



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

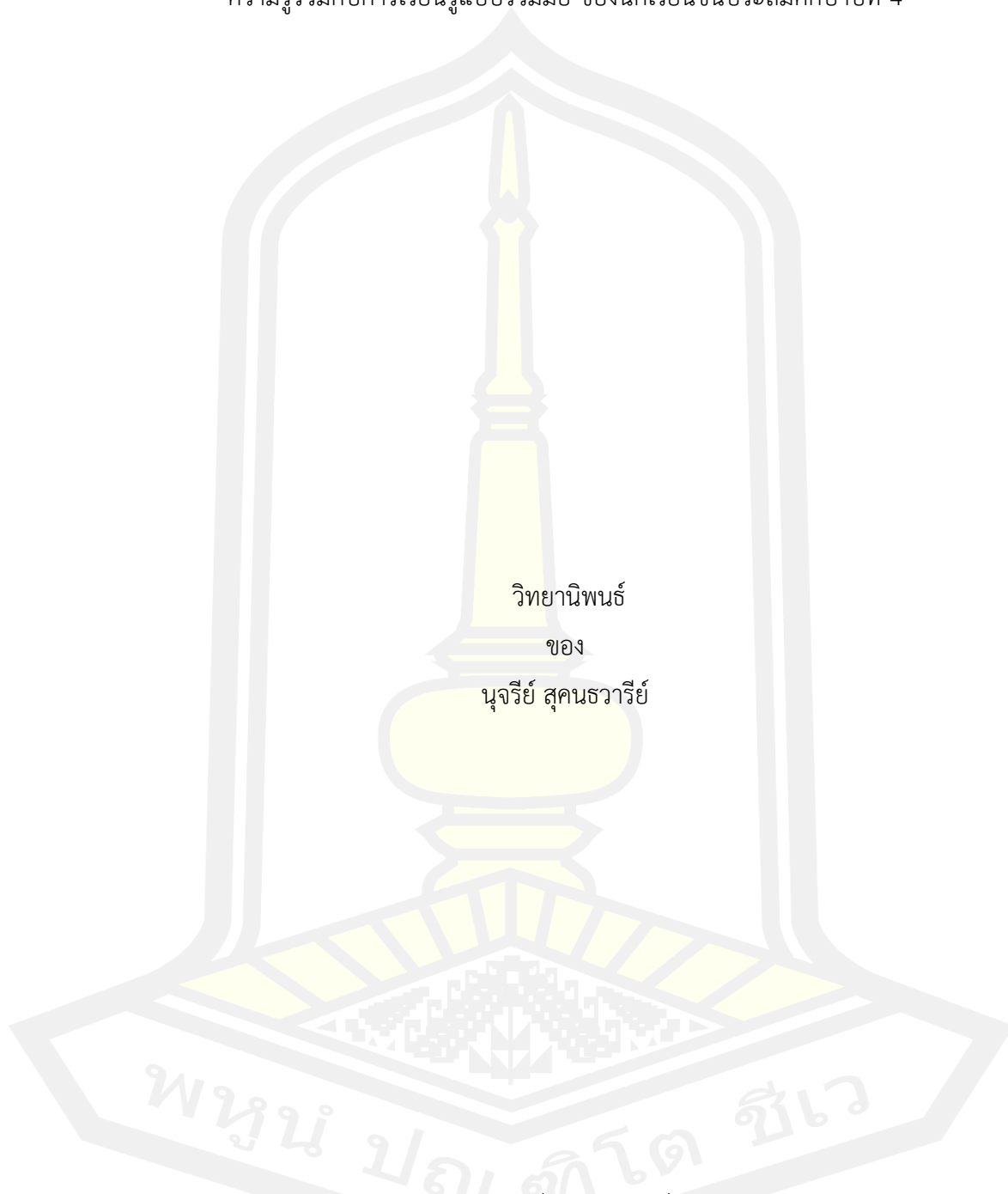
วิทยานิพนธ์  
ของ  
นุจรีย์ สุคนธาวรีย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4



เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

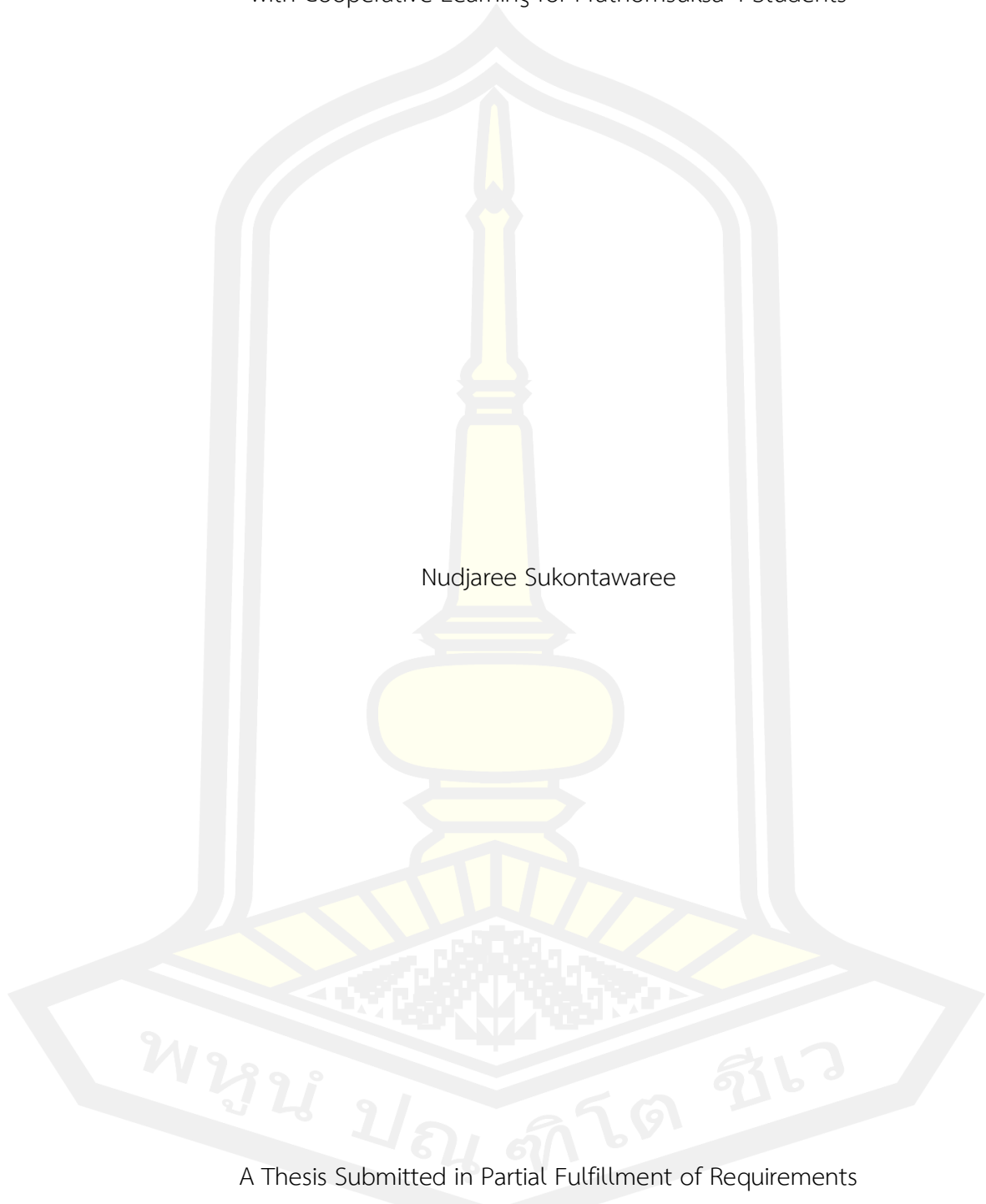
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

พฤษภาคม 2565

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

Development of Problem - Solving Abilities in Science by Inquiry - Based Learning  
with Cooperative Learning for Prathomsuksa 4 Students

Nudjaree Sukontawaree



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Science Education)

November 2022

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาวนุจรีย์ สุขนธวารีย์  
แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชา  
วิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ

(ผศ. ดร. วนิตา ผาระนัต )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. อพันธ์วี พูลพุกธา )

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม

(ผศ. ดร. อรสา ประสิทธิ์นอก )

