบ จากนั้นทำการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ครั้งที่ 3 โดยตรวจคะแนนจากใบกิจกรรม

2.4 ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนในห้องเรียน เรื่องที่ 5 ใช้เวลาในการสอน 2 คาบ จากนั้นทำการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยใช้แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความมั่นใจในตนเองชุดเดิม

### 3. หลังทดลอง

3.1 นำคะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 2 ครั้ง คือก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

3.2 นำคะแนนจากการตรวจใบกิจกรรมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 3 ครั้งที่ได้มาวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

3.3 นำคะแนนแบบประเมินความมั่นใจในตนเองทั้ง 4 ครั้ง จากแบบประเมิน 2 ฉบับ คือฉบับนักเรียนประเมินตนเองและฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อนำไปวิเคราะห์ โดยวิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

## ระยะที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล

ในการดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลการวิจัย ใช้สถิติดังนี้

### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean)

1.2 ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)

## 2. สถิติที่ใช้ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนจัดการเรียนรู้, แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นแบบปรนัย โดยใช้การวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ (Item-Analysis) ใช้เทคนิค 27% ของ จุง เทห์ ฟาน และหาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้ Kuder-Richardson (KR-20)

2.3 หาค่าความยากง่าย ( $P_e$ ) และค่าอำนาจจำแนก (D) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นแบบอัตนัย โดยใช้เทคนิค 25% จากสูตร D.R Whitney and D.L Sabers หาค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient:  $\alpha$ ) และหาค่าความเชื่อมั่นของเกณฑ์ที่ใช้ตรวจข้อสอบอัตนัยจากผู้ตรวจ 2 คน (Rater Agreement Index, RAI)

2.4 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง โดยใช้การทดสอบที (t-test for Independent Samples)

## 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 1 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแบบเพื่อนคู่คิด โดยใช้ t-test for Dependent Samples

3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแบบเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้ t-test for One Sample

3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 3 เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระหว่างเรียน โดยใช้ One-way ANOVA Repeated Measures

3.4 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ข้อ 4 เพื่อศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียน โดยใช้ One-way ANOVA Repeated Measure

## บทที่ 4

### ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาศามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2553, น. 22)

1.3 ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ การแปลความในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง ดังนี้

$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
t	แทน การทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples และ One Sample t-test
**	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
p	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง



### ตอนที่ 1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

1.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังตาราง 14

ตาราง 14 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (n=57)

รายการ	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
1. ชั้นระบุปัญหา	57	56	5.63	1.05	6.63	0.59	7.99**	0.00
2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	56	4.91	0.95	5.58	0.96	5.51**	0.00
3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	57	56	3.96	0.78	5.74	0.77	19.62**	0.00
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	56	4.00	0.76	5.77	0.80	15.44**	0.00
ภาพรวม	57	56	18.75	2.73	23.72	2.32	18.50*	0.00

\*\*p<.01

จากตาราง 14 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยในภาพรวมและในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) ดังตาราง 15

ตาราง 15 แสดงผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70 หรือ 20/28 คะแนน)

รายการ	n	df	หลังเรียน		t	p	เกณฑ์ ร้อยละ 70
			$\bar{X}$	S.D.			
1. ชั้นระบุปัญหา	57	56	6.63	0.59	21.00**	0.00	5 คะแนน
2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	56	5.58	0.96	4.54**	0.00	5 คะแนน
3. ชั้นกำหนดวิธีการ เพื่อแก้ปัญหา	57	56	5.74	0.77	7.24**	0.00	5 คะแนน
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	56	5.77	0.80	7.27**	0.00	5 คะแนน
ภาพรวม	57	56	23.72	2.32	12.10**	0.00	20 คะแนน

\*\*p<.01

จากตาราง 15 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เฉลี่ยในภาพรวมและในแต่ละขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพบว่า คะแนนเฉลี่ยในชั้นระบุปัญหามีคะแนนสูงที่สุด ส่วนในชั้นวิเคราะห์ปัญหามีคะแนนน้อยที่สุด

1.3 ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังตาราง 16

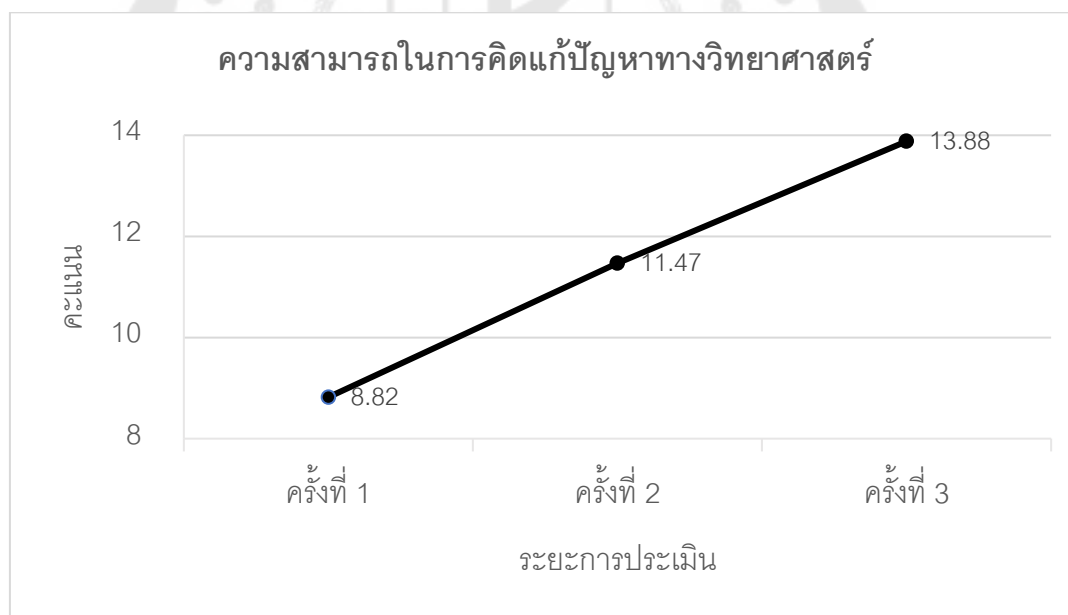
ตาราง 16 แสดงผลการศึกษาค้นคว้าพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

รายการ	n	df	ประเมินครั้งที่ 1		ประเมินครั้งที่ 2		ประเมินครั้งที่ 3		F	p	คูที่แตกต่างกัน
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
1. ชั้นระบุปัญหา	57	2	2.68	0.78	3.40	0.56	3.82	0.43	56.72**	0.00	(1,2)** (1,3)** (2,3)**
2. ชั้นวิเคราะห์ปัญหา	57	2	2.33	0.69	2.95	0.67	3.58	0.65	83.16**	0.00	(1,2)** (1,3)** (2,3)**
3. ชั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา	57	2	1.91	0.71	2.68	0.69	3.39	0.75	81.19**	0.00	(1,2)** (1,3)** (2,3)**
4. ชั้นตรวจสอบผลลัพธ์	57	2	1.89	0.72	2.44	0.68	3.09	0.66	52.55**	0.00	(1,2)** (1,3)** (2,3)**
ภาพรวม	57	2	8.82	2.31	11.47	1.90	13.88	2.08	133.03**	0.00	(1,2)** (1,3)** (2,3)**

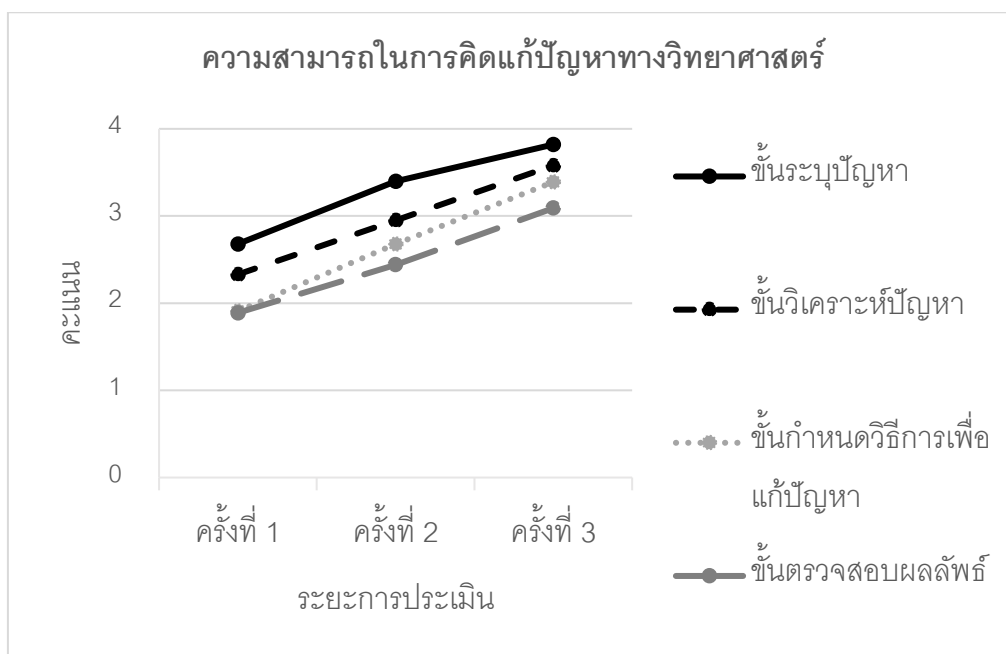
\*\*p<.01

จากตาราง 16 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวมมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยในครั้งที่ 3 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือ ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันระหว่างครั้งที่ 1 กับครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3 และ ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3 เมื่อพิจารณาในแต่ละขั้นตอนพบว่าความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน คือขั้นระบุปัญหา ขั้นวิเคราะห์ปัญหา ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา และขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนในแต่ละขั้นตอนมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยในครั้งที่ 3 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ

ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถนำมาเขียนกราฟเส้นแสดงดังภาพประกอบ 5 และ 6



ภาพประกอบ 5 กราฟเส้นแสดงพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวม



ภาพประกอบ 6 กราฟเส้นแสดงพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในแต่ละขั้นตอน

**ตอนที่ 2 ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด**

ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับบริการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

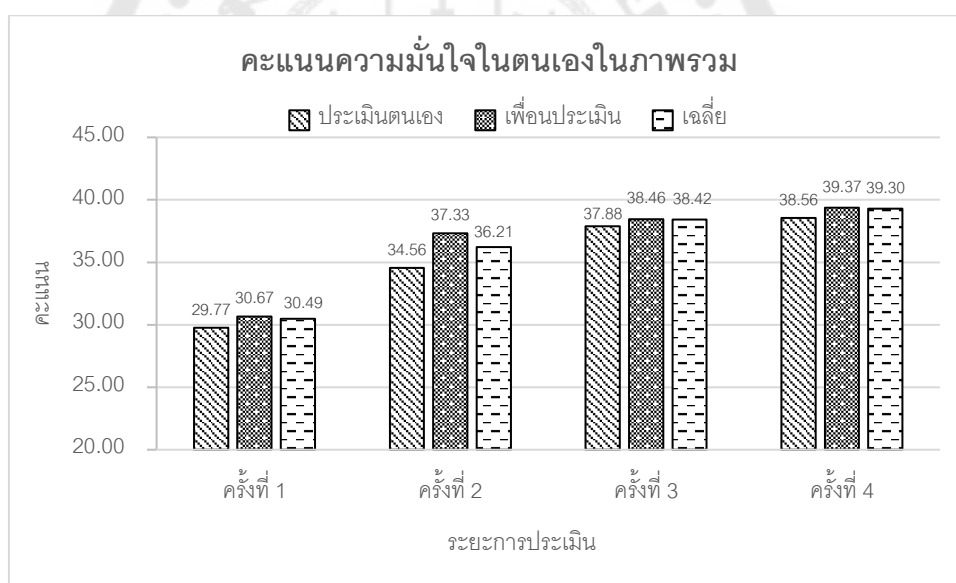
ด้านความ มั่นใจในตนเอง	n	df	ก่อนเรียน ประเมินครั้งที่ 1		ระหว่างเรียน ประเมินครั้งที่ 2		ระหว่างเรียน ประเมินครั้งที่ 3		หลังเรียน ประเมินครั้งที่ 4		F	p	คู่มือที่แตกต่าง
			$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.			
1. ด้านการกล้า แสดงออก	57	3	10.19	1.00	11.23	1.51	13.70	1.02	14.14	1.06	185.78**	0.00	(1,2)** (1,3)** (1,4)** (2,3)** (2,4)**
2. ด้านความ ภาคภูมิใจใน ตนเอง	57	3	10.60	0.96	10.88	1.00	11.16	0.82	11.51	1.38	9.82**	0.00	(1,3)** (1,4)** (2,3)**
3. ด้านการ ปรับตัวเข้ากับ สภาพแวดล้อม	57	3	10.91	1.92	11.28	1.71	14.04	1.09	14.58	0.91	96.20**	0.00	(1,3)** (1,4)** (2,3)** (2,4)** (3,4)**
ภาพรวม	57	3	30.49	2.05	36.21	1.84	38.42	1.84	39.30	2.06	442.62**	0.00	(1,2)** (1,3)** (1,4)** (2,3)** (2,4)** (3,4)**

\*\*p<.01

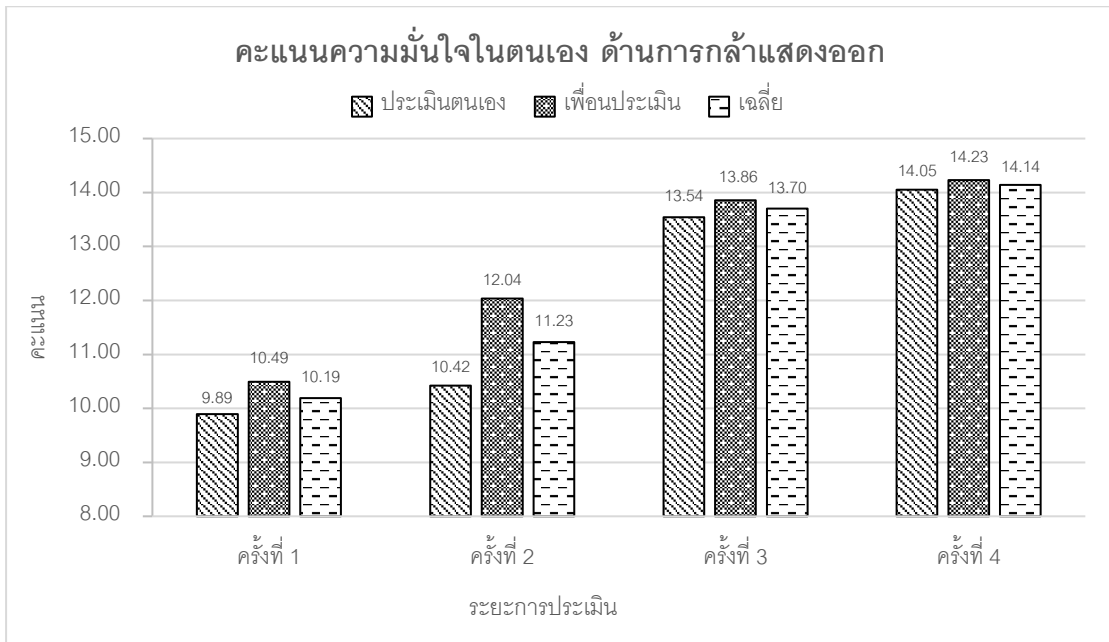


จากตาราง 17 พบว่าคะแนนเฉลี่ยความมั่นใจในตนเองก่อนเรียน ระหว่างเรียน และหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวมมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยในครั้งที่ 4 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือ ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ และมีความแตกต่างกันระหว่าง ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 4 ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 4 และ ครั้งที่ 3 กับ ครั้งที่ 4 เมื่อพิจารณาเป็นรายด้านพบว่าความมั่นใจในตนเอง ซึ่งมี 3 ด้านคือ ด้านการกล้าแสดงออก ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง และด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม คะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียนในแต่ละด้านมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยในครั้งที่ 4 มีคะแนนสูงสุด รองลงมาคือครั้งที่ 3 ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 1 ตามลำดับ