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ประสาท เนื่องเฉลิม )

.....กรรมการ

(รศ. ดร. ประสงค์ สีหานาม )

มหาวิทยาลัยขอนแก่นให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

.....  
(ศ. ดร. ไพโรจน์ ประมวล )

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์

.....  
(รศ. ดร. กริสน์ ชัยมูล )

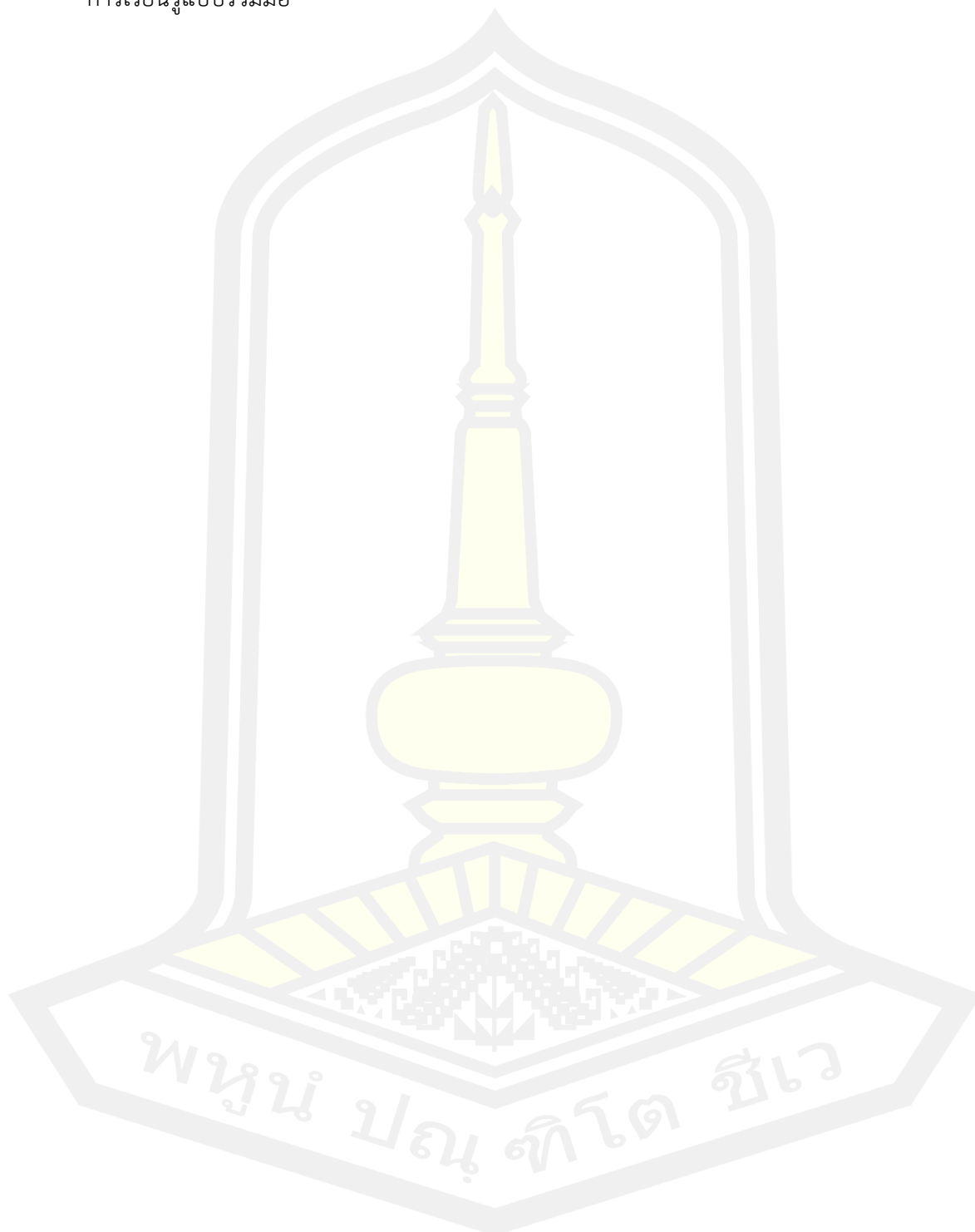
คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4		
<b>ผู้วิจัย</b>	นุจรีย์ สுகนธวารีย์		
<b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อพันธ์ พิณฑุลา ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. อรสา ประสิทธิ์นอก		
<b>ปริญญา</b>	การศึกษามหาบัณฑิต	<b>สาขาวิชา</b>	วิทยาศาสตร์ศึกษา
<b>มหาวิทยาลัย</b>	มหาวิทยาลัยมหาสารคาม	<b>ปีที่พิมพ์</b>	2565

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามวงจรปฏิบัติการ PAOR ต่อเนื่องกัน 2 วงจรปฏิบัติการ กลุ่มเป้าหมายการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล จำนวน 7 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ ผลการวิจัย พบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (4) ขั้นขยายความรู้ และ (5) ขั้นประเมินผล 2) ผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก

คำสำคัญ : ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์, การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้,  
การเรียนรู้แบบร่วมมือ



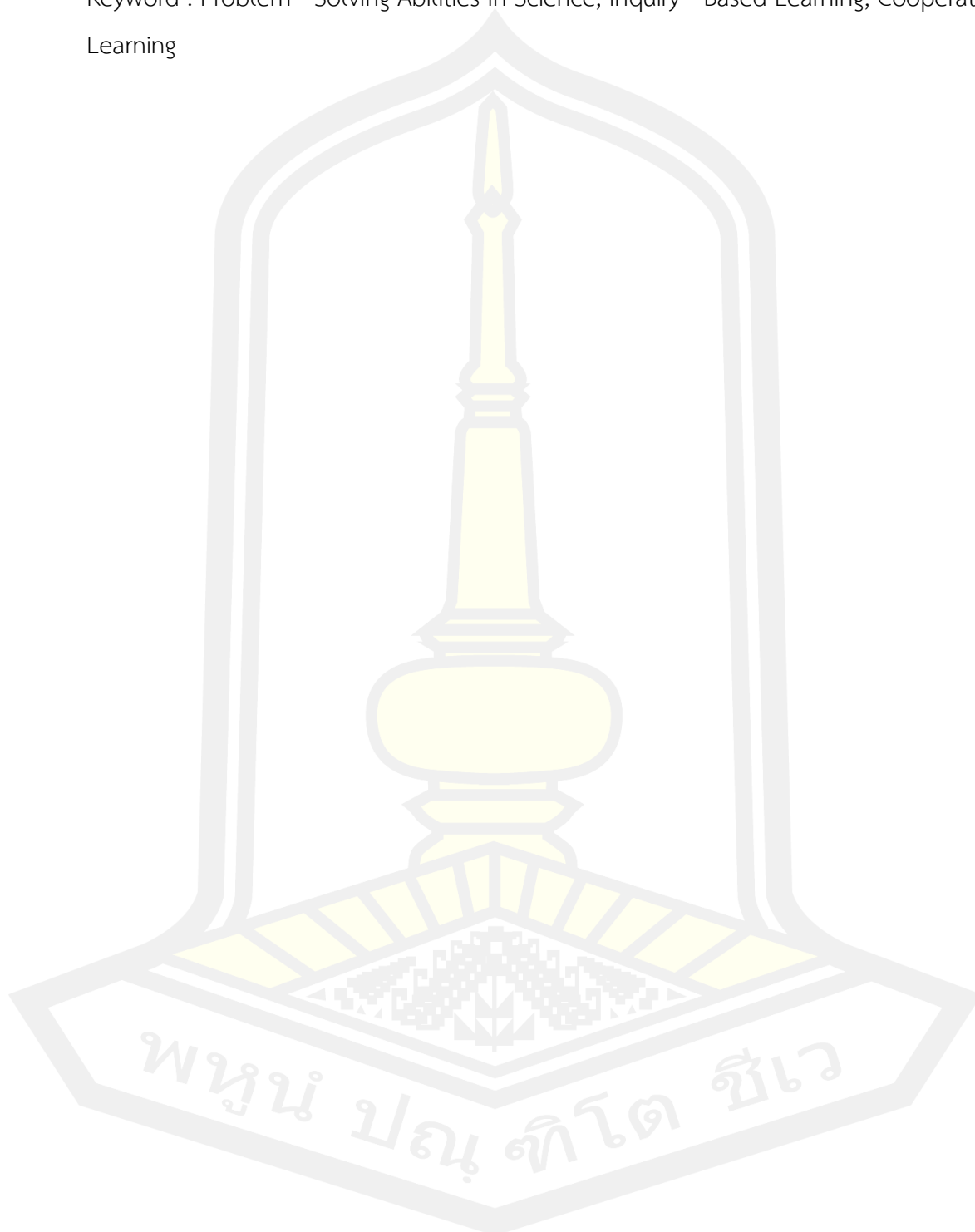
<b>TITLE</b>	Development of Problem - Solving Abilities in Science by Inquiry - Based Learning with Cooperative Learning for Prathomsuksa 4 Students		
<b>AUTHOR</b>	Nudjaree Sukontawaree		
<b>ADVISORS</b>	Assistant Professor Apantee Poonputta , Ph.D. Assistant Professor Orrasa Prasitnok , Ph.D.		
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Science Education
<b>UNIVERSITY</b>	Maharakham University	<b>YEAR</b>	2022

### ABSTRACT

The purpose of the current study was to develop and study Prathomsuksa 4 students' problem-solving abilities in science using integrated inquiry-based learning and cooperative learning in the topic of plants around. The study was designed in an action research approach using 2 continuous PAOR learning circles. The target group consisted of 7 Prathomsuksa 4 students in Nongpho Prachanukul school selected by a purposive sampling method. The instruments were 1) a learning management plan, 2) a problem-solving ability in science evaluation form, 3) a post-learning evaluation form, 4) a learning observation form, and 5) a satisfaction survey questionnaire. The statistics used in data analysis were mean score, standard deviation, and percentage. The results of the study were as follows.

1) In learning circle 1, the cooperative learning technique of STAD was used with inquiry-based learning while the technique of TGT was integrated with inquiry-based learning in learning circle 2. Five processes of (1) engagement, (2) exploration, (3) explanation, (4) elaboration, and (5) evaluation were employed. 2) The results of the learning management implementation indicate that 1 student (14.29%) passed the evaluation criteria of 80 in the learning circle 1 while 4 students (57.14%) passed the evaluation criteria in learning circle 2. Students' satisfaction with the learning management plan was at a high level.

Keyword : Problem - Solving Abilities in Science, Inquiry - Based Learning, Cooperative Learning





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างสูงยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อพันธ์ พิลาพุทธา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรสา ประสิทธิ์นอก อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วนิดา ผาระนัด ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนืองเฉลิม รองศาสตราจารย์ ดร.ประสงค์ สีหานาม คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องอย่างดียิ่ง จนทำให้งานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ อาจารย์ ดร.ปุ่นทริกา น้อยนนท์ อาจารย์กนกอร คำผุย คุณครูพิมล ทวีพงษ์ และคุณครูรัตน สมบัติโพธิ์ ที่กรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย โดยให้คำแนะนำอย่างดีในการพัฒนาเครื่องมือซึ่งเป็นส่วนสำคัญในงานวิจัยเรื่องนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ขอขอบพระคุณ ผู้อำนวยการ คณะครู และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูลทุกท่านที่สนับสนุนช่วยเหลือและให้ความร่วมมือในการเก็บข้อมูลเป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณ คุณยาย คุณแม่ ญาติพี่น้องและนิสิตปริญญาโท สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ทุกท่านที่คอยให้คำแนะนำช่วยเหลือและเป็นกำลังใจที่ดีแก่ผู้วิจัยเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกถึงพระคุณบิดา มารดา ผู้ให้ชีวิต ให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ อบรมสั่งสอน ให้มีสติปัญญาและคุณธรรมเป็นเครื่องชี้นำในการดำเนินชีวิตที่ติงาม จนประสบผลสำเร็จในชีวิตและหน้าที่การงาน

นุจรีย์ สุกนธวารีย์

พหุ น บณ ทิโต ชีเว

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	ฉ
กิตติกรรมประกาศ .....	ช
สารบัญ.....	ฅ
สารบัญตาราง.....	ฉ
สารบัญภาพประกอบ .....	ฐ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง .....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	5
ความสำคัญของการวิจัย .....	5
ขอบเขตของการวิจัย .....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	9
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....	36
ความพึงพอใจ.....	42
การวิจัยเชิงปฏิบัติการ .....	45
บริบทโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล.....	54
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	59
1. งานวิจัยในประเทศ .....	59
2. งานวิจัยต่างประเทศ.....	64

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	67
กลุ่มเป้าหมาย .....	67
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	67
การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	68
รูปแบบของการวิจัย .....	82
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	92
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	93
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล .....	94
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	96
บทที่ 5 สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ .....	113
ความมุ่งหมายของการวิจัย .....	113
สรุปผล .....	113
อภิปรายผล .....	114
ข้อเสนอแนะ .....	120
บรรณานุกรม .....	121
ภาคผนวก .....	125
ภาคผนวก ก เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	126
ภาคผนวก ข แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ .....	152
ภาคผนวก ค ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ .....	175
ประวัติผู้เขียน .....	197

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ระดับของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้.....	11
ตาราง 2 ผลการประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนหนองโพธิ์ ประชานุกูล.....	56
ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลการทดสอบทางการศึกษาระดับพื้นฐาน (O-NET) .....	57
ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง.....	70
ตาราง 5 แผนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนปฏิบัติการ PAOR.....	82
ตาราง 6 แผนปฏิบัติการในวงจรที่ 1 .....	86
ตาราง 7 ปัญหาที่พบระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข .....	88
ตาราง 8 แผนปฏิบัติการในวงจรที่ 2 .....	90
ตาราง 9 การเก็บรวบรวมข้อมูลในวงจรปฏิบัติการที่ 1 .....	92
ตาราง 10 การเก็บรวบรวมข้อมูลในวงจรปฏิบัติการที่ 2 .....	92
ตาราง 11 เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติและผู้ใช้เครื่องมือ.....	93
ตาราง 12 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 (วงจรปฏิบัติการที่ 1) .....	102
ตาราง 13 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 (วงจรปฏิบัติการที่ 2) .....	108
ตาราง 14 คุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้.....	109
ตาราง 15 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80.....	109
ตาราง 16 ร้อยละความก้าวหน้าของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	110

ตาราง 17 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	111
ตาราง 18 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช .....	176
ตาราง 19 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พืชดอก.....	178
ตาราง 20 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช .....	180
ตาราง 21 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช .	182
ตาราง 22 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช .....	184
ตาราง 23 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช .....	186
ตาราง 24 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก .....	188
ตาราง 25 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก .....	190
ตาราง 26 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	192
ตาราง 27 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	194
ตาราง 28 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ .....	196

## สารบัญภาพประกอบ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 แผนภาพการวิจัยปฏิบัติการตาม Kemmis & McTaggart.....	51
ภาพประกอบ 2 แผนภาพการดำเนินการวิจัยตามแผนการปฏิบัติการ PAOR.....	85



## บทที่ 1

### บทนำ

#### ภูมิหลัง

พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่า ผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ให้ความสำคัญของการบูรณาการความรู้ คุณธรรม กระบวนการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของระดับการศึกษา โดยเฉพาะความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีรวมทั้งความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์เรื่องการจัดการ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.38) การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ในหลักสูตร เพื่อเป็นกรอบในการพัฒนาผู้เรียนให้มีรากฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน ตอบสนองนโยบายในการพัฒนาคุณภาพของผู้เรียน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษาต่อในศาสตร์ที่ต้องใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แนวคิดวิทยาศาสตร์ควบคู่กับการพัฒนาความคิดระดับสูง ทั้งการคิดเป็นเหตุเป็นผล การคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ด้วยการทำกิจกรรมและปฏิบัติการต่าง ๆ ผ่านกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการ และทักษะในศตวรรษที่ 21 จนเกิดสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเป็นระบบ เชื่อมั่นและศรัทธาในความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.4)