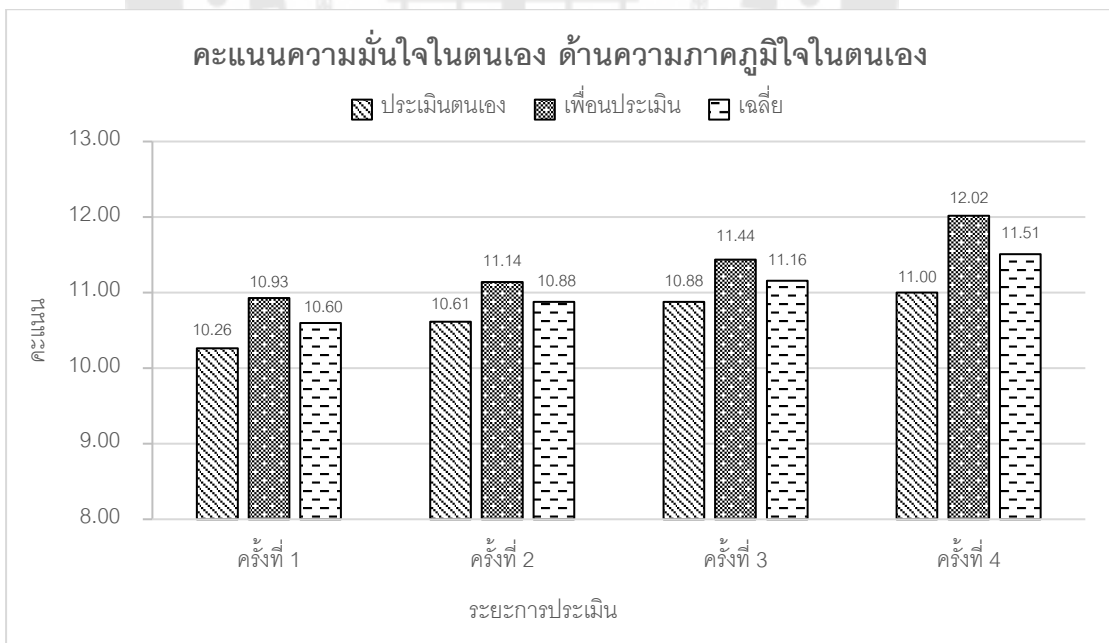
ผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถนำมาเขียนกราฟเส้นแสดงดังภาพประกอบ 7-10



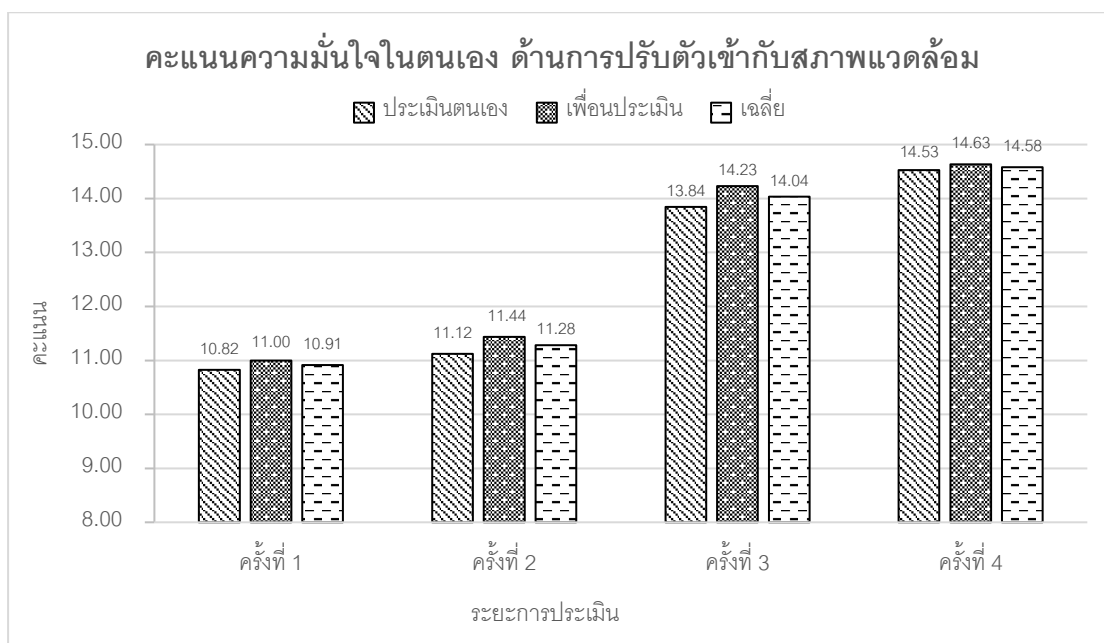
ภาพประกอบ 7 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดในภาพรวม



ภาพประกอบ 8 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านการกล้าแสดงออก ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด



ภาพประกอบ 9 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด



ภาพประกอบ 10 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเอง ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 2) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 3) เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด 4) เพื่อศึกษาพัฒนาการความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด โดยมีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70)

3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนสูงขึ้น

4) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิดมีพัฒนาการของความมั่นใจในตนเองสูงขึ้น

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Design) ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest-Posttest design และแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Repeated Measures design ประชากรเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย เขตบางรัก จังหวัดกรุงเทพมหานคร จำนวน 351 คน โดยทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 57 คน ใช้เวลาทดลองจำนวน 18 คาบ (ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องความถูกต้องของเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ความเหมาะสมของภาษาและขั้นตอนของการเรียนการสอน อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

2. แบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องความถูกต้องของเนื้อหา ความเหมาะสมของภาษา และความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการวัด ทั้ง 2 ฉบับอยู่ระหว่าง 0.60-1.00 จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มีค่าความยากง่าย ( $p$ ) อยู่ระหว่าง 0.32-0.70 เฉลี่ยทั้งฉบับเท่ากับ 0.67 ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ระหว่าง 0.22-0.71

3. แบบประเมินความมั่นใจในตนเอง 2 ฉบับ คือ ฉบับนักเรียนประเมินตนเองและนักเรียนประเมินเพื่อน ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความเหมาะสมของภาษา ทั้ง 2 ฉบับอยู่ระหว่าง 0.80-1.00 มีค่าอำนาจจำแนก ( $t$ ) ระหว่าง 2.11 - 6.61 และมีค่าความเชื่อมั่น ฉบับนักเรียนประเมินตนเองเท่ากับ 0.65 และฉบับนักเรียนประเมินเพื่อนเท่ากับ 0.68

สถิติพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) 2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ 1) t-test for Dependent Samples เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคแบบเพื่อนคู่คิด 2) t-test for One Sample เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้ เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด 3) One-Way ANOVA Repeated Measures เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนระหว่างเรียน

### สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

### อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และความมั่นใจในตนเองของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 2 ประเด็นดังนี้

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 70) นอกจากนี้ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระหว่างเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น นักเรียนได้มีการเรียนรู้ผ่านการทำงานที่สร้างความเข้าใจเพื่อใช้ในการหาแนวทางแก้ปัญหา ซึ่งปัญหาและกิจกรรมที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้นี้เป็นปัญหาสิ่งแวดล้อมรอบตัวที่นักเรียนสามารถพบได้ในชีวิตจริง จากการดำเนินการสอนพบว่านักเรียนให้ความสนใจในการเรียน มีความกระตือรือร้นที่จะคิดหาคำตอบและอยากที่จะค้นคว้าข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เฉลิมชัย กาญจนคเชนทร์ (2559, น. 76) ที่พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น มีความตื่นตัว และพยายามทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้น นักเรียนได้ฝึกการคิดเชื่อมโยงปัญหาเข้ากับชีวิตจริงหรือจากประสบการณ์เดิม ทำให้นักเรียนเข้าใจกระบวนการในการคิดแก้ปัญหา ลงมือทำเพื่อแสวงหาคำตอบโดยมีครูผู้สอนคอยแนะนำ สอดคล้องกับงานวิจัยของ Sagala et al. (2017, p. 8) ซึ่งได้พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นกว่านักเรียนที่ใช้การเรียนรู้อย่างเดิม

การที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นระยะเวลา 18 คาบต่อเนื่องกัน โดยมีการทำกิจกรรมที่มีความท้าทายนักเรียนอยู่ตลอดเวลา นักเรียนได้เป็นผู้พบปัญหาด้วยตนเอง ยิ่งเป็นเรื่องที่ท้าทายและกระตุ้นให้นักเรียนอยากที่จะเรียนรู้ ดังที่ ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2553, น. 335) ได้บอกถึงลักษณะของปัญหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าจะต้องเป็นสถานการณ์ที่นักเรียนมีโอกาสพบเจอได้จริงในสังคม และเป็นปัญหาที่นักเรียนสนใจใคร่รู้ ในช่วงแรกของการดำเนินการสอนผู้วิจัยพบว่า นักเรียนบางคนยังระบุปัญหาได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ชัดเจนในใบกิจกรรม ซึ่งทำให้การค้นคว้าหาสาเหตุที่จะแก้ไขปัญหานั้น ผิดพลาดไปด้วย เมื่อนักเรียนมีการจับคู่ช่วยกันคิด และได้รับการฝึกฝนทำกิจกรรมในลักษณะ

เช่นนี้เรื่อยๆ อย่างต่อเนื่อง นักเรียนจึงเกิดความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์สถานการณ์และระบุปัญหาได้ถูกต้องมากขึ้น สอดคล้องกับตาราง 15 ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนในชั้นระบุปัญหาสูงกว่าขั้นตอนอื่น อีกทั้งในการแก้ปัญหานั้นนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง จึงทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหามากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ นางนุช เอกตระกูล และ สุณีเย์ เหมะประสิทธิ์ (2561, น. 138-139) ที่พบว่า นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยในการแก้ปัญหาย่างสร้างสรรค์ในวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นระหว่างเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องจากการที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้เกิดทักษะการแก้ปัญหได้อย่างเหมาะสมตามสภาพปัญหาที่พบจริง อีกทั้งการทำงานเป็นกลุ่มยังช่วยส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็น และยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่นก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้กันภายในกลุ่ม และกิจกรรมบางกิจกรรมนักเรียนได้ออกไปปฏิบัติและสืบค้นข้อมูลนอกห้องเรียน ทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและความสนุกสนานในการเรียนมากยิ่งขึ้น เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ตอนที่เรียนเรื่องนี้ ผมยังไม่เข้าใจว่าปัญหาจากสถานการณ์คืออะไร ยังระบุได้ไม่ถูกต้อง แต่พอทำไปเรื่อยๆ ผมก็เริ่มเข้าใจมากขึ้น”

“เมื่อเริ่มเรียนผมก็ยังไม่ค่อยเข้าใจ แต่พอเรื่องที่ 2 ผมก็ทำได้มากขึ้น และคะแนนดีขึ้นกว่าตอนแรกด้วย”

“สนุกและชอบกับการเรียนแบบนี้ครับ ได้ออกไปทำการทดลองข้างนอก และเรื่องที่ทำก็เป็นปัญหารอบตัวเรา ที่เราควรรู้สาเหตุและวิธีการแก้ไข เพื่อนำไปใช้ในชีวิตจริงได้”

“ชอบเรียนวิทยาศาสตร์มากครับ เพราะครูได้ให้ออกไปนอกห้อง ไปค้นคว้าหาคำตอบ ไปทดลองกับของจริง ทำให้ไม่น่าเบื่อเหมือนเรียนในห้อง”

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ทำให้นักเรียนมีการฝึกในเรื่องของกระบวนการคิดและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์อย่างต่อเนื่อง จึงทำให้นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการคิดแก้ปัญหาวงวิทยาศาสตร์สูงขึ้นระหว่างเรียน นอกจากนี้มีนักวิชาการหลายท่านต่างมีความเห็นสอดคล้องกันว่า การใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิดเสริมเข้าไปในขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยังเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนมากขึ้น ทำให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความคิด ความรู้และประสบการณ์กับคู่ของนักเรียน ได้ร่วมกันอธิบายส่วนที่เป็นปัญหา รวมถึงร่วมกันคิดแก้ปัญหามีส่วนร่วมในการอภิปรายในชั้นเรียน และนำคำตอบที่ดีที่สุดมาเป็นคำตอบที่ใช้ในการแก้ปัญหได้ (Sampsel, 2013, pp. 13-14; เพ็ญลดา ทุ่งไพเราะ และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทวี, 2559, น. 563)



จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในช่วงที่มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) ทำให้มีการใช้รูปแบบการสอนและทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์ในช่วงแรก และการสอนในห้องเรียนในช่วงหลัง จึงเกิดเป็นการเรียนแบบผสมผสานขึ้นระหว่างเรียนออนไลน์และเรียนในห้องเรียน ซึ่งขณะดำเนินการสอน ผู้วิจัยพบว่า การเรียนออนไลน์ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น และสนใจในการเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ Jenifer Hall Rivera (2016, pp. 211-213) ที่พบว่า การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ในวิชาวิทยาศาสตร์เหมาะกับคนรุ่นใหม่ที่กระตือรือร้นและชอบใช้เทคโนโลยี นักเรียนที่มีความพร้อมจะสามารถเรียนรู้ได้ดีในห้องเรียนแบบออนไลน์ แต่การเรียนด้วยวิธีนี้ไม่เหมาะสำหรับนักเรียนที่ขาดสมาธิ หรือขาดความรับผิดชอบ เพราะนักเรียนกลุ่มนี้จำเป็นต้องได้รับการกระตุ้นหรือเสริมแรงจากครูอยู่ตลอดเวลา นั่นเป็นเพราะการมีครูอยู่ในห้องเรียนจะเป็นการช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจในสิ่งที่เรียนอยู่ได้ดีกว่า ดังนั้นการใช้การเรียนแบบผสมผสาน จึงถือเป็นทางเลือกที่ดีและเหมาะสมในการแก้ปัญหาและลดช่องว่างระหว่างห้องเรียนแบบดั้งเดิมและห้องเรียนแบบออนไลน์ได้ นอกจากนี้ในการเรียนแบบออนไลน์ สิ่งที่สำคัญคือ ครูควรจัดสรรเวลาที่ใช้ในการเรียนให้เหมาะสมกับนักเรียน มีการวางแผนการทำกิจกรรม และมีการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าเป็นอย่างดี ดังที่ ดนยาชัยเวชสกุล, สุนีย์ เหมะประสิทธิ์, และ แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์ (2561, น. 932) ได้ให้ข้อเสนอแนะไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ ครูควรวางแผนในเรื่องของเวลาในการจัดการเรียนการสอน ควรมีการติดต่อประสานงานกับทางโรงเรียนและผู้ปกครองให้ได้รับการสนับสนุนความพร้อมในด้านต่างๆ เพื่อให้การจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์มีประสิทธิภาพสูงสุด

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด มีพัฒนาการความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนพูดนำเสนอความคิดของตนเอง โดยการแลกเปลี่ยนแนวคิดระหว่างคู่ของตัวเองก่อน ซึ่งช่วยให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นของตน ทำให้นักเรียนเกิดความมั่นใจในการคิด ในการตอบคำถามรวมถึงการนำเสนอคำตอบแก่ครูและเพื่อนในชั้นเรียนมากขึ้น สอดคล้องกับแนวคิดของ Lyman (1987 อ้างถึงใน ชลธิชา ทับทิวี, 2554, น. 29) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นเทคนิคที่ช่วยให้นักเรียนที่ไม่กล้าแสดงออก ไม่มั่นใจในตนเองสามารถตอบคำถามหรือแสดงความคิดเห็นกับเพื่อนได้ โดยไม่ต้องรู้สึกเขินอายต่อหน้าเพื่อนทั้งชั้นเรียน เทคนิคนี้เป็นเทคนิคอย่างหนึ่งในการเรียนแบบร่วมมือ ซึ่งช่วยส่งเสริมการสร้างพฤติกรรมที่พึงประสงค์ให้กับนักเรียน เช่น ความรับผิดชอบ ความเชื่อมั่นในตนเอง ความสามัคคีในกลุ่ม ความไว้วางใจกัน การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ความกล้าแสดงออก