ในยุคปัจจุบันและอนาคต โลกจะเปลี่ยนแปลงเติบโตอย่างรวดเร็วในทุกมิติ โดยเฉพาะความก้าวหน้าทางเทคโนโลยี ความเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นส่งผลกระทบต่อวิถีชีวิต เศรษฐกิจ สังคม การเมือง วัฒนธรรมและต้องยอมรับว่าในช่วงสถานการณ์การระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงของโลกเป็นอย่างมาก และที่สำคัญคือส่งผลกระทบต่อจัดการศึกษา รวมทั้งการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ส่งผลกระทบต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการคิด การแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ เจตคติและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนด้วย ปัญหาดังกล่าวทำให้การศึกษาทั้งในประเทศและต่างประเทศหาแนวทางปรับเปลี่ยนรูปแบบ วิธีการสอน และการวัดประเมินผลในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง มีพัฒนาการที่ดีขึ้นพร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและพบเจอกับสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายรูปแบบ ดังนั้นวิทยาศาสตร์จึงมี

บทบาทสำคัญ เนื่องจากว่าวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับมนุษย์ การประกอบอาชีพ และเทคโนโลยีที่มนุษย์ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ซึ่งเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ที่ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาทักษะการคิด มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 น.92) การเรียนรู้ด้วยวิธีการแก้ปัญหาเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนต้องอาศัยหลักการต่าง ๆ ที่เคยเรียนมาแล้ว เพื่อแก้ไขสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ซึ่งมักอาศัยกระบวนการสติปัญญาและการคิดหาเหตุผล การเรียนรู้แก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นมากสำหรับมนุษย์ที่สามารถแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ การลองผิดลองถูก และการพิจารณาพิจารณาในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาอย่างรอบคอบ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558 น.109)

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้พัฒนาตนเองอย่างเต็มที่ เปิดโอกาสทางความคิด มีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ พัฒนาชีวิตด้วยทักษะและคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558 น.1) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเองมากที่สุด เพื่อให้ได้ทั้งกระบวนการและความรู้จากวิธีการสังเกต การสำรวจ ตรวจสอบ การทดลอง แล้วนำผลที่ได้มาจัดระบบเป็นหลักการ แนวคิด และองค์ความรู้ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงมีเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนาผู้เรียน คือ การพัฒนากระบวนการคิด การตัดสินใจ การจัดการ และการสื่อสาร โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาที่หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมและทำกิจกรรมด้วยตนเองในการเรียนรู้ทุกขั้นตอนอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น นอกจากนี้ยังเน้นการพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 น.3)

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นพัฒนาการแก้ปัญหาอย่างนักวิทยาศาสตร์ ครูผู้สอนมีบทบาทในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางความคิด หาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง แล้วสรุปออกมาเป็นหลักการหรือวิธีการแก้ปัญหาที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิด ได้จินตนาการ ได้แก้ปัญหา และลงมือตรวจสอบความคิดตนเองผ่านการใช้ประสาทสัมผัสสัมพันธ์กันกับกระบวนการทางสมอง ผู้เรียนได้ร่วมกันคิดและตั้งคำถามร่วมกับเพื่อน มีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนการสอน เข้าใจผู้อื่นและพัฒนาจิตวิญญาณความเป็นมนุษย์ พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ และทำความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2558 น.137-138) และการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเอง และด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น การสื่อสาร การทำงานร่วมกับผู้อื่น การสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ ที่จะส่งเสริมให้มีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต (ทีศนา แคมมณี, 2562 น.



265) ซึ่งสอดคล้องกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายต้องเปิดโอกาสที่จะให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมกลุ่มโดยการทำงานแบบร่วมมือ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, ม.ป.ป. น.๖)

ความสามารถในการแก้ปัญหา มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ว่า เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 น.6) ความสามารถในการแก้ปัญหาสามารถพัฒนาได้ด้วยการศึกษาที่มีคุณภาพสูง วิธีการสอนแบบก้าวหน้าสามารถใช้เพื่อส่งเสริมความเข้าใจอย่างลึกซึ้งและเตรียมผู้เรียนให้พร้อมใช้ความรู้ในสถานการณ์ใหม่ การสอนที่ดีจะส่งเสริมการเรียนรู้ที่ควบคุมตนเองและอภิปราย และพัฒนากระบวนการทางปัญญาที่สนับสนุนการแก้ปัญหา เป็นการเตรียมความพร้อมให้ผู้เรียนใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่ไม่คุ้นเคย และใช้ความรู้โดยการสังเกต สำรวจ และการปฏิสัมพันธ์ (Australian Council for Educational Research, 2010, p. 9) นอกจากนี้ความสามารถในการแก้ปัญหายังเป็นรากฐานที่สำคัญของการเรียนรู้อนาคตที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถประยุกต์หรือนำความรู้ที่มีอยู่ในตนเองมาใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ ๆ ที่เกิดขึ้น ซึ่งผู้เรียนแต่ละบุคคลจะมีวิธีการแก้ปัญหาที่แตกต่างกันไปตามความรู้และประสบการณ์ที่พบ (ศรเนตร อารีโสภณพิเชษฐ, 2558 น.124) และเนื่องด้วยช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ทำให้การจัดการศึกษาได้รับผลกระทบในการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียน มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอนอยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ประสบการณ์ในการลงมือปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ ตลอดจนส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนลดลง (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น.13) เมื่อครูผู้สอนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้และค้นหาสาเหตุที่คาดว่าจะเกิดขึ้น พบว่า การจัดการเรียนรู้ของครูยังยึดติดกับการสอนแบบเดิมตลอดทั้งปี รูปแบบการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนอาจเกิดความเคยชินและเบื่อหน่าย อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด และความสามารถในการแก้ปัญหาของผู้เรียนลดลง และเมื่อวิเคราะห์ถึงความสามารถของผู้เรียน 5 ด้านตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ พบว่า ความสามารถของผู้เรียนด้านความสามารถในการแก้ปัญหามีผลการประเมินน้อยกว่าร้อยละ 50 (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น. 10) สอดคล้องกับปัญหาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ขณะที่ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนและมีโอกาสได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจำนวน 2 ท่าน พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถ

ในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ไม่มีลำดับขั้นในการค้นหาคำตอบหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา มุ่งเน้นคำตอบมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งคำตอบมักจะได้มาจากการจดจำคำตอบ เมื่อทำกิจกรรมในชั้นเรียน ปฏิบัติการทดลอง หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดมาวิเคราะห์ นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะระบุได้ว่า ปัญหาคืออะไร สิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นเพราะอะไร มาจากไหน จะทำอย่างไร หรือมีแนวทางแก้ไขอย่างไรบ้าง ในการจัดการเรียนการสอนที่มีการทดลองครูจึงต้องเริ่มด้วยการระบุปัญหาให้นักเรียนเสมอ และยิ่งเมื่อนักเรียนเจอปัญหาหรือสถานการณ์ที่ไม่คุ้นชิน นักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับ การทดลองเรื่องพืช หรือการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เนื่องจากครอบครัวของนักเรียนส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรมเป็นอาชีพ ซึ่งในแต่ละปีสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ทำให้นักเรียนได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำการเกษตรซึ่งนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล จังหวัดขอนแก่น สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 ผู้วิจัยจึงตระหนักถึงความสำคัญดังกล่าวและต้องการส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน ช่างคิดช่างสงสัย และกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้จากปัญหารอบตัว โดยกระบวนการเรียนรู้ที่กระตุ้นและพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเข้าถึงการเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติที่แท้จริง เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้น ตลอดจนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อเท็จจริง ซึ่งรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่สอดคล้องนโยบายของต้นสังกัดที่มุ่งเน้นให้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning กับผลลัพธ์ดังกล่าว คือ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากที่กล่าวมาข้างต้นผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น และเกิดการเรียนรู้อย่างมีคุณภาพ สอดคล้องกับทักษะและสมรรถนะที่ผู้เรียนต้องมีในศตวรรษที่ 21 ด้วยการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

### ขอบเขตของการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว มีขอบเขต ดังนี้

#### 1. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 7 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

#### 2. เนื้อหา

เนื้อหาในการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ คือ รายวิชา ว14101 วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐานและตัวชี้วัด ว1.2 ป.4/1 และ ว1.3 ป.4/2 เรื่อง พืชรอบตัว ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ซึ่งแบ่งเนื้อหาออกเป็น หัวข้อ ดังนี้

- 2.1 การจำแนกชนิดของพืช
- 2.2 พืชดอก
- 2.3 รากและลำต้น
- 2.4 ใบ

## 2.5 ดอก

### 3. ระยะเวลา/สถานที่

3.1 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 8 แผนการเรียนรู้ ใช้เวลา 16 ชั่วโมง สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งหมด 8 สัปดาห์ ใช้เวลาสอนตามตารางเรียนปกติ

3.2 สถานที่ โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1

### นิตยาศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ครูสอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้กับนักเรียน กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม อยากรู้ อยากเรียน โดยนักเรียนจะต้องอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่มทำกิจกรรมการเรียนรู้ แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และมีปฏิสัมพันธ์ที่ตึงนำไปสู่การค้นหา คำตอบและความคิดรวบยอด ความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นจะควบคู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตลอดจนครูกล่าวคำชมเชยและให้รางวัลกับนักเรียนกลุ่มที่ทำคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด ตามขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning หรือ 5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engage) หมายถึง การนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียนในหัวข้อที่จะศึกษา ครูผู้สอนเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน ทำให้นักเรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง นักเรียนแบ่งกลุ่มย่อย กลุ่มละ 3-4 คน คละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) ซึ่งวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ในปีที่ผ่านมา

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Explore) หมายถึง การเปิดโอกาสให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรงร่วมกัน สร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะ นักเรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาสิ่งที่นักเรียนต้องเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวคิด บันทึกความคิด ทำการทดลอง โดยอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม ช่วยเหลือและแบ่งหน้าที่กันทำกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explain) หมายถึง นักเรียนนำความรู้ที่รวบรวมจากขั้นที่ 2 มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน โดยนักเรียนจะต้องรู้จักฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างมีเหตุผล มีการซักถามจนได้ข้อสรุปพร้อมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaborate) หมายถึง นักเรียนขยายความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่เรียน หรือประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้หรือทักษะในสถานการณ์ใหม่ เพื่อปรับปรุงหรือพัฒนาการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมินผล (Evaluate) หมายถึง ครูผู้สอนเปิดโอกาสให้นักเรียนตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้องและได้รับการยอมรับเพียงใด ให้นักเรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ ให้เสริมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง และกลุ่ม จากนั้นครูกล่าวคำชมเชยและให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีหรือตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาและอุปสรรคในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับพีชคณิตได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ วุฒิภาวะความพร้อมและการได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในแต่ละวงจรปฏิบัติการ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 2 ชุดตามวงจรปฏิบัติการ ชุดละ 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ ตามขั้นตอนในการแก้ปัญหาดังวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทดลอง หรือการสอบถาม

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบของปัญหาดังวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สำรวจ ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล

ขั้นที่ 5 สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

3. ความพึงพอใจของนักเรียน หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกมาถึงความรู้สึกรักชอบ พอใจ หรือเห็นด้วยของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชรอบตัว ซึ่งวัดโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ โดยจัดลำดับเรื่องที่ศึกษา ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. ความพึงพอใจ
4. การวิจัยเชิงปฏิบัติการ
5. บริบทโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 6.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

#### การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

##### 1. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

###### 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-Based Learning หรือ 5E) เป็นการจัดการเรียนรู้เชิงรุกที่เป็นที่นิยมอย่างแพร่หลาย และนักวิชาการได้เรียกชื่อหลายแบบแตกต่างกัน เช่น การสอนแบบสืบสวนสอบสวน การสอนแบบค้นพบ กระบวนการสืบสอบ วิธีการสอนแบบสืบสอบ วัฏจักรการเรียนรู้แบบ 5 ขั้น เป็นต้น ซึ่งนักวิชาการได้ให้ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2544 น.18) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีให้ผู้เรียนเป็นผู้คว้าหาความรู้ด้วยตนเองหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน



สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 น.42) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ระหว่างกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบเดียวกันกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อทำความเข้าใจปรากฏการณ์ตามธรรมชาติ

ทศนา แคมมณี (2562 น.141) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

จากข้อมูลดังกล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้กับผู้เรียน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เพื่อนำไปสู่การค้นหาคำตอบด้วยตนเอง ตลอดจนเกิดความรู้ความเข้าใจควบคู่กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์

## 1.2 แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

Schwab (1965 อ้างอิงใน ประสาท เนิ่งเฉลิม, 2558 น.139-140) กล่าวว่า แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีดังนี้

แนวทางที่ 1 การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่ผู้สอนดำเนินการเป็นส่วนใหญ่ เป็นผู้กำกับประเด็นปัญหา วางแผนการทดลอง เตรียมอุปกรณ์และเครื่องมือไว้เรียบร้อย ผู้เรียนทำหน้าที่ปฏิบัติการทดลองตามแนวทางที่ผู้สอนกำหนด

แนวทางที่ 2 การสืบเสาะหาความรู้แบบอิสระ เป็นวิธีการสอนด้วยเทคนิคและวิธีการสอนที่หลากหลาย ผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา วางแผนการทดลอง ดำเนินการทดลอง ตลอดจนสรุปผลด้วยตนเอง ผู้เรียนมีอิสระเต็มที่ในการศึกษาตามความสนใจ ซึ่งอาจทำงานเป็นรายบุคคลหรือเป็นกลุ่มก็ได้ ผู้สอนจึงเป็นผู้กระตุ้นเท่านั้น

แนวทางที่ 3 การสืบเสาะหาความรู้แบบกึ่งชี้แนะหรือแบบประยุกต์ เป็นวิธีการจัดการเรียนการสอนที่บูรณาการ 2 แนวทางแรกเข้าด้วยกัน ผู้สอนเป็นผู้กำหนดปัญหา ตั้งคำถามกับผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำเสนอแนวทางวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเองอาจเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล



โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ผู้สอนทำหน้าที่อำนวยความสะดวก

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 น.42,44) กล่าวว่า ใน การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนแห่ง ศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น ครูสามารถเลือกกลวิธีในการเรียนรู้ได้อย่าง หลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ กลวิธีที่สามารถนำมาใช้ จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้

การสืบเสาะหาความรู้ในห้องเรียนสามารถทำได้หลากหลายระดับ ตั้งแต่การที่ ผู้สอนเป็นผู้กำหนดการสำรวจตรวจสอบของผู้เรียน เพื่อตรวจสอบยืนยันสิ่งที่รู้มาแล้วไปจนถึงการที่ ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนออกแบบการสำรวจตรวจสอบอย่างอิสระเพื่อสำรวจปรากฏการณ์ที่ยังไม่ สามารถอธิบายได้

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยให้ผู้เรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบ่งเป็น 3 ระดับ คือ

- 1) การสืบเสาะแบบกำหนดโครงสร้าง
- 2) การสืบเสาะแบบกึ่งกำหนดโครงสร้าง
- 3) การสืบเสาะไม่กำหนดโครงสร้าง

โดยบทบาทของผู้สอนและผู้เรียนแต่ละระดับมีความแตกต่างกัน ดังตาราง 1

ตาราง 1 ระดับของการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้

ชั้น	ระดับของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์		
	ระดับที่ 1	ระดับที่ 2	ระดับที่ 3
การกำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียน เป็นผู้กำหนดปัญหา	ผู้สอนหรือผู้เรียนเป็นผู้ กำหนดปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้กำหนด ปัญหา
กระบวนการแก้ปัญหา	ผู้สอนหรือหนังสือเรียน เป็นผู้กำหนดวิธีการ แก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบ การแก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้ออกแบบ การแก้ปัญหา
แนวทางการแก้ปัญหา	ผู้เรียนแก้ปัญหามาตร ายที่กำหนดไว้	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา	ผู้เรียนเป็นผู้แก้ปัญหา

การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แต่ละแบบนี้มีข้อดีและข้อจำกัดที่แตกต่างกัน ผู้สอนต้องพิจารณาระดับของการสืบเสาะหาความรู้ตามเหมาะสมของเนื้อหา เวลาในการจัดการเรียนรู้ ความสามารถของผู้เรียน บริบทของห้องเรียนและโรงเรียน รวมถึงความมั่นใจของตัวผู้สอนเอง