และเป็นการฝึกการทำงานร่วมกัน (สถาพร ตี๋ยิ่ง, 2548, น. 137) นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Hossain & Ariffin (2018, p. 23) ที่ได้กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เป็นการให้การเรียนการสอนแบบกลุ่มย่อยโดยให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกันเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุดกับตนเองและของคนในกลุ่ม จนทำให้ทำงานสำเร็จและบรรลุเป้าหมายร่วมกันได้

หลังจากดำเนินการสอนผ่านไป 4 สัปดาห์ ครูได้นักเรียนมีการเปลี่ยนคู่ในการทำกิจกรรม พบว่านักเรียนให้ความสนใจในการเรียนเพิ่มขึ้น รู้สึกสนุกที่ได้มีการเปลี่ยนคู่ในการทำกิจกรรม และคิดว่าหาคำตอบ สังเกตจากนักเรียนมีความตื่นตัว มีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม และพยายามที่จะปฏิบัติตนเป็นเพื่อนคู่คิดที่ดี เพื่อให้งานประสบความสำเร็จ และเมื่อนักเรียนแต่ละคู่มารวมกันเป็นกลุ่มใหญ่พบว่า นักเรียนกล้าที่จะแสดงความคิดเห็นในกลุ่มและสามารถนำเสนอผลงานในชั้นเรียนได้อย่างมั่นใจ เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ชอบการเรียนแบบมีเพื่อนช่วยกันคิดครับ เพราะมันทำให้ผมมั่นใจในคำตอบของตนเองมากขึ้น”

“วิชานี้สนุกดีครับ ได้ค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง และมีเพื่อนคอยช่วยกันคิด ทำให้ได้รู้จักการทำงานด้วยกัน ช่วยเหลือกัน”

“ตอนที่ครูให้นักเรียนเปลี่ยนคู่ ผมรู้สึกตื่นเต้นมาก เพราะไม่รู้ว่ามีเพื่อนที่มาคู่กับผมจะชอบทำงานกับผมหรือเปล่า แต่ผมก็พยายามตั้งใจทำงาน เพื่อให้งานออกมาดี ๆ ครับ”

“ผมชอบที่ครูให้เปลี่ยนคู่บ้าง เพราะจะได้ไม่น่าเบื่อ ไม่จำเจ สนุกดีครับ”

จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนจะเห็นได้ว่า หลังจากดำเนินการสอนผ่านไป สักระยะ นักเรียนมีการปรับตัวให้เข้ากับเพื่อนได้ดีขึ้น รู้จักเปิดใจยอมรับและสามารถทำงานร่วมกับคู่เพื่อนที่เปลี่ยนไปได้ เมื่อครูให้เปลี่ยนคู่ทำกิจกรรม นักเรียนรู้สึกตื่นเต้นและมีความกระตือรือร้นในการเรียนเพิ่มขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยข้างต้น ดังตาราง 17 ที่พบว่า คะแนนเฉลี่ยความมั่นใจในตนเองด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมสูงกว่าด้านอื่นๆ แสดงให้เห็นว่านักเรียนสามารถปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดีขึ้น ส่วนคะแนนเฉลี่ยด้านความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นเล็กน้อย ประกอบกับการพิจารณาแผนภูมิแท่ง แสดงคะแนนด้านความภาคภูมิใจในตนเอง ดังภาพประกอบ 9 พบว่า คะแนนความมั่นใจในตนเองที่ได้จากการที่นักเรียนประเมินตนเอง มีคะแนนน้อยกว่าการที่เพื่อนประเมิน เป็นการสะท้อนให้เห็นว่านักเรียนเกิดความภาคภูมิใจในตนเองน้อย ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากใบกิจกรรมหรือชิ้นงานบางอย่างที่นักเรียนนำกลับไปทำที่บ้าน (นอกเวลา) มีผู้ปกครองคอยช่วยเหลือและชี้แนะในการทำงานมากเกินไป จึงมีส่วนทำให้นักเรียน

เกิดความภาคภูมิใจในผลงานของตนเองน้อย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทศนียา บัวภา, สิริมา ภิญญอนันตพงษ์, และ บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์ (2555, น. 18) ที่ได้พบว่า คะแนนด้านความภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้านอื่นๆ เช่นกัน เพราะการที่นักเรียนจะเกิดความภาคภูมิใจในตนเองได้นั้น จะต้องเกิดจากการที่นักเรียนได้ทำกิจกรรม สร้างผลงาน ค้นหาคำตอบจากปัญหาต่าง ๆ และสร้างความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ได้ตระหนักถึงสมรรถนะของตน ว่าสามารถทำอะไรได้หรือไม่ได้ พอใจและยอมรับผลงานการกระทำของตนเอง ภูมิใจและมีความสุขเมื่อได้ทำ แม้ว่าสิ่งที่ทำจะสำเร็จหรือไม่สำเร็จผลก็ตาม

### ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

#### ก่อนสอน

1. ครูควรมีความเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ทุกขั้นตอน เพื่อจะได้ให้คำปรึกษาแก่นักเรียนได้อย่างถูกต้อง
2. การจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีนี้ ในแต่ละกิจกรรมค่อนข้างใช้เวลามาก ดังนั้นครูควรวางแผน และออกแบบกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลา บางกิจกรรมต้องทำนอกเวลาเรียน ครูอาจมีการใช้ Line Group หรือ Zoom Meeting มาช่วยในการเรียนการสอน หรือให้นักเรียนได้ปรึกษางานกลุ่มนอกเวลาเรียน

#### ระหว่างสอน

1. ครูต้องจัดเตรียมในเรื่องการจัดหาอุปกรณ์ สื่อการเรียนรู้ให้เหมาะสมและเพียงพอ กับความต้องการของนักเรียน
2. เพื่อให้การสอนวิธีนี้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด ครูควรเป็นผู้ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบคำตอบด้วยตนเอง และครูไม่ควรบอกวิธีหรือคำตอบกับนักเรียนโดยตรง
3. ครูควรมีการจัดกิจกรรมหรือการทดลองนอกห้องเรียน เพราะจะช่วยให้ นักเรียนเกิดการตื่นตัว และมีความสนุกสนาน พร้อมทั้งจะเรียนรู้มากขึ้น
4. ในการใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด เมื่อดำเนินการสอนได้สักระยะเวลาหนึ่ง ครูควรให้นักเรียนมีการเปลี่ยนคู่ในการทำกิจกรรม เพื่อไม่ให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย จำเจ และคุ้นชินกับคู่ของตนเองมากเกินไป และครูต้องสังเกตนักเรียนที่จับคู่กันระหว่างนักเรียนที่มีเก่งและอ่อน ต้องให้นักเรียนทั้งสองมีส่วนร่วมในชั้นเรียนเท่าๆ กัน คอยส่งเสริมนักเรียนที่เรียนอ่อนให้มีความมั่นใจในตนเองและพร้อมที่จะเกิดการเรียนรู้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. อาจศึกษาตัวแปรด้านอื่นๆ เพิ่มเติม เช่น การตระหนักต่อสิ่งแวดล้อม การรู้สิ่งแวดล้อม เพื่อให้ตอบสนองกับปัญหาสิ่งแวดล้อมในยุคปัจจุบัน หรืออาจมีการพัฒนาตัวแปรด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เช่น เจตคติทางวิทยาศาสตร์ หรือ ความสุขในการเรียน เนื่องจากในระหว่างทำการวิจัย ผู้วิจัยสังเกตเห็นความกระตือรือร้นของนักเรียน และความสนุกสนาน ในขณะที่ทำกิจกรรม รวมถึงผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้ ที่พบว่านักเรียนชอบการเรียนรู้ในลักษณะนี้ เนื่องจากได้ลงมือปฏิบัติจริง และมีความสุขในการปฏิบัติกิจกรรม

2. ศึกษาเพิ่มเติมในเรื่องของการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เนื่องจากผลการวิจัย พบว่า คะแนนหลังเรียนในขั้นตอนการวิเคราะห์ปัญหามีคะแนนน้อยกว่าด้านอื่นๆ

3. ทำการวิจัยและศึกษาในเรื่องของการพัฒนาความภาคภูมิใจในตนเอง เนื่องจากผลการวิจัย พบว่าคะแนนด้านภาคภูมิใจในตนเองเพิ่มขึ้นน้อยกว่าด้านอื่นๆ

## บรรณานุกรม

- Arifuddin, M., Mastuang, & Mahardika, A. I. (2017). Improving Problem Solving Skill in Physics Through Argumentation Strategy in Direct Instruction Model. *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, 35(3), 348-353. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/326843814>
- Barrows, H. S., & Tamblyn, R. M. (1980). *Problem-based Learning*. New York: Springer Publishing Company.
- Camp, G., Kaar, A. V. H., Molen, H. V. D., & Schmidt, H. (2014). *PBL : step by step*. Retrieved from [https://www.eur.nl/sites/corporate/files/PBL\\_step\\_by\\_step\\_guide\\_0.pdf](https://www.eur.nl/sites/corporate/files/PBL_step_by_step_guide_0.pdf)
- Delisle, R. (1997). *How to use problem-based learning in the classroom*. Virginia: Association for Supervision Curriculum Development.
- Druckman, D., & Bjork, R. A. (1994). *Learning, remembering, believing : enhancing human performance*. Washington, D.C.: National Academy Press.
- Duch, B. J., Groh, S. E., & Allen, D. E. (2001). *The Power of Problem-based Learning : A Practical "how To" for Teaching Undergraduate Courses in Any Discipline*. Retrieved from <https://web.a.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=1281a5d6-9c93-4677-ace5-904206d887f0%40sessionmgr4006&bdata=JnNpdGU9ZWwhvc3QtbGl2ZQ%3d%3d#AN=118926&db=nlebk>
- Elder, A. D. (2015). Using a Brief Form of Problem-Based Learning in a Research Methods Class: Perspectives of Instructor and Students. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 12(1). Retrieved from <https://ro.uow.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1491&context=jutlp>
- Hamdan, R. K. A. (2017). The Effect of (Think-Pair-Share) Strategy on the Achievement of Third Grade Student in Sciences in the Educational District of Irbid. *Journal of Education and Practice*, 8(9), 88-95. Retrieved from

<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1139082.pdf>

Hossain, A., & Ariffin, M. R. K. (2018). Integration of Structured Cooperative Learning in Mathematics Classrooms. *International Journal of Psychology and Educational Studies*, 5(1), 23-29. Retrieved from <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1213491.pdf>

Jenifer Hall Rivera. (2016). Science-based laboratory comprehension: an examination of effective practices within traditional, online and blended learning environments. *Open Learning: The Journal of Open, Distance and e-Learning*, 31(3), 209-218. Retrieved from

<https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/02680513.2016.1208080>

Jonassen, D. H. (1997). Instructional design models for well-structured and ill-structured problem-solving learning outcomes. *Educational Technology Research & Development*, 45(1), 65-94. Retrieved from <https://link.springer.com/article/10.1007/BF02299613>

Kadijevic, G. M. (2015). Relationship between self-confidence and cognitive achievement for Serbia and Slovenia. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 17(3), 109-115. Retrieved from <http://redie.uabc.mx/vol17no3/contents-miscevic.html>

Kartika, D., Suparman, U., & Ginting, R. (2013). The Effect of Think-Pair-Share Technique on Student's Reading Comprehension Achievement. Retrieved from <http://jurnal.fkip.unila.ac.id/index.php/123/article/view/2237>

Maslow, A. H. (1954). *Motivation and Personality*. New York: Harper and Row.

Nurhayati, Rosmayadi, & Buyung. (2017). Efforts to Improve Student's Self Confidence Using Collaborative Learning Model. *Jurnal Pendidikan Matematika Indonesia*, 2(2), 57-62. <https://www.researchgate.net/publication/320718457>

Ozlem, K., Arzu, P., Koksall, M. S., & Ozdemir, M. (2008, December). Enhancing problem-solving skills of pre-service elementary school teachers through problem-based learning. *Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching*, 9(2), 1-18. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/43655536>

Robertson, S. I. (2001). *Problem Solving*. London: Psychology Press.

Sagala, N. L., Rahmatsyah, & Simanjuntak, M. P. (2017). The Influence of Problem Based



- Learning Model on Scientific Process Skill and Problem Solving Ability of Student. *IOSR Journal of Research & Method in Education*, 7(4), 1-9. Retrieved from <http://www.iosrjournals.org/iosr-jrme/papers/Vol-7%20Issue-4/Version-4/A0704040109.pdf>
- Sampsel, A. (2013). Finding the Effects of Think-Pair-Share on Student Confidence and Participation. *Honors Projects*. Retrieved from <https://scholarworks.bgsu.edu/honorsprojects/28>
- Shih, Y. C., & Reynolds, B. L. (2012). Teaching Adolescents EFL by Integrating Think-Pair-Share and Reading Strategy Instruction: A Quasi Experimental Study. *RELC Journal*, 46(3), 221-235. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/281445701>
- Verma, R. K., & Saroj, K. (2016). Effect of Self-Confidence on Academic Achievement of Children At Elementary Stage. *Paripex - Indian Journal Of Research*, 5(1), 181-183. Retrieved from [https://www.worldwidejournals.com/paripex/recent\\_issues\\_pdf/2016/January/January\\_2016\\_1453528758\\_\\_99.pdf](https://www.worldwidejournals.com/paripex/recent_issues_pdf/2016/January/January_2016_1453528758__99.pdf)
- Weir, J. J. (1974, April). Problem Solving is Everybody's Problem. *Science Teacher*, 41(4), 16-18. Retrieved from <https://www.jstor.org/stable/24123495?seq=1>
- Wulandari, F. E., & Shofiyah, N. (2018). Problem-based learning: effects on student's scientific reasoning skills in science. *Journal of Physics: Conference Series*, 1006. Retrieved from <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1006/1/012029>
- Yu, K. C., Fan, S. C., & Lin, K. Y. (2014, December). Enhancing students' problem-solving skills through context-based learning. *International Journal of Science and Mathematics Education*, 13(6), 1377-1401. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/267109315>
- Zejnagic-Hajric, M., Sabeta, A., & Nuic, I. (2015). The effects of problem-based learning on students' achievements in primary school chemistry. *Bulletin of the Chemists and Technologists of Bosnia and Herzegovina*, 44, 17-22. Retrieved from <https://www.researchgate.net/publication/289893583>



กรรณิการ์ ทองรักษ์. (2557). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยอิงแนวคิดประสบการณ์การเรียนรู้ผ่านสื่อกลางสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น. (วิทยานิพนธ์ปริญญาคุุษาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก). สืบค้นจาก

[https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve\\_DOI=10.14457/NU.the.2014.33](https://doi.nrct.go.th/ListDoi/listDetail?Resolve_DOI=10.14457/NU.the.2014.33)

กัลยา สุริย์. (2546). การใช้กิจกรรมกลุ่มเพื่อส่งเสริมความรับผิดชอบและความเชื่อมั่นในตนเองของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่). สืบค้นจาก

[http://library.cmu.ac.th/digital\\_collection/etheses/fulltext.php?id=31233](http://library.cmu.ac.th/digital_collection/etheses/fulltext.php?id=31233)

แคทรียา มุขมาลี, และ วิมล สำราญวานิช. (2557). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. ในวารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น (น. 2594-2602). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ชนัท ธาตุทอง. (2559). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

จันทร์จิรา เทพดนตรี. (2558). การพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐานเรื่องยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed\\_SLM/Janjeera\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_SLM/Janjeera_T.pdf)

จันทร์จิรา เทพดนตรี, สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์, และ ณัฏฐิกา ไตจินดา. (2558). การพัฒนาบทปฏิบัติการที่เน้นปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ยางพารา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. ใน บทความฉบับเต็ม การประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติครั้งที่ 34 วันที่ 27 มีนาคม 2558 (1578-1589). ขอนแก่น: บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

จิตาภา พงษ์ชูป. (2549). การพัฒนาความเชื่อมั่นในตนเอง สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โครงการโรงเรียนสองภาษาโดยใช้กิจกรรมกลุ่มสัมพันธ์. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม). สืบค้นจาก

[http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis\\_th.asp?id=0000001780](http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis_th.asp?id=0000001780)

จิตตภาภัทร์ บุญมี. (2561). การศึกษาทักษะการพูดภาษาอังกฤษและความมั่นใจในตนเองโดยใช้

กลวิธีด้านปัญญาและกลวิธีทดแทนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญา  
มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม). สืบค้นจาก

<http://khoon.msu.ac.th/auth/reader/web/index.php?pdf=%2Ffulltextman%2Ffull4%2Fjittapat12487%2Ftitlepage.pdf&refid=djqtujkv2vh8nk32mr23p4k2q1>

จิรพรรณ เฟื่องประยูร, วิจิต สุรัตน์เรืองชัย, และ พงศ์เทพ จิระโร. (2559, กันยายน-ธันวาคม).

การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, 27(3), 84-94. สืบค้นจาก

[http://www.kmutt.ac.th/jif/public\\_html/article\\_detail.php?ArticleID=190238](http://www.kmutt.ac.th/jif/public_html/article_detail.php?ArticleID=190238)

จิราพร บั่นทอง. (2550). ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์การเล่น

นิทานประกอบการขีดหุ่นมือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Jiraporn\\_P.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Jiraporn_P.pdf)

จุฑามาศ ผกาภิป. (2561, มกราคม-มิถุนายน). การพัฒนารูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

โดยบูรณาการเทคนิค การสอนแบบเพื่อนคู่คิดในรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. การจัดการเทคโนโลยีสารสนเทศและวัฒนธรรม คณะเทคโนโลยีสารสนเทศ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 5(1), 204-214. สืบค้นจาก

<http://it.rmu.ac.th/itm-journal/assets/uploads/formidable/6/5-1-19-204-214-1.pdf>

เจษฎา ศุภางคเสน. (2530). การศึกษาความคิดสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาเฉพาะหน้าของเด็กที่อยู่

ในสภาพแวดล้อมต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Gui\\_Cou\\_Psy/Jesda\\_S.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Gui_Cou_Psy/Jesda_S.pdf)

เฉลิมชัย กาญจนคเชนทร์. (2559). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Bio/Chalermchai\\_K.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Bio/Chalermchai_K.pdf)

เฉลิมชัย กาญจนคเชนทร์, และ สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2559). การศึกษาความสามารถในการคิด

แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายในรายวิชาชีววิทยาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติครุศาสตร์ (น.

- 379-387). กาศิลินธุ์: มหาวิทยาลัยกาฬสินธุ์.
- ชลธิชา ทับทวี. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเพื่อนคู่คิดที่มีต่อความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลเรื่อง อัตราส่วนตรีโกณมิติของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. (สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Chonticha\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Chonticha_T.pdf)
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). การจัดการเรียนรู้แนวใหม่ : ทฤษฎี แนวปฏิบัติ และผลการวิจัย. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชูชีพ อ่อนโคกสูง. (2522). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- ณัฐพรหม อินทยศ. (2553). จิตวิทยาการศึกษา. เพชรบูรณ์: สถาบันการศึกษา วิทยาเขตเพชรบูรณ์.
- ณิรดา เวชญาติลักษณ์. (2561). หลักการจัดการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- คนยา ชัยเวชสกุล, สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์, และ แจ่มจันทร์ ศรีอรุณรัมย์. (2561). การศึกษาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เรื่องพลังงานทดแทนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบผสมผสานที่เน้น 5E ดัดแปลง. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติ ครั้งที่ 15 (925-933). นครปฐม: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ทัศนียา บัวภา. (2554). ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัย. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Thasaneeya\\_B.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Thasaneeya_B.pdf)
- ทัศนียา บัวภา, สิริมา ภิญโญอนันตพงษ์, และ บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2555). ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัย. วารสารวิจัยทางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, 7(1), 11-20. สืบค้นจาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/jre/article/view/3163>
- ทิวาวรรณ จิตตะภาค. (2548). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการสื่อสารด้วยการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning / PBL). (สารนิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Tivawan\\_J.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Tivawan_J.pdf)
- ทิตนา แหมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 21). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธนชูดา อาจวงศา. (2560). การพัฒนาทักษะการคำนวณทางวิทยาศาสตร์โดยใช้เทคนิคเพื่อนคู่คิด ผสานกับเทคนิคการเล่นเกมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี, ปทุมธานี). สืบค้นจาก <http://www.repository.rmutt.ac.th/xmlui/bitstream/handle/123456789/3314/RMUTT-158611.pdf?sequence=1>
- นงนุช เอกตระกูล, และ สุนีย์ เหมาะประสิทธิ์. (2561). การพัฒนาโปรแกรมเพิ่มพูนประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และความสุขในการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาตอนปลาย. *วารสารวิจัยและพัฒนาหลักสูตร*, 8(2), 129-142. สืบค้นจาก <https://so03.tci-thaijo.org/index.php/jrcd/article/view/155751>
- นราลักษณ์ ผ่องปัญญา, และ ยศวีร์ สายฟ้า. (2561). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้แนวคิดการแก้ปัญหาเป็นฐาน ผ่านกระบวนการกลุ่มเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารอิเล็กทรอนิกส์ทางการศึกษา An Online Journal Education*, 13(2), 264-274. สืบค้นจาก <https://so01.tci-thaijo.org/index.php/OJED/article/view/180131/127900>
- นันทพร แซ่เหลื่อง. (2557). ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของเด็กที่มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดกิจกรรมเพิ่มพูนประสบการณ์วิชาวิทยาศาสตร์. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัย ศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Spe\\_Ed/Nunthaporn\\_S.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Spe_Ed/Nunthaporn_S.pdf)
- นุชลี อุปภัย. (2555). *จิตวิทยาการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Boonnum\\_I.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Boonnum_I.pdf)
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2556). *ทฤษฎีและการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้ = Theories and development of instructional model*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

- บุศรา สอนสำราญ. (2555). การพัฒนาผลการเรียนรู้และทักษะการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิค KWLH Plus ร่วมกับกิจกรรมการเรียนรู้แบบคู่คิด. *วารสารวิชาการ Veridian E-Journal* บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศิลปากร, 5(2), 337-351. สืบค้นจาก <https://www.tci-thaijo.org/index.php/Veridian-E-Journal/article/view/28199>
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2553). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2556). *การพัฒนาการคิด* (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เปลว ปุริสาร. (2543). *การศึกษาศามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบโครงการ*. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Pleaw\\_P.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Pleaw_P.pdf)
- พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2542). *จิตวิทยาการศึกษา = Education technology*. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- พรพิมล พรพิรชนม์. (2550). *การจัดกระบวนการเรียนรู้*. สงขลา: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พาสนา จุฬรัตน์. (2548). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิมพ์ใจ เกตุการณ์, สพลณภัทร์ ศรีแสนรงค์, และ สมศิริ สิงห์ลพ. (2560, มกราคม-มีนาคม). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ความสามารถในการแก้ปัญหา และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(1), 77-89. สืบค้นจาก [https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal\\_nu/article/view/79075](https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/79075)
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- เพ็ญลดา ทุ่งไพบระ. (2559). *ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทาง*



คณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ).

สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed\\_SLM/Penlada\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ed_SLM/Penlada_T.pdf)

เพ็ญลดาทู ไพเราะ, และ ชมนาด เชื้อสุวรรณทิว. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบ SSCS ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด (Think-Pair-Share) เรื่องอัตราส่วนและร้อยละที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ใน เอกสารการประชุมวิชาการเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษาแห่งชาติ ครั้งที่ 41 และนานาชาติ ครั้งที่ 5 (น. 554-568). สืบค้นจาก

<http://grad.vru.ac.th/nigr2016/ProceedingsNIGRC/nGRC2016/9%20PED%20Thai%20Full.pdf>.

เพ็ญศรี ปัญญาแก้ว, และ ทวี สระน้ำคำ. (2560). ผลของบทเรียนแบบผสมผสานที่ใช้วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบการสืบสวนสอบสวนเป็นกลุ่ม เพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาด้านวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 11(2), 188-196.

เพชรพรพรรณ เปลี้นภู. (2542). จิตวิทยาการศึกษา = Educational psychology (พิมพ์ครั้งที่ 5).

กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

ภูรินทร์ แดงน้อย. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 6 : โลกและการเปลี่ยนแปลงเพื่อส่งเสริมเมโนทัศน์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

[http://thesis.swu.ac.th/swudis/Sci\\_Ed/Phoorin\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swudis/Sci_Ed/Phoorin_T.pdf)

มนต์ชัย เทียนทอง. (2551, มกราคม-เมษายน). เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบ Mentor Coached think-Pair-Share เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนรู้ออนไลน์.

วารสารวิชาการพระจอมเกล้าพระนครเหนือ, 18(1), 99-105. สืบค้นจาก

<http://www.thaiscience.info/Journals/Article/TJKM/10680815.pdf>

มลวิภา เมืองพระฝาง, เนตรชนก จันทร์สว่าง, และ ธนวัชร สมด้ว. (2559). ความคิดเห็นของนักเรียนต่อพฤติกรรมการสอนของครูพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอัตราการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

- เพื่อนคู่คิด. ใน การประชุมวิชาการระดับชาติการจัดการเทคโนโลยีและนวัตกรรม ครั้งที่ 2 (น. 222-223). มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- มาจุมดาร์ บาซานติ. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา [Problem-based learning] (พวงรัตน์ บุญญาอนุรักษ์, ผู้แปล). กรุงเทพฯ: ธนาพรส แอนด์ กราฟฟิค.
- เยาวมาลย์ อรัญ. (2561). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคคิดเดี่ยว-คิดคู่-คิดร่วมกันเพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก <http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Yaowamarn.Aru.pdf>
- ล้วน สายยศ, และ อังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา ศรีวัฒน์. (2557). จิตวิทยาสำหรับครู = Psychology for teachers. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2541). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: ต้นอ้อ 1999.
- วันเพ็ญ เภระโทก, และ ยุวดี อินสำราญ. (2557). การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง วงจรไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วสารอัลนัวร์, 9(17), 99-108. สืบค้นจาก [https://so01.tci-thaijo.org/index.php/NUR\\_YIU/article/view/29763/25628](https://so01.tci-thaijo.org/index.php/NUR_YIU/article/view/29763/25628)
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก : รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง = Problem - based learning as a student-centered learning. กรุงเทพฯ: บั๊คเน็ต.
- วารุณี เจริญรัตนโชติ. (2543). แนวโน้มและอัตราการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดประสบการณ์แบบปฏิบัติการทดลอง. (ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Warunee\\_C.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Warunee_C.pdf)
- วิษชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. (ปริญญาโทบริหารศึกษามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทร



วิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

[http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Wichuta\\_A.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Wichuta_A.pdf)

วิชุดา วงศ์เจริญ. (2561). *การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคโนโลยีเสมือนจริง เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์และทักษะการคิดแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก

<http://libdoc.dpu.ac.th/thesis/Wichuda.Won.pdf>

วิราพร พงศ์อาจารย์. (2542). *การประเมินผลการเรียน = Learning evaluation*. พิษณุโลก: สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม.

วิลินธร ชูโต, และ ชินนุพงศ์ ประทุม. (2558, พฤศจิกายน-ธันวาคม). การรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายต่อปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมและการจัดการ. *วารสารวิจัย สหวิทยาการไทย*, 10(3), 52-59. สืบค้นจาก <https://ph02.tci-thaijo.org/index.php/jtir/article/view/43612>

วิศิษฐ์ศรี โตศุกลวรรณ. (2556). *การพัฒนาบทปฏิบัติการโดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสร้างความรู้ด้วยตนเองเรื่องโครงสร้างและหน้าที่ของพืชดอก สำหรับผู้เรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ).

สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Bio/Visitsri\\_T.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Bio/Visitsri_T.pdf)

ศรัลยา วงเยี่ยม. (2558). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิชาชีววิทยา เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี). สืบค้นจาก

[http://digital\\_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/56910211.pdf](http://digital_collect.lib.buu.ac.th/dcms/files/56910211.pdf)

ศศิธร พงษ์โสภา. (2557). *การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคการแก้ปัญหาอนาคตร่วมกับแผนผังความคิด*.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม). สืบค้นจาก

[http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis\\_th.asp?id=0000012144](http://www.thapra.lib.su.ac.th/thesis/showthesis_th.asp?id=0000012144)

ศิริพิมล หงษ์เหม. (2555). *การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคุณลักษณะใฝ่เรียนรู้ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม).

สืบค้นจาก

[http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Siripimol\\_Honghem/fulltext.pdf](http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Siripimol_Honghem/fulltext.pdf)

- ศิริเพ็ญ ยังขาว. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาอนาคต. (สารนิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec\\_Ed/Siripen\\_Y.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Sec_Ed/Siripen_Y.pdf)
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ฉบับอนาคต ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. สืบค้นจาก <http://www.ipst.ac.th/files/curriculum2556/ManualScienceM1.pdf>
- สถาพร ตี๋ยิง. (2548). ผลของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swudis/Sci\\_Ed/Sataporn\\_D.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swudis/Sci_Ed/Sataporn_D.pdf)
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2545). เทคนิคการสอนให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิด. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์ธารอักษร.
- สมบัติ การจนารักพงศ์. (2547). นวัตกรรมการศึกษา ชุด 29 เทคนิคการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย : การเรียนแบบร่วมมือเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ผู้เรียนและการจัดทำผลงานทางวิชาการของข้าราชการครู และบุคลากรทางการศึกษา (ครูชำนาญการ ครูชำนาญการพิเศษ ครูเชี่ยวชาญและครูเชี่ยวชาญพิเศษ). กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. (2544). กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2553). แนวปฏิบัติการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- สุจิตราภา ชัยจำรัส. (2554). ผลการจัดการเรียนรู้แบบเด็กนักวิจัยที่มีผลต่อความมั่นใจในตนเองของเด็กปฐมวัย. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Sujittrapa\\_C.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Sujittrapa_C.pdf)
- สุชากรณีย์ พวงทอง, เอมอร ศักดิ์แสงวิจิตร, และ ชาตรี ฝ้ายคำตา. (2560). การพัฒนาแนวคิดและ

- ทักษะการคิดแก้ปัญหา เรื่อง อัตรากาการเกิดปฏิกิริยาเคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกระตือรือร้น (Active Learning) ร่วมกับการสืบเสาะแบบชี้แนะ แนวทางและการสืบเสาะแบบเปิด. *เอกสารการประชุมทางวิชาการของ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 55* (134-143). กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุทัศน์ บุญสิทธิ์, สมชาย วรกีเกษมสกุล, สมยศ ชิดมงคล, และ ชชาติชาย ม่วงปฐม. (2560). การพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเมตาคognition เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดไตร่ตรอง ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(4), 253-254. สืบค้นจาก [https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal\\_nu/article/view/108464](https://www.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/108464)
- สุนีย์ เหมะประสิทธิ์. (2543, ตุลาคม). ทฤษฎีสรคินิยม. *สารานุกรมศึกษาศาสตร์*, (21), 91-96. สืบค้นจาก <http://ejournals.swu.ac.th/index.php/ENEDU/article/view/6045/5678>
- สุภามาส เทียนทอง. (2553). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศิลปากร, นครปฐม). สืบค้นจาก [http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Supamas\\_Tientong/fulltext.pdf](http://www.thapra.lib.su.ac.th/objects/thesis/fulltext/snamcn/Supamas_Tientong/fulltext.pdf)
- สุรางค์ โค้วตระกูล. (2544). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อรอนงค์ เดชโยธิน, อติศักดิ์ สิงห์สีโว, และ ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2560, เมษายน-มิถุนายน). การพัฒนารู้อยู่สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบโครงการที่เน้นการคิดแก้ปัญหา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(2), 305-317. สืบค้นจาก [https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal\\_nu/article/view/89923](https://so06.tci-thaijo.org/index.php/edujournal_nu/article/view/89923)
- อัญชลี ฉิมพลี. (2551). *ความเชื่อมั่นในตนเองของเด็กปฐมวัยที่ได้รับการจัดกิจกรรมการสอนแบบเดินเรื่อง*. (ปริญญาโทปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ). สืบค้นจาก [http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear\\_Chi\\_Ed/Anchalee\\_C.pdf](http://thesis.swu.ac.th/swuthesis/Ear_Chi_Ed/Anchalee_C.pdf)
- เอมอร จารุงษ์. (2559). *จิตวิทยาเพื่อการดำรงชีวิต (Psychology for Living)*. นนทบุรี: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ตาราง 18 รายนามผู้เชี่ยวชาญเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ชื่อ-สกุล	วุฒิการศึกษา	ตำแหน่ง
1) ผศ.ดร. เกริก ศักดิ์สุภาพ	กศ.ด. วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	อาจารย์ประจำกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) กรุงเทพมหานคร
2) ดร.พินิตา ศกุนตนาค	กศ.ด. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	อาจารย์ประจำภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ กรุงเทพมหานคร
3) นายวันชัย นราวงษ์	วท.ม. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา	ผู้อำนวยการพิเศษ (คศ.3) สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านนา "นายกพิทยากร" จ.นครนายก
4) นางสาวนำทิพย์ เตียงตรง	วท.ม. ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ผู้อำนวยการพิเศษ (คศ.2) สอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอุทุมพร
5) นางสาววราลักษณ์ ไซย รัตน์	ศศ.ม. การวิจัยและประเมินผลทางการศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	หัวหน้าฝ่ายวิชาการ ประถมศึกษา ครูสอนวิทยาศาสตร์ โรงเรียนกลุ่มเทพคริสเตียนวิทยาลัย
6) นางสาวทิสมีพร วงศ์สิทธิ์	ศ.ม. สาขานิติศาสตร์และการพัฒนา หลักสูตร จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย	ครูสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โรงเรียนกลุ่มเทพคริสเตียนวิทยาลัย
7) นายภาณุ ไครตพิลา	กศ.ม. จิตวิทยาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	หัวหน้างานแนะแนว โรงเรียนกลุ่มเทพคริสเตียนวิทยาลัย