### 1.3 กิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5 ขั้นนี้ได้พัฒนาต่อยอดมาจากวัฏจักรการเรียนรู้ของคาร์ปัลซ โดยกลุ่มผู้พัฒนาหลักสูตรชีววิทยาที่มีชื่อว่า Biological Sciences Curriculum Study; BSCS ประเทศสหรัฐอเมริกา มาเป็นกรอบการวางแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียน การเรียนรู้มีจุดมุ่งหมาย (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.54) ดังนี้

(1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม

(2) ขั้นสำรวจและค้นหา เป็นการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ

(3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เป็นการนำเสนอข้อมูล ข้อสังเกตที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ

(4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ๆ

(5) ขั้นประเมินความรู้ เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร มากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักการศึกษาในกลุ่ม BSCS (Biological Sciences Curriculum Study) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรียกว่า Inquiry Cycle หรือ 5Es (สுகนธ์ สนิธพานนท์, 2558 น.47-49) มีขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 การสร้างความสนใจ (Engage) จุดประสงค์สำคัญในขั้นนี้ต้องการให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในเรื่องที่เรียน มีลักษณะเป็นการนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนในหัวข้อที่จะศึกษา ผู้สอนควรเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน โดยจัดกิจกรรมหรือสร้าง

สถานการณ์กระตุ้น ยั่วยุ หรือทำท่าย ทำให้ผู้เรียนสนใจ สงสัย ใครรู้ อายากรู้ หรือเกิดปัญหา และทำให้ผู้เรียนต้องการศึกษาค้นคว้า ทดลอง หรือแก้ปัญหาด้วยตนเอง บทบาทสำคัญของผู้สอนคือต้องรู้จักการตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิด

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ตรงร่วมกันสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะ กิจกรรมนี้ผู้เรียนต้องสืบเสาะหาความรู้ ค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องเรียนรู้ รวบรวมข้อมูล ทดสอบแนวคิด บันทึกความคิด ทำการทดลองด้วยตนเอง

หลังจากผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายและเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหานั้น ผู้เรียนจะมีโอกาสได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียน ที่ยังไม่ถูกต้องไม่สมบูรณ์ โดยให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน

ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจ ตรวจสอบ สังเกตและฟังการโต้ตอบระหว่างผู้เรียน ชักถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบทำหน้าที่ให้คำปรึกษาแก่นักเรียน ในขณะที่ผู้เรียนจะต้องรู้จักคิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม มีการตรวจสอบคาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่ พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหา และอภิปรายทางเลือกเหล่านั้นกับคนอื่น มีการบันทึกการสังเกต และให้ข้อคิดเห็น แล้วลงมือสรุป

ขั้นที่ 3 อธิบาย (Explain) ในขั้นนี้ผู้เรียนจะนำความรู้ที่รวบรวมจากขั้นที่ 2 มาอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน ผู้เรียนพัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องรู้จักฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างคิดวิเคราะห์ มีการซักถามจนในที่สุดผู้เรียนได้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ ได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในการคิดรวบยอดให้ชัดเจน เชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งเรียนรู้เข้าด้วยกัน

บทบาทของผู้สอน จะชี้แนะเกี่ยวกับการสรุปและอธิบายรายละเอียดในช่วงเวลาที่เหมาะสม ให้ผู้เรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอดหรือแนวคิด

ขั้นที่ 4 การขยายความรู้ (Elaborate) เป็นขั้นที่ผู้เรียนขยายความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการหรือนำสิ่งที่ผู้เรียนได้เรียนรู้ไปประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้หรือทักษะในสถานการณ์ใหม่ ในกรณีที่ผู้เรียนยังสับสนหรือไม่เข้าใจ หรืออาจเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการสำรวจและ

ค้นหาเท่านั้น ผู้สอนมีบทบาทในการให้ประสบการณ์ใหม่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความเข้าใจรวบยอดให้กว้างขวางและลึกยิ่งขึ้น อีกทั้งชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันจะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการและทักษะเพิ่มขึ้น

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluate) ผู้สอนเปิดโอกาสให้ผู้เรียนตรวจสอบแนวความคิดที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าถูกต้องและได้รับการยอมรับเพียงใด ให้ผู้เรียนได้แสดงออกเกี่ยวกับสิ่งที่ได้เรียนรู้ ให้เสริมสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและกลุ่มเพื่อน ผู้สอนจะมีบทบาทสำคัญ คือ กระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนรู้ ผู้สอนอาจจะถามผู้เรียนเป็นคำถามปลายเปิด โดยใช้การสังเกต หลักฐาน และคำอธิบายที่ยอมรับมาแล้วแสดงออกถึงความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะ ประเมินความก้าวหน้าด้วยตนเอง การประเมินผลอาจอยู่ในรูปการเขียนรายงาน การตอบคำถาม การแสดงสาธิตทักษะ และขั้นตอนการทดลอง

#### 1.4 การประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาสมรรถนะด้านวิทยาศาสตร์ ตลอดจนด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนนั้นจำเป็นต้องมีการประเมินการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องตั้งแต่เริ่มต้น ระหว่าง และสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ โดยใช้การประเมินในรูปแบบที่หลากหลายสอดคล้องตามวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ รูปแบบการประเมินการเรียนรู้ ได้แก่ การประเมินการเรียนรู้ระหว่างเรียน (Formative Assessment) การประเมินการเรียนรู้สรุปรวม (Summative Assessment) และการประเมินการเรียนรู้ตามสภาพจริง (Authentic Assessment) ในการประเมินเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ และการประเมินตามสภาพจริงนั้น ผู้สอนจำเป็นต้องสะท้อนการประเมินให้ผู้เรียนรับทราบเพื่อปรับปรุงและพัฒนาตนเอง และผู้สอนต้องนำผลการประเมินมาพิจารณาเพื่อทบทวนและปรับแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อให้สามารถดำเนินการแก้ไข ช่วยเหลือ หรือหาวิธีการต่างๆ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนแต่ละคนเกิดการเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ตามแต่ละจุดประสงค์การเรียนรู้หรือเป้าหมายของตัวชี้วัดต่าง ๆ (กุศลสิน มุสิกกุล, 2555 อ้างอิงใน สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.57)

แนวคิดของการประเมินการเรียนรู้

การเรียนรู้จะบรรลุตามเป้าหมายของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่วางไว้ได้ควรมีแนวทาง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.59) ดังต่อไปนี้

(1) ต้องวัดและประเมินทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน

- (2) วิธีการวัดและประเมินต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้
- (3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
- (4) ผลการวัดและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
- (5) การวัดและประเมินต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัด โอกาสของการประเมิน

#### 1.5 ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบแบบสืบเสาะหาความรู้

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558 น.49-50) กล่าวถึง ประโยชน์และข้อจำกัดของการจัดการเรียนรู้แบบแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

##### 1) ประโยชน์

- (1) ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ โอกาสได้ศึกษา สำรวจ ค้นหา รวบรวมข้อมูล บันทึก ทดสอบความคิด ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
- (2) ผู้เรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ รู้จักอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล
- (3) ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา คิดตัดสินใจ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์ความรู้และทักษะ
- (4) ผู้เรียนรู้จักประเมินการทำงานด้วยตนเอง และนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น

##### 2) ข้อจำกัด

- (1) ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้จักปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเองไปตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้น ซึ่งผู้สอนจะต้องมีการเตรียมการสอนอย่างดี
- (2) ผู้สอนจะต้องมีวิธีการกระตุ้นความสนใจหรือเร้าความสนใจของผู้เรียน ด้วยวิธีการที่เหมาะสม จึงจะสามารถทำให้ผู้เรียนสนใจใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียน
- (3) ในกรณีที่ผู้เรียนยังสับสนไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษา หรือการพัฒนาความเข้าใจรวบยอด ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่างชัด

## 2. การเรียนรู้แบบร่วมมือ

### 2.1 ทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิตนา แชมมณี (2562 น.98-99) อธิบายว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยโดยมีสมาชิกกลุ่มที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3-6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อนำไปสู่เป้าหมายของกลุ่ม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ สลาวิน (Slavin) เดวิด จอห์นสัน (David Johnson) และร็อบเจอร์ จอห์นสัน (Roger Johnson) เขากล่าวว่าในการจัดการเรียนการสอนโดยทั่วไป เราจะไม่ให้ความสนใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์และปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน ส่วนใหญ่เรามักจะมุ่งไปที่ปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับผู้เรียน หรือระหว่างผู้เรียนกับบทเรียน ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่มักจะถูกกลบเกลายหรือมองข้ามไปทั้งที่มีผลต่อการวิจัยชี้ชัดว่า ความรู้สึกของผู้เรียนต่อตนเอง ต่อโรงเรียน ครูและเพื่อนร่วมชั้น มีผลต่อการเรียนรู้มาก จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994 pp.31-32 อ้างอิงใน ทิตนา แชมมณี, 2562 น. 99) กล่าวว่า ปฏิสัมพันธ์ของผู้เรียนมี 3 ลักษณะ คือ

(1) ลักษณะแข่งขันกัน ในการศึกษาเรียนรู้ ผู้เรียนแต่ละคนพยายามเรียนให้ได้ดีกว่าคนอื่น เพื่อให้ได้คะแนนดี ได้รับการยกย่อง หรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ

(2) ลักษณะต่างคนต่างเรียน คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบดูแลตนเองให้เกิดการเรียนรู้ ไม่ยุ่งเกี่ยวกับผู้อื่น

(3) ลักษณะร่วมมือกันหรือช่วยกันในการเรียนรู้ คือ แต่ละคนต่างก็รับผิดชอบในการเรียนรู้ของตน และในขณะเดียวกันก็ต้องช่วยให้สมาชิกคนอื่นเรียนรู้ด้วย จอห์นสัน และจอห์นสัน แสดงความคิดเห็นว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ ทั้งนี้เพราะในชีวิตประจำวัน ผู้เรียนจะต้องเผชิญสถานการณ์ที่มีทั้ง 3 ลักษณะ แต่เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีรวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต

### 2.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson and Johnson (1994, pp. 31-37) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การเรียนรู้ร่วมกันของกลุ่มตามเป้าหมายที่มีสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกันจำนวน 3-6 คน



ชนาธิป พรกุล (2554 น.102) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันในกลุ่มย่อยได้เรียนรู้ และรับผลตอบแทนร่วมกัน

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2561 น.15) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน เน้นการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกัน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ส่งเสริมผู้เรียนรู้จักช่วยเหลือกัน คนที่เก่งกว่าจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมกันรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม เพราะยึดตามแนวคิดที่ว่าความสำเร็จของสมาชิกทุกคนจะรวมเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

อรรควิช จาริกจาริต (2561 น.262) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง นักเรียนจะทำงานร่วมกัน เพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ นักเรียนแสวงหาผลลัพธ์เป็นประโยชน์ต่อทุกคน นักเรียนช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ช่วยกันทำความเข้าใจและส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนทำงาน มีการตรวจสอบประสิทธิภาพการทำงานเป็นประจำ เพื่อให้มั่นใจว่านักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมและเกิดการเรียนรู้ ผลจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ คือ นักเรียนทุกคนเกิดการเรียนรู้และทำคะแนนได้ดีขึ้น มากกว่าตอนที่พวกเขาทำงานคนเดียว

จากข้อมูลที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมและกระตุ้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน แบ่งกลุ่มการทำงานโดยการคลอบคลุมความสามารถของนักเรียน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน อาศัยความร่วมมือของเพื่อนสมาชิกในกลุ่มช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เป้าหมายของกลุ่มประสบความสำเร็จตามที่คาดหวังไว้

### 2.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ (Tenenber, 1995; Smith, 1996 อ้างอิงในนนทลี พรธาดาวีทย์, 2561 น.156-158)

(1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก ผู้เรียนต้องมีความเชื่อว่าตนเองจะต้องเชื่อมโยงกับผู้เรียนอื่นในกลุ่ม ไม่มีใครประสบความสำเร็จถ้าสมาชิกคนอื่นในกลุ่มไม่ประสบความสำเร็จ ผู้เรียนต้องทำงานด้วยกันเพื่อให้งานสำเร็จ ทุกคนในกลุ่มต้องพึ่งกันในด้านทรัพยากร แบ่งปันสิ่งที่ตนเองมีอยู่ซึ่งกันและกัน รู้จักแบ่งงานกันทำตามบทบาท ตามความถนัด และความเชี่ยวชาญของตน

(2) ปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจเป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นตัวเชื่อมโยง ผู้เรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ช่วยเหลือ อธิบาย สอนซึ่งกันและกัน คิดแก้ปัญหาาร่วมกัน และส่งเสริมความสำเร็จซึ่งกันและกัน

(3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล เมื่อผู้เรียนอยู่ในกลุ่มได้ดำเนินการตามขั้นตอนของกาสร้างควมคุ่นเคย การกำหนดบทบาทความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้ความร่วมมือกับกลุ่ม ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ยอมรับ สนับสนุน คัดค้าน ด้วยเหตุผล รวมทั้งการควบคุมตนเอง การสร้างแรงจูงใจในตนเองด้านความคาดหวัง ความสำเร็จสิ่งต่าง ๆ เหล่านี้จะถูกสะสมอยู่ตลอดระยะเวลาการทำงานกลุ่ม จนเกิดเป็นค่านิยมของผู้เรียนในด้านความรับผิดชอบ

(4) ทักษะการทำงานเป็นทีม หมายถึง ความสามารถในการสร้างความเข้าใจระหว่างผู้เรียนที่ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ทำให้สามารถสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยสมาชิกกลุ่มมีทักษะการสื่อสาร ได้แก่ การให้ข้อมูล การแสวงหาข้อมูล การประสานงาน การจูงใจ การประเมิน การขยายความ การจัดประมวลความคิด การประนีประนอม การรักษามาตรฐาน การเป็นสมาชิกของกลุ่ม และความเป็นผู้นำ

(5) กระบวนการกลุ่ม การเรียนรู้แบบร่วมมือต้องอาศัยความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้องค์ประกอบที่กล่าวมาทั้ง 4 ประการประสบความสำเร็จในการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสอนทักษะการสร้างความสัมพันธ์ ภายในกลุ่มอันจะนำไปสู่ความสำเร็จในการเรียนรู้ทักษะที่จำเป็น ได้แก่

(5.1) ทักษะกระบวนการกลุ่ม (Forming Skills) เป็นทักษะที่ใช้ในการจัดกลุ่มและสร้างพฤติกรรมพื้นฐานที่เหมาะสม เช่น การเข้าหรือออกจากกลุ่มให้มีเสียงน้อยที่สุด การทำงานเงียบ ๆ และว่องไว การส่งเสริมให้ทุกคนมีส่วนร่วมและการปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มอย่างนุ่มนวล เพื่อส่งเสริมสภาพแวดล้อมชั้นเรียนที่เหมาะสม และผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่องานของกลุ่ม

(5.2) ทักษะการทำหน้าที่ (Functioning Skills) เป็นทักษะเกี่ยวกับการจัดการและการใช้ความพยายามของกลุ่มทำงานให้สำเร็จด้วยสัมพันธ์ภาพที่ดีของสมาชิกกลุ่ม เช่น การพูด การสนับสนุน และการยอมรับความคิดของสมาชิก การขอความช่วยเหลือ การอธิบายเรื่องได้ชัดเจน การขออนุญาตอธิบายแทนผู้อื่น การเสนอแนะความคิดใหม่ ๆ และการจูงใจเมื่อกลุ่มขาดความกระตือรือร้น เพื่อให้การปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มมีประสิทธิภาพ



(5.3) ทักษะการวางระบบ (Formulating Skills) เป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี ได้แก่ การส่งเสริมให้สมาชิกสรุปข้อมูลสำคัญ การเติมข้อมูลสำคัญที่ยังขาดหายไป การทบทวนข้อมูลสำคัญและการใช้เทคนิคการสรุปประเด็นสำคัญ เพื่อสร้างความคิดที่มีคุณภาพ และการตัดสินใจถูกต้อง

(5.4) ทักษะการสืบค้น (Fermenting Skills) เป็นทักษะที่นำมาใช้กระตุ้นให้เกิดการโต้แย้งทางวิชาการ เพื่อให้ผู้เรียนได้คิดทบทวน ทำทลายความคิดผู้อื่น และค้นหาเหตุผล ได้แก่ การวิจารณ์ความคิดคนอื่น การรู้วิธีค้นหาตรวจสอบข้อมูล เพื่อหาคำตอบ และวิธีแก้ปัญหา และการจัดระบบปัญหา ทักษะนี้เป็นทักษะที่ยาก เพื่อให้ผู้เรียนเรียนรู้วิธีการจัดการกับข้อโต้แย้งและหาข้อสรุป เรียนรู้วิธีการกระตุ้นความคิดและความอยากรู้ของกลุ่มให้ค้นหาข้อมูลใหม่ ถึงแม้จะมีข้อสรุปแล้ว แต่อาจไม่ใช่วิธีแก้ปัญหาที่ดีที่สุด