ชื่อ-สกุล	วุฒิการศึกษา	ตำแหน่ง
นางสาวปริศนา ขาญวิชัย	กศ.ม. จิตวิทยาและการแนะแนว มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ครูแนะแนว โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
นางวรรณิ วรรณนวดิน	กศ.ม. การวัดผลและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ครูสอนคณิตศาสตร์ โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย
นางปิยนุช พิทักษ์พรชัย	ศษ.ม. สาขาวิจัยและประเมินผลทางการ ศึกษา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์	ครูชำนาญการ (ศศ.2) สอนวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐ์าราม



ภาคผนวก ข  
ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

1. ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
2. ตัวอย่างใบกิจกรรมประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
4. ตัวอย่างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง

## ตัวอย่างแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

## เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตอนที่ 1 เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว โดยเขียนเครื่องหมาย X ลงใน  
กระดาษคำตอบ

จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

“อุณหภูมิอากาศร้อนในอินเดียช่วงกลางและปลายเดือนเมษายนนี้ จุดไม่อยู่จริงๆ ในบางพื้นที่ขึ้นไปแล้ว ถึง 41-43 องศาเซลเซียส นอกจากนี้ อินเดียยังประสบปัญหาภัยแล้งเช่นเดียวกับประเทศไทยด้วย พื้นที่ป่าไม้ก็ลดลง ปัญหาภัยแล้งและขาดแคลนน้ำในอินเดียส่งผลกระทบต่อประชากรอินเดียทั่วประเทศกว่า 300 ล้านคน เนื่องจาก 2-3 ปีที่ผ่านมาฝนตกน้อย ทำให้แหล่งน้ำแห้งขอด และไม่มีน้ำเพื่อบริโภคและทำการเกษตรในประเทศ”

ที่มา : <https://www.thaiindia.net>

- ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร (ขั้นระบุปัญหา)
  - อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้นเรื่อยๆ
  - ไม่มีน้ำทำการเกษตร และบริโภค
  - ประชากรในประเทศมีจำนวนมาก
  - พื้นที่ป่าไม้ลดลง
- ข้อใดคือสาเหตุของปัญหานี้ (ขั้นวิเคราะห์ปัญหา)
  - ฝนตกน้อยมาก
  - คนใช้น้ำกันอย่างฟุ่มเฟือย
  - อากาศมีอุณหภูมิสูงขึ้น
  - ดินดูดซับน้ำได้ไม่ดีเวลาฝนตก
- แนวทางการแก้ไขปัญหาคควรทำอย่างไร (ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา)
  - ขุดคลองเพิ่ม
  - รณรงค์ให้มีการใช้น้ำอย่างประหยัด
  - หาแหล่งน้ำใหม่
  - ช่วยกันปลูกต้นไม้มากขึ้น
- ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร (ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์)
  - ฝนตกตลอดปี
  - ปริมาณน้ำในลำธารเพิ่มขึ้นตลอดปี
  - อากาศเย็นตลอดทั้งปี
  - มีน้ำเพียงพอต่อการบริโภคและทำการเกษตร



## จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม

“พระบาทสมเด็จพระปรมินทรมหาภูมิพลอดุลยเดช เสด็จพระราชดำเนินไปทรงเยี่ยมราษฎรในจังหวัดนราธิวาส ในปี 2524 ทรงพบว่า ราษฎรไม่สามารถทำการเกษตรอย่างได้ผล หลังจากมีการชักน้ำออกจากพื้นที่ป่าพรุ ทำให้พื้นที่ป่าพรุแปรสภาพเป็นดินเปรี้ยวจัด เนื่องจากดินมีลักษณะเป็นเศษอินทรีย์วัตถุ หรือซากพืชเน่าเปื่อยจำนวนมากอยู่ข้างบน ทำให้ดินมีความเป็นกรดจัดหรือเปรี้ยวจัด ”

ที่มา : <https://th.wikipedia.org>

5. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร (ขั้นระบุปัญหา)

- |                   |                    |
|-------------------|--------------------|
| ก. ดินขาดสารอาหาร | ข. ดินเปรี้ยวจัด   |
| ค. เกษตรกรยากจน   | ง. น้ำในป่าพรุลดลง |

6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหานี้ (ขั้นวิเคราะห์ปัญหา)

- |                                     |                            |
|-------------------------------------|----------------------------|
| ก. ดินมีซากพืชซากสัตว์เน่าเปื่อยมาก | ข. ไม่มีการใส่ปุ๋ยบำรุงดิน |
| ค. เกษตรกรทำการเกษตรไม่ได้ผล        | ง. เกษตรกรไม่มีงานทำ       |

7. แนวทางการแก้ไขปัญหาคควรทำอย่างไร (ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา)

- |                       |                            |
|-----------------------|----------------------------|
| ก. ใส่ปุ๋ยบำรุงดิน    | ข. ไม่ทำลายพืชและสัตว์     |
| ค. แก้ปัญหาดินเปรี้ยว | ง. จัดหางานเสริมให้เกษตรกร |

8. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร (ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์)

- |                             |                         |
|-----------------------------|-------------------------|
| ก. ดินมีสภาพเป็นดินจืด      | ข. เกษตรกรมีงานทำ       |
| ค. ไม่มีซากพืชซากสัตว์บนดิน | ง. ดินดี เพาะปลูกพืชได้ |



**ตอนที่ 2** ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้เขียนคำตอบให้ชัดเจนด้วยลายมือตัวบรรจง  
**จงอ่านสถานการณ์ต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม**

“มลพิษทางอากาศในประเทศไทยยังคงเป็นปัญหาที่แก้ไขกันไม่ตก แม้ว่าในช่วงเดือน  
 กุมภาพันธ์ที่ผ่านมา สถานการณ์จะดูเบาบางลงไปบ้างช่วงหนึ่ง แต่ ณ เวลานี้ปริมาณฝุ่นพิษ  
 ในอากาศยังคงมีความเสี่ยงอยู่เช่นเดิม และมีแนวโน้มที่ค่า AQI จะสูงกว่ามาตรฐานขึ้นไปอีก  
 ล่าสุดทางภาคเหนือต้องเผชิญกับปัญหามลพิษทางอากาศอย่างหนัก โดยกรมควบคุมมลพิษวัดค่า  
 AQI ได้สูงถึงระหว่าง 200-400 โดยเฉพาะในจังหวัดเชียงใหม่ ที่อยู่ในระดับอันตราย ส่วนใน  
 กรุงเทพฯ และปริมณฑลนั้นก็ยังไม่สบายใจไม่ได้เช่นเดียวกัน ค่า AQI เฉลี่ยในแต่ละวันอยู่ที่  
 70-120 ในบางพื้นที่ สิ่งที่รัฐพยายามดำเนินการอยู่คือ การควบคุมแหล่งกำเนิดที่เป็นสาเหตุในการ  
 สร้างฝุ่นละออง โดยเฉพาะปริมาณฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 2.5 ไมครอน ซึ่งขณะนี้อยู่ในระดับ  
 เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ ที่มา : <https://www.sanook.com>

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร (ระบุ 1 ปัญหา) (ขั้นระบุปัญหา)

---



---

2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหานี้ (ขั้นวิเคราะห์ปัญหา)

---



---

3. นักเรียนจะมีแนวทางการแก้ไขปัญหาได้อย่างไร (ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา)

---



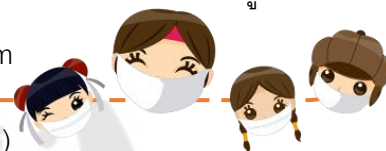
---

4. ผลที่เกิดขึ้นจากการแก้ปัญหานี้คืออะไร (ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์)

---



---



เกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ตอนที่ 2 เป็นแบบทดสอบอัตนัย

ถ้าตอบถูกต้องและสมบูรณ์	ได้ 2 คะแนน
ถ้าตอบถูกบางส่วน	ได้ 1 คะแนน
ถ้าตอบผิดหรือเว้นไว้ไม่ตอบ	ได้ 0 คะแนน

เกณฑ์ในการพิจารณาคำตอบ

ข้อที่	คำตอบที่ถูกต้อง	คะแนน
1	- ค่าฝุ่น PM 2.5 เกินมาตรฐาน / ค่า AQI เกินมาตรฐาน - อากาศมีฝุ่นละอองมาก / เกิดมลพิษทางอากาศ	2
	- คนมีปัญหาสุขภาพ	1
2	- การปล่อยควันพิษเช่น จากรถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม การเผาป่า เป็นต้น	2
	- อากาศมีฝุ่นละอองมาก / เกิดมลพิษทางอากาศ	1
3	- ควบคุมและตรวจสอบแหล่งกำเนิดในการสร้างฝุ่น เช่น รถยนต์ โรงงานอุตสาหกรรม การเผาป่า	2
	- ลดปริมาณการใช้รถยนต์ให้น้อยลง / ปลุกต้นไม้มากขึ้น / ไม่เผาป่า	1
	- ใส่หน้ากากอนามัยป้องกันฝุ่น	1
4	- ค่าฝุ่น PM 2.5 อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หรือลดน้อยลง	2
	- ค่า AQI อยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน หรือลดน้อยลง	
	- อากาศดีขึ้น / ปริมาณฝุ่นน้อยลง - คนมีสุขภาพดีขึ้น	1



ตัวอย่างใบกิจกรรมประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

## ใบกิจกรรม 4.1 เรื่อง “ฝุ่นครองเมือง”



### ..ฝุ่น PM 2.5 ปัญหามลพิษในกรุงเทพ..

ตลอดเดือนมกราคมนี้คนกรุงเทพต้องทนกับปัญหามลพิษทางอากาศหรือฝุ่น PM 2.5 เกือบทุกวัน หลายๆ คนเริ่มพบความผิดปกติกับร่างกายไม่ว่าจะเป็น ไม่สบายตัว หายใจไม่สะดวก เกิดอาการเจ็บคอหรือหน้าอก ซึ่งอาการเหล่านี้ล้วนมีสาเหตุมาจากฝุ่น PM2.5 กรมควบคุมมลพิษรายงานสถานการณ์ฝุ่นละอองในกรุงเทพและปริมณฑลพบว่า ปริมาณฝุ่นละอองเพิ่มขึ้นจนเกินค่ามาตรฐานในทุกพื้นที่

ล่าสุด พล.ต.อ.อัศวิน ขวัญเมือง ผู้ว่าราชการกรุงเทพมหานคร สั่งปิดโรงเรียนในสังกัด กทม. ทุกระดับทั้งหมด 437 แห่งทันที ตั้งแต่เวลา 12.00 น. วันที่ 30 ม.ค. 2562 ไปจนถึงวันที่ 1 ก.พ. 2562 เพื่อป้องกันการได้รับอันตรายจากฝุ่น PM 2.5 ดังนั้นเราจะมาแนะนำวิธีการป้องกันและรับมือกับปัญหาฝุ่นพิษที่เกิดขึ้น

จริงๆ แล้วปัญหาฝุ่นละออง ไม่ได้เกิดขึ้นครั้งแรกแต่ปีนี้เกิดขึ้นเร็วและนานกว่าปีที่ผ่านมา ฝุ่นละออง PM2.5นี้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ โดยเฉพาะผู้ป่วยโรคระบบทางเดินหายใจ หรือผู้ป่วยโรคหัวใจ และหลอดเลือดนอกจากนี้ฝุ่นละอองนี้อาจสร้างความเสียหายต่อประสิทธิภาพด้านการคิดและสติปัญญาของเราและเพิ่มความเสี่ยงให้เป็น Degenerative disease (โรคความเสื่อมถอยต่างๆ) ได้ เช่น โรคอัลไซเมอร์ หรือภาวะสมองเสื่อม

ที่มา : Thailand HRNOTE 18 ม.ค.62 <https://hcm-jinjer.com>



**สมาชิก**



PM2.5


1.....ชั้น.....เลขที่.....

2.....ชั้น.....เลขที่.....

3.....ชั้น.....เลขที่.....

4.....ชั้น.....เลขที่.....


**จุดประสงค์การเรียนรู้**



1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอกสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา และผลจากการแก้ปัญหา จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. สามารถอธิบายวิธีป้องกันตนเองและหลีกเลี่ยงจากฝุ่น PM 2.5 ได้
3. มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำกิจกรรมอย่างมั่นใจ ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนอ่านบทความในใบกิจกรรม และวิเคราะห์ตามประเด็นที่กำหนดให้

ปัญหา	สาเหตุ	วิธีแก้ปัญหา	ผลจากการแก้ปัญหา
1..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
2..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
3..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....
4..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....	..... ..... .....







## ใบกิจกรรม 4.2

### เรื่อง “ต้นไม้ดักจับฝุ่น”



#### จุดประสงค์การเรียนรู้



1. สามารถบอกชนิดของต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดักจับฝุ่นละอองได้
2. มีความมุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความรับผิดชอบในการทำงาน มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมอย่างมั่นใจ ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

ตอนที่ 1 ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูล เกี่ยวกับต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดักจับฝุ่นละอองได้ดี และนำมาปลูกที่บ้านของนักเรียนหรือที่สวนของโรงเรียน

ชนิดของพืช	ภาพประกอบ	คุณสมบัติ
1.....		..... ..... ..... .....
2.....		..... ..... ..... .....
3.....		..... ..... ..... .....
4.....		..... ..... ..... .....

## ตอนที่ 2 ตรวจสอบค่าฝุ่นละอองในอากาศ



จุดที่ตรวจ.....

วัน/เดือน/ปี	ค่าฝุ่นละอองในอากาศ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )

จุดที่ตรวจ.....

วัน/เดือน/ปี	ค่าฝุ่นละอองในอากาศ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )

จุดที่ตรวจ.....

วัน/เดือน/ปี	ค่าฝุ่นละอองในอากาศ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )

จุดที่ตรวจ.....

วัน/เดือน/ปี	ค่าฝุ่นละอองในอากาศ ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	อุณหภูมิ ( $^{\circ}\text{C}$ )



### เกณฑ์ประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	ดีมาก (4)	ดี (3)	พอใช้ (2)	ปรับปรุง (1)
1. การทำความเข้าใจปัญหา	ระบุปัญหาและบอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	ระบุปัญหาและบอกสาเหตุของปัญหาได้ถูกต้อง	ระบุปัญหาและบอกสาเหตุของปัญหาได้แต่ไม่สมบูรณ์	ระบุปัญหาและบอกสาเหตุของปัญหาไม่ได้
2. การวางแผนแก้ปัญหา	วางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	วางแผนแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	วางแผนแก้ปัญหาได้แต่ไม่สมบูรณ์	วางแผนแก้ปัญหาไม่ได้
3. การดำเนินการแก้ปัญหา	เลือกแนวทางและดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	เลือกแนวทางและดำเนินการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	เลือกแนวทางและดำเนินการแก้ปัญหาได้แต่ไม่สมบูรณ์	เลือกแนวทางและดำเนินการแก้ปัญหาไม่ได้
4. การประเมินผลสรุปผลการแก้ปัญหา	ประเมินผลสรุปผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้องสมบูรณ์	ประเมินผลสรุปผลการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง	ประเมินผลสรุปผลการแก้ปัญหาได้แต่ไม่สมบูรณ์	ประเมินผลสรุปผลการแก้ปัญหาไม่ได้

### เกณฑ์การให้คะแนน

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
13-16	ดีมาก
10-12	ดี
7-9	พอใช้
4-6	ปรับปรุง

## ตัวอย่างแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด

### วิชาวิทยาศาสตร์ รายวิชาเพิ่มเติม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

#### เรื่อง ฝุ่นครองเมือง เวลา 4 คาบ

#### สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมาย ของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ และการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

**ตัวชี้วัด** ป.5/4 ตระหนักในคุณค่าของสิ่งแวดล้อมที่มีต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต โดยมีส่วนร่วมในการดูแลรักษาสิ่งแวดล้อม

#### สาระสำคัญ

คำว่า PM ย่อมาจาก Particulate Matters เป็นคำเรียกค่ามาตรฐานของฝุ่นละอองขนาดเล็กที่เป็นอันตรายต่อสุขภาพซึ่งมีอยู่ด้วยกัน 2 ชนิด ได้แก่ PM 10 และ PM 2.5 ส่วนตัวเลข 2.5 นั้นมาจากหน่วย 2.5 ไมครอนหรือไมโครเมตรนั่นเอง ฝุ่นละออง PM2.5จึงหมายถึงฝุ่นละอองอนุภาคขนาดเล็กที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางเฉลี่ยน้อยกว่า 2.5 ไมโครเมตร แขนงลอยอยู่ในอากาศรวมกับไอน้ำ คาร์บอน และก๊าซต่างๆ ไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ฝุ่นละออง PM2.5 ถือเป็นมลพิษต่อสุขภาพของมนุษย์ตามที่องค์การอนามัยโลกให้ความสำคัญและออกมาแจ้งเตือนให้ทราบส่งผลเสียต่อร่างกายในระยะยาว นอกจากนี้ยังกระตุ้นให้คนที่มีโรคระบบทางเดินหายใจเรื้อรังเกิดอาการกำเริบ เช่น โรคจมูกอักเสบภูมิแพ้ โรคหอบหืด และโรคถุงลมโป่งพอง รวมไปถึงคนที่มีโรคระบบหัวใจและหลอดเลือดเรื้อรังอาจมีอาการที่หนักมากขึ้นกว่าเดิม โดยเฉพาะโรคกล้ามเนื้อหัวใจขาดเลือด สำหรับผลระยะยาวจะทำให้การทำงานของปอดถดถอย อาจเกิดโรคถุงลมโป่งพองได้ แม้จะไม่สูบบุหรี่ก็ตาม และเพิ่มโอกาสทำให้เกิดมะเร็งปอดได้ด้วย



สาเหตุของการเกิดฝุ่นละอองมีหลายปัจจัย เช่น โรงผลิตไฟฟ้า คิวันท่อไอเสียจากรถยนต์ การเผาไม้ทำลายป่า เผาขยะ รวมถึงควันบุหรี่ด้วย ซึ่งปกติแล้วกิจกรรมต่างๆ ที่คนเราทำทุกวันก็ส่งผลให้เกิดฝุ่นละอองใหม่ๆ เพิ่มขึ้นอยู่แล้ว แต่แหล่งต้นตอสำคัญของ PM2.5 ในบรรยากาศ คือ การเผาไหม้เชื้อเพลิงธรรมชาติที่ไม่สมบูรณ์ และฝุ่นจากการก่อสร้าง

### จุดประสงค์การเรียนรู้

#### คาบที่ 1-2

1. สามารถระบุปัญหา สืบค้นข้อมูล บอกสาเหตุ วิธีการแก้ปัญหา และผลจากการแก้ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนดให้ได้
2. สามารถอธิบายวิธีป้องกันตนเองและหลีกเลี่ยงจากฝุ่น PM 2.5 ได้
3. เป็นผู้มีความกระตือรือร้นในการร่วมทำกิจกรรมอย่างมั่นใจ ร่วมแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

#### คาบที่ 3-4

1. สามารถบอกชนิดของต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดักจับฝุ่นละอองได้
2. เป็นผู้มีความมุ่งมั่นอดทน ไม่ท้อถอย มีความรับผิดชอบในการทำงาน มีความกระตือรือร้นในการร่วมกิจกรรมอย่างมั่นใจ ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

### สื่อและแหล่งการเรียนรู้

1. ใบกิจกรรม 4.1 เรื่อง ฝุ่นครองเมือง
2. ใบกิจกรรม 4.2 เรื่อง ต้นไม้ดักจับฝุ่น
3. ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต หนังสือพิมพ์

## กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของคุณ		ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
การจัดการเรียนรู้ของคุณโดยใช้ขั้นตอน PBL	เทคนิค TPS	
<p>(ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมหาข่าวเกี่ยวกับ"ฝุ่น PM 2.5" จากหนังสือพิมพ์หรืออินเทอร์เน็ตมาล่วงหน้ากลุ่มละ1เรื่อง )</p> <p><b>คาบที่ 1 (50 นาที)</b></p> <p><u>1.ขั้นกำหนดปัญหา</u></p> <p>1.1 ครูสุ่มนักเรียนออกมาเล่าข่าวปัญหาฝุ่น PM 2.5 ในประเทศไทย ประมาณ 3-4 กลุ่มหน้าชั้นเรียน</p> <p>1.2 ครูแจกกระดาษสีชมพู และสีเขียวให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยให้นักเรียนเขียนปัญหาที่ฟังจากข่าวที่เพื่อนเล่าลงในกระดาษสีชมพู และสาเหตุของปัญหานั้นลงในกระดาษสีเขียว แล้วนำไปติดบนกระดาน จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายถึงปัญหาและสาเหตุเหล่านั้น</p> <p>1.2 ครูให้นักเรียนแต่ละคนอ่านข่าวเรื่อง "ฝุ่น PM 2.5" ที่ครูเตรียมมาให้ และวิเคราะห์ประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากข่าวนี้ ซึ่งอาจมีปัญหาที่เกิดขึ้นหลายประเด็น ให้นักเรียนเขียนระบุปัญหาลงไปในใบกิจกรรม 4.1</p>	<p>ขั้น Think (15 นาที)</p>	<p>ขั้นระบุปัญหา</p>
<p><u>2.ขั้นเข้าใจปัญหา</u></p> <p>2.1 ให้นักเรียนจับคู่ 2 คน จากนั้นนำประเด็นปัญหาที่นักเรียนแต่ละคนคิด มาอภิปรายว่าปัญหาใดสำคัญที่สุด เลือกประเด็นปัญหานั้นเพื่อมาทำการค้นคว้าข้อมูลในการหาแนวทางการแก้ไขปัญหาต่อไป</p> <p>2.2 เมื่อเลือกประเด็นของปัญหาได้แล้ว ให้นักเรียนช่วยกันคิดกับคู่ของนักเรียนว่า มีสาเหตุใดที่เกี่ยวข้องกับปัญหานี้บ้าง บันทึกลงไปในใบกิจกรรม 4.1</p>	<p>ขั้น Pair (15 นาที)</p>	<p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p>

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของคุณ		ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
การจัดการเรียนรู้ของคุณโดยใช้ขั้นตอน PBL	เทคนิค TPS	
<p><b>3.ขั้นศึกษาค้นคว้า</b></p> <p>3.1 นักเรียนแต่ละคู่ช่วยกันศึกษาค้นคว้าข้อมูลหาวิธีการแก้ปัญหานั้นจากแหล่งต่างๆ เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ต และโทรศัพท์มือถือ</p> <p>3.2 นักเรียนนำข้อมูลที่ได้ไปศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายกับคู่ของตนเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา บันทึกลงไปใบบันทึกกิจกรรม 4.1 เพื่อนำข้อมูลกลับมาอภิปรายกับกลุ่มใหญ่ในคาบหน้า</p>	<p>ขั้น Pair (20 นาที)</p>	<p>ขั้นวิเคราะห์ปัญหา</p> <p>ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา</p>
<p><b>คาบที่ 2 (50 นาที)</b></p> <p><b>4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้</b></p> <p>4.1 ครูให้นักเรียนรวมกลุ่มกันประมาณ 4 หรือ 6 คน นักเรียนแต่ละคนนำเสนอแนวทางการแก้ปัญหากันภายในกลุ่มใหญ่ รวมทั้งช่วยกันสังเคราะห์ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด</p> <p>4.2 นักเรียนทุกคนภายในกลุ่มใหญ่ ร่วมกันอภิปรายประเด็นปัญหาต่างๆและวิธีการแก้ปัญหานั้นที่แต่ละคู่ได้ช่วยกันสืบค้นข้อมูลมา ตัดสินใจเลือกประเด็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหานั้นที่สำคัญที่สุดของกลุ่ม ซึ่งประเด็นปัญหานั้นจะต้องมีการค้นคว้าข้อมูลวิธีการแก้ปัญหาย่างเหมาะสมและน่าเชื่อถือ เป็นที่ยอมรับของสมาชิกในกลุ่มใหญ่</p>	<p>ขั้นShare (20 นาที)</p>	<p>ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา</p>
<p><b>5.ขั้นแก้ปัญหา</b></p> <p>5.1 นักเรียนภายในกลุ่มร่วมกันสรุปวิธีการแก้ปัญหาลงใบบันทึกกิจกรรม 4.1 อภิปรายผลที่เกิดจากการแก้ปัญหาดังวิธีที่นักเรียนเลือกและสืบค้นข้อมูลคำถามเพิ่มเติมเกี่ยวกับปัญหาการเกิดฝุ่นละอองในต่างประเทศ และวิธีดำเนินการแก้ไขของประเทศนั้น บันทึกลงใน</p>	<p>ขั้นShare (20 นาที)</p>	<p>ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา</p>

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ของคุณ		ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
การจัดการเรียนรู้ของคุณโดยใช้ขั้นตอน PBL	เทคนิค TPS	
<p>ใบกิจกรรม 4.1</p> <p>5.2 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน</p> <p>5.3 ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบกิจกรรม 4.2 เรื่อง “ต้นไม้ดักจับฝุ่น” โดยให้นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันหาข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดักจับฝุ่นละอองได้ดี และนำมาปลูกที่บ้านของนักเรียนหรือที่สวนของโรงเรียน และวัดค่าปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ ณ จุดนั้น (ทำนอกเวลา)</p>	<p>ขั้น Think (10 นาที)</p>	
<p><b>คาบที่ 3 (50 นาที)</b></p> <p><u>5.ขั้นแก้ปัญหา (ต่อ)</u></p> <p>5.4 นักเรียนนำข้อมูลจากใบกิจกรรม 4.2 มาอภิปรายกับคู่ของตน เพื่อทำการแลกเปลี่ยนข้อมูลเกี่ยวกับต้นไม้ที่มีคุณสมบัติในการดักจับฝุ่นละอองได้ดี และเปรียบเทียบค่าปริมาณฝุ่นละอองในอากาศ ณ จุดที่ปลูกต้นไม้ในวันในแต่ละวัน</p> <p><u>6.ขั้นสรุปความรู้</u></p> <p>6.1 ครูให้นักเรียนรวมกลุ่มกันประมาณ 4 หรือ 6 คน เพื่อให้นักเรียนแต่ละคนนำเสนอข้อมูลที่ได้อภิปรายจากใบกิจกรรม 4.2 จากนั้นสรุปแนวทางป้องกันและการแก้ปัญหาทั้งหมด เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียนในคาบหน้า</p>	<p>ขั้น Pair (15 นาที)</p> <p>ขั้น Share (35 นาที)</p>	
<p><b>คาบที่ 4 (50 นาที)</b></p> <p><u>6.ขั้นสรุปความรู้ (ต่อ)</u></p> <p>6.2 นักเรียนทุกคนภายในกลุ่ม ร่วมกันนำเสนอผลงานของกลุ่มตนเองให้กับเพื่อนๆ ในชั้นเรียน</p> <p>6.3 ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปบทเรียนที่ได้จากเรื่องนี้อีกครั้ง</p>	<p>ขั้น Share (50 นาที)</p>	<p>ขั้นตรวจสอบผลลัพธ์</p>

## การวัดและการประเมินผล

สิ่งที่ต้องประเมิน	วิธีการประเมิน	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. พฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	สังเกต	แบบประเมินพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม	ดี
2. ความสามารถในการคิด แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ตรวจคำตอบ	ใบกิจกรรม	ดี
3. แบบประเมินความ มั่นใจในตนเอง	สังเกต	แบบประเมินความมั่นใจใน ตนเอง	ดี

## บันทึกหลังสอน

---



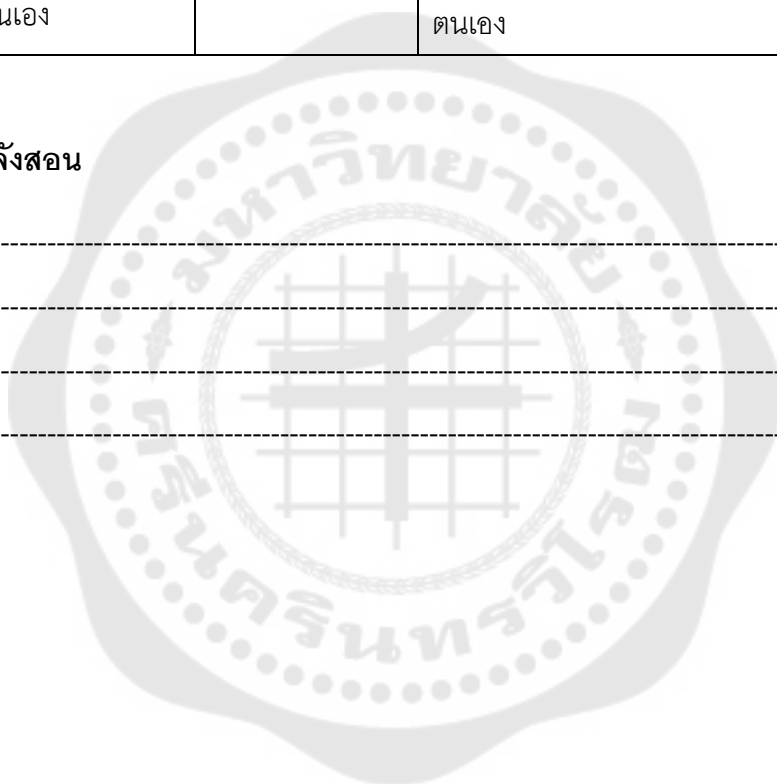
---



---



---



### ตัวอย่างแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง (นักเรียนประเมินตนเอง)

ชื่อนักเรียน.....ชั้น.....เลขที่.....

วันที่.....เดือน..... พ.ศ.....เวลา.....

#### 1. ด้านการกล้าแสดงออก

รายการพฤติกรรม	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1. ความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม	ฉันมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามทุกครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น หรือมักตอบคำถามตามเพื่อน <input type="checkbox"/>	ฉันไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเลย <input type="checkbox"/>
2. ความมั่นใจในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม	ฉันแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเพื่อนและครูด้วยเสียงที่ดังฟังชัดทุกครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเพื่อนและครูด้วยเสียงที่ดังฟังชัดเป็นบางครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเพื่อนและครูด้วยเสียงที่เบา <input type="checkbox"/>	ฉันไม่กล้าแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามกับเพื่อนและครู <input type="checkbox"/>
3. บุคลิกภาพปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น	ฉันสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะฟังหรือตอบคำถามทุกครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะฟังหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันไม่ค่อยสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะฟังหรือชอบก้มหน้าขณะตอบคำถาม <input type="checkbox"/>	ฉันไม่สบตาคู่สนทนาหรือไม่ตอบคำถาม <input type="checkbox"/>
4. การปฏิบัติกิจกรรม	ฉันทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เขินอาย ทุกครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เขินอาย เป็นบางครั้ง <input type="checkbox"/>	ฉันทำกิจกรรมด้วยความไม่คล่องแคล่ว ต้องให้ครูหรือเพื่อนคอยช่วย <input type="checkbox"/>	ฉันไม่กล้าทำกิจกรรมเลย รู้สึกเขินอายทุกครั้งแม้จะมีครูและเพื่อนคอยช่วย <input type="checkbox"/>

## 2. ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง

รายการพฤติกรรม	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1. การกล้าตัดสินใจ	ฉันกล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองทุกครั้ง	ฉันกล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นบางครั้ง	ฉันไม่กล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองแม้ว่าเพื่อนหรือครูจะช่วยเหลือแนะนำ	ฉันไม่กล้าตัดสินใจและไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้เลย
2. การยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเอง	ฉันยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองทุกครั้ง	ฉันยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองเป็นบางครั้ง	ฉันไม่ค่อยยอมรับและไม่ค่อยพอใจกับการกระทำของตนเอง ต้องได้รับการเสริมแรงจากผู้อื่น	ฉันไม่ยอมรับและไม่พอใจกับการกระทำของตนเองเลยแม้จะมีการเสริมแรงจากผู้อื่น
3. การมีความสุขเมื่องานประสบความสำเร็จ	ฉันมีความสุขเมื่องานประสบความสำเร็จทุกครั้ง	ฉันมีความสุขเมื่องานสำเร็จเป็นบางครั้ง	ฉันไม่ค่อยมีความสุขเมื่องานประสบความสำเร็จ ต้องได้รับการเสริมแรงจากผู้อื่น	ฉันไม่มีความสุขเลย แม้งานจะประสบความสำเร็จก็ตาม
4. การปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ท้อถอย	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ท้อถอยทุกครั้ง แม้มีอุปสรรค	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ท้อถอยเป็นบางครั้ง แม้มีอุปสรรค	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความท้อถอย ต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยเป็นบางครั้ง	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความท้อถอย ต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยทุกครั้ง



## 3. ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม

รายการพฤติกรรม	มากที่สุด	มาก	น้อย	น้อยที่สุด
1. การทำกิจกรรมร่วมกับผู้อื่น	ฉันร่วมกิจกรรมกับเพื่อนได้โดยไม่มีปัญหาขัดแย้งกัน	ฉันร่วมกิจกรรมกับเพื่อนได้แต่อาจมีปัญหาขัดแย้งกันบางครั้ง	ฉันร่วมกิจกรรมกับเพื่อนได้ แต่มักมีปัญหาขัดแย้งกันค่อนข้างบ่อย	ฉันไม่สามารถร่วมกิจกรรมกับเพื่อนได้ หรือมีปัญหาขัดแย้งกันตลอด
2. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นทุกครั้ง และนำมาปรับปรุงแก้ไขงาน	ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและนำมาปรับปรุงแก้ไขงานบางครั้ง	ฉันไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นทำงานตามใจตนเองบางครั้ง	ฉันไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย ทำงานตามใจตนเองตลอด
3. การปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูผู้สอน	ฉันปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	ฉันปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องเป็นบางครั้ง	ฉันไม่ค่อยปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครู ต้องมีเพื่อนหรือครูคอยเตือน	ฉันไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูเลย

บันทึกพฤติกรรมเพิ่มเติม

.....

.....

ลงชื่อ.....

ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน

มากที่สุด ได้ 4 คะแนน

มาก ได้ 3 คะแนน

น้อย ได้ 2 คะแนน

น้อยที่สุด ได้ 1 คะแนน

**ภาคผนวก ค**  
**การตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย**

1. ตาราง 19 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
2. ตาราง 20 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับจริง
5. ตาราง 22 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียน ระหว่าง และหลังเรียน
6. ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง
7. ตาราง 24 แสดงคะแนนความมั่นใจในตนเองของนักเรียนระหว่างเรียน



ตาราง 20 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 1 และ ฉบับที่ 2

ฉบับที่ 1								
ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	สรุปผล	
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		ค่า IOC	แปลผล
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
2	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
5	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
7	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
11	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
12	0	1	1	0	1	3	0.60	สอดคล้อง ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
17	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่า IOC	สรุปผล	
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5			แปลผล	
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
ฉบับที่ 2									
1	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
2	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
3	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
4	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
5	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง	ใช้ได้
6	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
7	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง	ใช้ได้
8	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
9	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
10	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
11	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง	ใช้ได้
12	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
13	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
14	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
15	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
16	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
17	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง	ใช้ได้
18	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้
19	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง	ใช้ได้

ตาราง 20 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ					รวมคะแนน	ค่า IOC	สรุปผล
	คนที่1	คนที่2	คนที่3	คนที่4	คนที่5			
20	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
21	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
22	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
23	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
24	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
25	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
26	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
27	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้
28	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง ใช้ได้

ตาราง 21 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบความสามารถในการ  
คิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับจริง ซึ่งได้คัดเลือกจากข้อสอบทั้ง 2 ฉบับ

ข้อที่	p	r
1	0.321	0.500
2	0.393	0.500
3	0.536	0.357
4	0.643	0.571
5	0.536	0.500
6	0.464	0.500
7	0.607	0.500
8	0.572	0.714
9	0.465	0.643
10	0.536	0.500
11	0.357	0.571
12	0.465	0.643
13	0.540	0.360
14	0.500	0.340
15	0.620	0.300
16	0.510	0.350
17	0.480	0.320
18	0.470	0.370
19	0.700	0.220
20	0.500	0.340

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.321 - 0.700

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.220 - 0.714



ตาราง 22 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนเรียน  
ระหว่าง และหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน			หลังเรียน	เลขที่	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน			หลังเรียน
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
1	15	8	13	15	20	24	17	8	11	15	20
2	19	8	11	16	23	25	17	13	11	12	24
3	19	8	8	16	23	26	19	11	13	16	22
4	17	8	9	9	23	27	17	7	11	16	22
5	19	13	14	15	23	28	18	8	15	16	23
6	20	7	11	14	25	29	24	11	11	15	27
7	20	11	13	8	24	30	15	6	9	14	22
8	21	8	11	14	25	31	18	8	13	16	24
9	21	10	13	14	24	32	22	12	13	15	26
10	19	4	7	9	25	33	17	9	9	10	24
11	16	9	12	15	21	34	16	6	9	9	24
12	18	7	10	14	28	35	20	10	15	16	27
13	15	8	11	14	19	36	17	8	14	16	22
14	16	10	12	13	25	37	20	12	13	16	23
15	18	9	9	10	26	38	22	6	12	15	27
16	19	12	14	14	27	39	21	8	11	14	24
17	19	12	14	15	27	40	13	8	13	15	16
18	20	11	13	15	26	41	20	5	10	13	23
19	19	10	13	14	23	42	18	8	13	16	22
20	18	8	13	15	22	43	19	12	12	14	24
21	19	12	10	12	22	44	23	7	10	14	27
22	15	4	9	13	24	45	19	11	15	15	23
23	16	11	10	12	23	46	20	10	12	14	24

ตาราง 22 (ต่อ)

เลขที่	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน			หลังเรียน	เลขที่	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน			หลังเรียน
		ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3				ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	
47	22	7	7	16	26	53	22	7	10	11	24
48	21	4	11	12	25	54	19	7	12	16	22
49	20	10	12	15	24	55	12	8	11	14	19
50	16	6	10	12	24	56	22	10	10	12	25
51	23	11	12	15	26	57	18	9	12	15	27
52	10	12	12	15	22						

ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความมั่นใจในตนเอง

### ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง

#### 1. ด้านการกล้าแสดงออก

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม	ฉันมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือมักตอบคำถามตามเพื่อน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. ความ มั่นใจในการ แสดงความ ความคิดเห็นหรือ ตอบคำถาม	ฉันแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียงที่ดัง ฟังชัดทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียงที่ดัง ฟังชัดเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันแสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียง ที่เบา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่กล้าแสดงความ ความคิดเห็นหรือตอบ คำถามกับเพื่อนและ ครู	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. บุคลิกภาพ ปฏิสัมพันธ์ กับผู้อื่น	ฉันสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือตอบคำถามทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือชอบก้มหน้าขณะตอบคำถาม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่สบตาคู่สนทนาหรือไม่ตอบคำถาม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การปฏิบัติกิจกรรม	ฉันทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เขินอาย ทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เขินอาย เป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันทำกิจกรรมด้วยความไม่คล่องแคล่ว ต้องให้ครูหรือเพื่อนคอยช่วย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่กล้าทำกิจกรรมเลย รู้สึกเขินอายทุกครั้งแม้จะมีครูและเพื่อนคอยช่วย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

## 2. ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การกล้าตัดสินใจ	ฉันกล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันกล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่กล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองแม้ว่าเพื่อนหรือครูจะช่วยแนะนำ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่กล้าตัดสินใจและไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้เลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. การยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเอง	ฉันยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเอง ต้องได้รับการเสริมแรงจากผู้อื่น	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	ฉันไม่ยอมรับและไม่พอใจกับการกระทำของตนเองเลยแม้จะมีการเสริมแรงจากผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. การมีความสุข เมื่อทำงาน ประสบ ผลสำเร็จ	ฉันมีความสุข เมื่อทำงาน ประสบผลสำเร็จทุก ครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันมีความสุข เมื่อทำงาน ประสบผลสำเร็จเป็น บางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยมีความสุข เมื่อทำงานประสบ ผลสำเร็จ ต้องได้รับการ เสริมแรงจากผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่มีความสุขเลย แม้งานจะประสบ ผลสำเร็จก็ตาม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดย	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดยทุกครั้ง แม้มีอุปสรรค	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดยเป็นบางครั้ง แม้มีอุปสรรค	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความทอดยต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันปฏิบัติกิจกรรมด้วยความทอดยต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

## 3. ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การทำ กิจกรรม ร่วมกับผู้อื่น	ฉันร่วมกิจกรรมกับ เพื่อนได้โดยไม่มี ปัญหาขัดแย้งกัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันร่วมกิจกรรมกับ เพื่อนได้แต่อาจมี ปัญหาขัดแย้งกัน บางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันร่วมกิจกรรมกับ เพื่อนได้ แต่ก็มี ปัญหาขัดแย้งกัน ค่อนข้างบ่อย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่สามารถร่วม กิจกรรมกับเพื่อนได้ หรือมีปัญหาขัดแย้ง กันตลอด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นทุกครั้ง และนำมาปรับปรุงแก้ไขงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและนำมาปรับปรุงแก้ไขงานบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นทำงานตามใจตนเองบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลยทำงานตามใจตนเองตลอด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. การปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูผู้สอน	ฉันปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ค่อยปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครู ต้องมีเพื่อนหรือครูคอยเตือน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ฉันไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูเลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ค่า t อยู่ระหว่าง 1.456 - 3.440

ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00

ตาราง 23 (ต่อ)

## ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน

## 1. ด้านการกล้าแสดงออก

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. ความกระตือรือร้นในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถาม	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือมักตอบคำถามตามเพื่อน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่มีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็นหรือตอบคำถามเลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. ความ มั่นใจในการ แสดงความ ความคิดเห็นหรือ ตอบคำถาม	แสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียงที่ดัง ฟังชัดทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	แสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียงที่ดัง ฟังชัดเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	แสดงความคิดเห็น หรือตอบคำถามเพื่อน และครูด้วยเสียงที่เบา	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่กล้าแสดงความ ความคิดเห็นหรือตอบ คำถามกับเพื่อนและ ครู	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. บุคลิกภาพ ปฏิสัมพันธ์ กับผู้อื่น	สบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือตอบคำถามทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	สบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือตอบคำถามเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยสบตาคู่สนทนาหรือบุคคลอื่นในขณะที่พูดหรือชอบก้มหน้า ขณะตอบคำถาม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่สบตาคู่สนทนาหรือไม่ตอบคำถาม	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การปฏิบัติกิจกรรม	ทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เป็นอาย ทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ทำกิจกรรมด้วยความคล่องแคล่ว ไม่เป็นอาย เป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ทำกิจกรรมด้วยความไม่คล่องแคล่ว ต้องให้ครูหรือเพื่อนคอยช่วย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่กล้าทำกิจกรรมเลย รู้สึกเขินอายทุกครั้ง แม้จะมีครูและเพื่อนคอยช่วย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

## 2. ด้านความภาคภูมิใจในตนเอง

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การกล้าตัดสินใจ	กล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	กล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่กล้าตัดสินใจและแก้ปัญหาด้วยตนเองแม้ว่าเพื่อนหรือครูจะช่วยแนะนำ	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่กล้าตัดสินใจและไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองได้เลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. การยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเอง	ยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ยอมรับและพอใจกับการกระทำของตนเองเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยยอมรับและไม่พอใจกับการกระทำของตนเอง ต้องได้รับการเสริมแรงจากผู้อื่น	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	ไม่ยอมรับและไม่พอใจกับการกระทำของตนเองเลยแม้จะมีการเสริมแรงจากผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. การมีความสุข เมื่องาน ประสบความสำเร็จ	มีความสุข เมื่องาน ประสบความสำเร็จทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	มีความสุข เมื่องาน ประสบความสำเร็จเป็น บางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยมีความสุข เมื่องาน ประสบความสำเร็จ ต้องได้รับการเสริมแรง จากผู้อื่น	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่มีความสุขเลย แม้ งานจะประสบความสำเร็จก็ตาม	0	1	1	1	1	4	0.80	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
4. การปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดย	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดยทุกครั้ง แม้อุปสรรค	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความไม่ทอดยเป็นบางครั้ง แม้อุปสรรค	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความทอดยต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยเป็นบางครั้ง	1	1	0	1	1	4	0.80	สอดคล้อง
	ปฏิบัติกิจกรรมด้วยความทอดยต้องให้เพื่อนหรือครูช่วยทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง



ตาราง 23 (ต่อ)

## 3. ด้านการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อม

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1. การทำ กิจกรรม ร่วมกับผู้อื่น	ร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ได้โดยไม่มีปัญหา ขัดแย้งกัน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ได้แต่อาจมีปัญหา ขัดแย้งกันบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ร่วมกิจกรรมกับเพื่อน ได้ แต่ก็มีปัญหา ขัดแย้งกันค่อนข้าง บ่อย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่สามารถร่วม กิจกรรมกับเพื่อนได้ หรือมีปัญหาขัดแย้ง กันตลอด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
2. การรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทุกครั้ง และนำมาปรับปรุงแก้ไขงาน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นและนำมาปรับปรุงแก้ไขงาน บางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ทำงานตามใจตนเอง บางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นเลย ทำงานตามใจตนเองตลอด	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อที่	รายการพฤติกรรม	คะแนนผู้เชี่ยวชาญ					รวม	ค่า IOC	แปลผล
		คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
3. การปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูผู้สอน	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูได้อย่างถูกต้องเป็นบางครั้ง	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ค่อยปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครู ต้องมีเพื่อนหรือครูคอยเตือน	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง
	ไม่ปฏิบัติตามข้อตกลงของกลุ่มหรือครูเลย	1	1	1	1	1	5	1.00	สอดคล้อง

ค่า t อยู่ระหว่าง 2.108 - 6.613

ค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.80-1.00

ตาราง 24 แสดงคะแนนแบบประเมินความมั่นใจในตนเองระหว่างเรียน

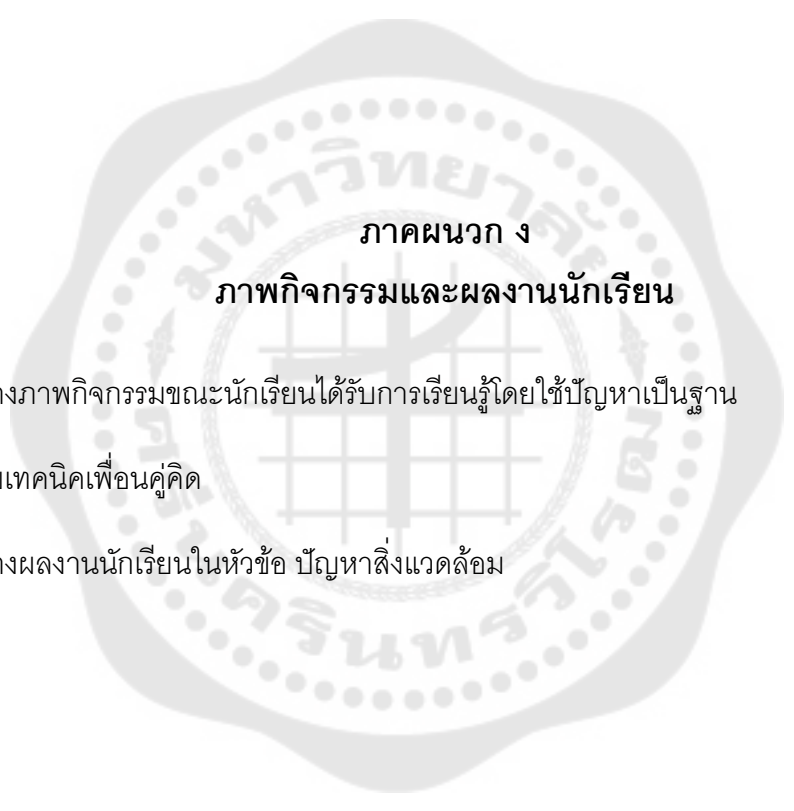
เลขที่	คะแนนครั้งที่ 1			คะแนนครั้งที่ 2			คะแนนครั้งที่ 3			คะแนนครั้งที่ 4		
	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย
1	33	28	31	38	36	37	39	41	40	42	43	43
2	27	26	27	33	37	35	38	38	38	42	43	43
3	27	30	29	36	40	38	40	40	40	40	41	41
4	26	30	28	32	38	35	38	38	38	36	39	38
5	27	35	31	34	39	37	39	40	40	40	39	40
6	31	37	34	33	40	37	40	40	40	37	44	41
7	31	31	31	35	41	38	41	39	40	40	40	40
8	30	22	26	34	29	32	33	36	35	38	32	35
9	30	30	30	35	35	35	35	37	36	36	37	37
10	29	27	28	37	33	35	33	40	37	36	32	34
11	31	28	30	35	35	35	36	37	37	37	34	36
12	29	29	29	31	35	33	39	35	37	34	41	38
13	29	32	31	34	34	34	34	37	36	44	41	43
14	32	31	32	33	40	37	40	38	39	38	41	40
15	33	29	31	36	35	36	36	39	38	38	39	39
16	29	33	31	33	40	37	40	36	38	43	42	43
17	33	32	33	36	38	37	39	41	40	41	40	41
18	29	30	30	33	40	37	40	40	40	39	41	40
19	28	32	30	35	43	39	43	40	42	40	39	40
20	28	25	27	32	35	34	35	40	38	41	41	41
21	32	27	30	34	35	35	35	38	37	40	42	41
22	29	28	29	37	34	36	34	40	37	38	36	37
23	26	29	28	36	33	35	36	38	37	32	41	37

ตาราง 24 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนครั้งที่ 1			คะแนนครั้งที่ 2			คะแนนครั้งที่ 3			คะแนนครั้งที่ 4		
	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	เฉลี่ย
24	31	34	33	35	40	38	40	38	39	41	38	40
25	28	29	29	36	34	35	36	36	36	34	38	36
26	32	28	30	37	40	39	40	40	40	36	38	37
27	31	30	31	37	39	38	39	40	40	41	42	42
28	32	34	33	31	40	36	40	37	39	33	40	37
29	25	33	29	38	38	38	38	41	40	40	38	39
30	25	30	28	37	36	37	37	41	39	40	39	40
31	30	35	33	36	43	40	43	40	42	40	40	40
32	28	29	29	33	34	34	41	38	40	41	40	41
33	33	32	33	35	39	37	39	38	39	41	36	39
34	29	32	31	33	35	34	35	37	36	35	42	39
35	32	40	36	34	42	38	42	42	42	39	42	41
36	31	29	30	38	37	38	37	40	39	41	39	40
37	30	28	29	35	36	36	36	39	38	40	40	40
38	25	32	29	34	35	35	35	36	36	37	33	35
39	26	30	28	32	32	32	32	37	35	41	41	41
40	28	35	32	35	41	38	41	37	39	42	37	40
41	30	32	31	33	36	35	36	38	37	37	36	37
42	29	39	34	34	41	38	41	38	40	39	42	41
43	33	36	35	36	40	38	40	40	40	39	42	41
44	32	32	32	37	36	37	36	40	38	41	36	39
45	33	29	31	33	39	36	39	40	40	37	44	41
46	28	35	32	32	41	37	41	39	40	41	36	39

ตาราง 24 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนครั้งที่ 1			คะแนนครั้งที่ 2			คะแนนครั้งที่ 3			คะแนนครั้งที่ 4		
	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	รวม	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	รวม	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	รวม	ประเมินตนเอง	เพื่อนประเมิน	รวม
47	28	32	30	34	35	35	35	37	36	34	41	38
48	30	27	29	35	37	36	37	40	39	39	39	39
49	26	31	29	36	36	36	36	39	38	35	40	38
50	32	29	31	33	40	37	40	35	38	34	43	39
51	32	28	30	37	39	38	39	40	40	40	40	40
52	34	25	30	34	30	32	30	37	34	39	42	41
53	32	27	30	34	41	38	41	36	39	36	39	38
54	31	30	31	32	39	36	39	36	38	39	37	38
55	30	28	29	29	36	33	36	34	35	38	35	37
56	33	34	34	36	37	37	40	37	39	38	39	39
57	29	33	31	37	39	38	39	41	40	38	42	40



ภาคผนวก ง  
ภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน

- 1) ตัวอย่างภาพกิจกรรมขณะนักเรียนได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
ร่วมกับเทคนิคเพื่อนคู่คิด
- 2) ตัวอย่างผลงานนักเรียนในหัวข้อ ปัญหาสิ่งแวดล้อม



1) ตัวอย่างภาพกิจกรรมขณะได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค เพื่อนคู่คิด

กิจกรรมต้นไม้ดักฝุ่น



ค่าฝุ่น PM 2.5  
นอกตัวอาคารเรียน

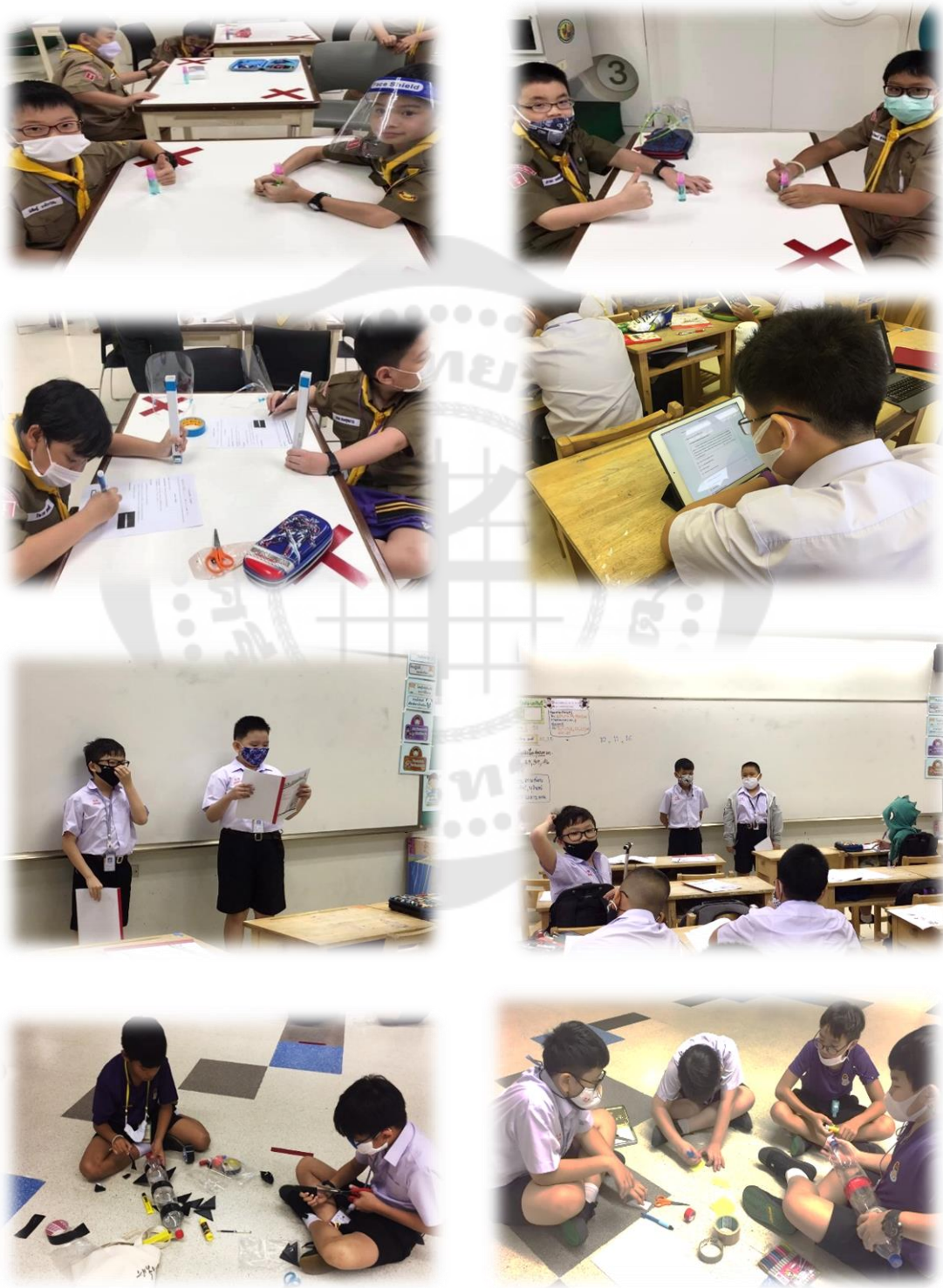


ค่าฝุ่น PM 2.5  
ในโถงอาคารเรียน



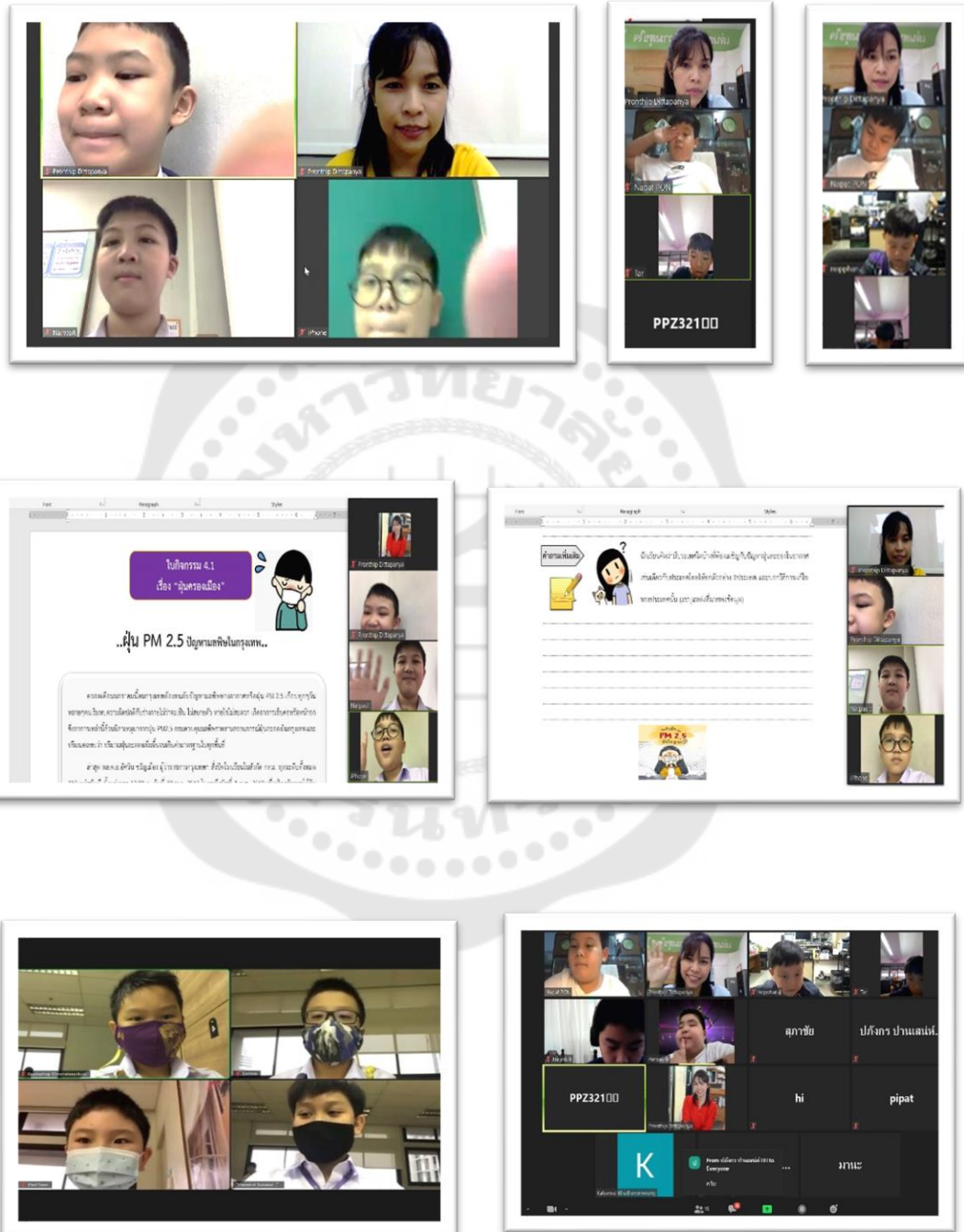
ค่าฝุ่น PM 2.5  
บริเวณที่ทดลอง

การจัดเรียนการสอนในชั้นเรียน





### การจัดการเรียนการสอนออนไลน์ผ่าน Zoom Meetings



2) ผลงานนักเรียนในหัวข้อ Eco-friendly ภารกิจเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม



การจัดป้ายนิเทศรณรงค์การรักษาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

การทำสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียน

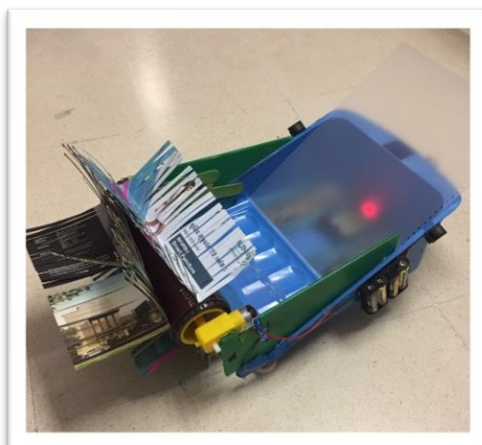


ถึงแยกขยะ 4 สี เปลี่ยนรูปร่างได้



เครื่องดูดฝุ่นจากรถของเล่น





ที่ตัดขยะ 4.0



พัดลมไอน้ำแบบพกพา

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวพรทิพย์ ดิษฐปัญญา
วัน เดือน ปี เกิด	16 กันยายน 2524
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองราชบุรี จังหวัดราชบุรี
วุฒิการศึกษา	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.บ.) สาขาวิชา วิทยาศาสตร์-ชีววิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ที่อยู่ปัจจุบัน	การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ กลุ่มวิชาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ โรงเรียนกรุงเทพคริสเตียนวิทยาลัย 35 ถนนประมวญ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร 10500