#### 2.4 หลักการของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการเรียนการสอนของการเรียนรู้แบบร่วมมือ พัฒนา ขึ้นโดยอาศัยหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือของจอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson & Johnson, 1994, pp. 213-240) ซึ่งได้ชี้ให้เห็นว่า ผู้เรียนควรร่วมมือกันในการเรียนรู้มากกว่าการแข่งขันกัน เพราะการแข่งขันก่อให้เกิดสภาพการณ์ ของการแพ้-ชนะ ต่างจากการร่วมมือกัน ซึ่งก่อให้เกิดสภาพการณ์ของการชนะ - ชนะ อันเป็นสภาพการณ์ที่ดีกว่าทั้งทางด้านจิตใจและสติปัญญา ซึ่งหลักการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ประการ ประกอบด้วย (ทิตนา แคมมณี, 2562 น.255)

(1) การเรียนรู้ต้องอาศัย หลักการพึ่งพากัน (positive interdependence) โดยถือว่าทุกคนมีความ สำคัญเท่าเทียมกันและจะต้องพึ่งพากัน เพื่อความสำเร็จร่วมกัน

(2) การเรียนรู้ที่ดีต้องอาศัยการหันหน้าเข้าหากัน มีปฏิสัมพันธ์กัน (face to face interaction) เพื่อแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ข้อมูล และการเรียนรู้ต่าง ๆ

(3) การเรียนรู้ร่วมกันต้องอาศัยทักษะทางสังคม (social skills) โดยเฉพาะทักษะในการทำงานร่วมกัน

(4) การเรียนรู้ร่วมกันควรมีการวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) ที่ใช้ในการทำงาน

(5) การเรียนรู้ร่วมกัน จะต้องมึผลงาน หรือผลสัมฤทธิ์ ทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม ที่สามารถตรวจสอบและวัดประเมินได้ (individual accountability) หากผู้เรียนมีโอกาสดูเรียนรู้อย่างร่วมมือกัน นอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ทางด้านเนื้อหาสาระต่าง ๆ ได้กว้างขึ้นและ

ลึกซึ้งขึ้นแล้ว ยังสามารถช่วยพัฒนาผู้เรียนทางด้านสังคมและอารมณ์มากขึ้นด้วย รวมทั้งมีโอกาสได้ฝึกฝนพัฒนาทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตอีกมาก

## 2.5 จุดมุ่งหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ชนาธิป พรกุล (2554 น.102) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

(1) เพื่อเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนทุกระดับความสามารถ โดยมีแนวคิด คือ 1) เด็กอ่อนได้เรียนรู้ได้ตัวอย่าง และมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อนที่เก่งกว่า และเด็กเก่งเรียนรู้ที่จะอดทน และเข้าใจความแตกต่างระหว่างบุคคล และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะสูงขึ้น เมื่อทุกคนทำงานไปสู่เป้าหมายเดียวกัน

(2) เพื่อส่งเสริมการช่วยเหลือร่วมกันระหว่างผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน โดยมีแนวคิด คือ 1) การแข่งขันทำให้เด็กอ่อนหมดกำลังใจ 2) ในชีวิตจริงต้องการความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน

(3) เพื่อให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์ การเป็นผู้ชนะ และมีความสำเร็จ โดยมีแนวคิดคือ การพบความสำเร็จอยู่เสมอจะทำให้เป็นคนมีความเชื่อมั่น กล้าคิด กล้าทำ

ทิสนา แคมมณี (2562 น.265) ได้กล่าวถึง จุดมุ่งหมายของการเรียนแบบร่วมมือว่าเป็นรูปแบบนี้มุ่งช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ ด้วยตนเองและด้วยความร่วมมือและความช่วยเหลือจากเพื่อน ๆ รวมทั้งได้ พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ เช่น ทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานร่วมกับ ผู้อื่น ทักษะการสร้างความสัมพันธ์ รวมทั้งทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาและอื่น ๆ

## 2.6 แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ

Johnson, Johnson and Holubec (1994, pp.1, 13-14 อ้างอิงใน ทิสนา แคมมณี, 2562 น.103-105) กล่าวว่า การวางแผนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบร่วมมือมีประเด็นที่สำคัญ ดังนี้

### (1) การวางแผนการจัดการเรียนรู้

(1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่าง ๆ

(1.2) กำหนดขนาดของกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาด 3-6 คน กลุ่มขนาด 4 คนจะเป็นขนาดที่เหมาะสมที่สุด

(1.3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มซึ่งอาจทำ โดยการสุ่มกลุ่ม หรือการเลือกให้เหมาะสมกับวัตถุประสงค์ โดยทั่วไปกลุ่มจะประกอบด้วย สมาชิกที่ คละกันในด้านต่าง ๆ เช่น เพศ ความสามารถ ความถนัด เป็นต้น

(1.4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียน มีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง ครูควรมอบหมายบทบาทหน้าที่ใน การทำงานให้ทุกคน และบทบาทหน้าที่นั้น ๆ จะต้องเป็นส่วนหนึ่งของงานอันเป็นจุดมุ่งหมายของ กลุ่ม ครูควรจัดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกให้อยู่ในลักษณะที่จะต้องพึ่งพาอาศัยและเกื้อกูลกัน บทบาท หน้าที่ในการทำงานเพื่อการเรียนรู้มีจำนวนมาก เช่น ผู้นำกลุ่ม ผู้สังเกตการณ์ เลขานุการ ผู้นำเสนอ งาน ผู้ตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

(1.5) จัดสถานที่ให้เหมาะสมกับการทำงานและการมีปฏิสัมพันธ์กัน ครูจำเป็นต้องคิดออกแบบการจัดห้องเรียนหรือสถานที่ที่จะใช้ในการเรียนรู้ให้เอื้อและสะดวกต่อ การทำงานกลุ่ม

(1.6) จัดสาระ วัสดุ หรืองานที่จะให้ผู้เรียนทำ วิเคราะห์สาระ/งาน/หรือวัสดุ ที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ และจัดแบ่งสาระหรืองานนั้นในลักษณะที่ให้ผู้เรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมใน การช่วยกลุ่มและพึ่งพากันในการเรียนรู้

## (2) ด้านการสอน

ครูควรมีการเตรียมกลุ่มเพื่อการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

(2.1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานกลุ่ม ครูควรอธิบายถึงจุดหมายของบทเรียน เหตุผลในการดำเนินการต่าง ๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

(2.2) อธิบายเกณฑ์การประเมินผลงาน ผู้เรียนจะต้องมีความเข้าใจตรงกันว่า ความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะงานอย่างไร เกณฑ์ที่จะใช้ในการวัด ความสำเร็จของงานคืออะไร

(2.3) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการของการพึ่งพาและเกื้อกูลกัน ครูควร อธิบายกฎเกณฑ์ ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับ ในการร่วมมือกันเรียนรู้

(2.4) อธิบายการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

(2.5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย เช่น การสุ่มเรียกชื่อผู้นำเสนอผลงาน การทดสอบ การตรวจสอบผลงาน เป็นต้น

(2.6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง หากครูชี้แจงให้ผู้เรียนได้รู้อย่างชัดเจนว่าต้องการให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมใดบ้าง จะช่วยให้ผู้เรียนรู้ความคาดหวังที่มีต่อตนและพยายามแสดงพฤติกรรมนั้น

### (3) ด้านการควบคุมกำกับและการช่วยเหลือกลุ่ม

(3.1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

(3.2) สังเกตการณ์การทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกกลุ่มมีความเข้าใจในงาน หรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่าง ๆ ของสมาชิกให้ข้อมูลย้อนกลับ ให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่จะเป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ของกลุ่ม

(3.3) เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความเหมาะสม เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงาน เมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ ครูสามารถเข้าไปชี้แจง สอนซ้ำ หรือให้ความช่วยเหลืออื่น ๆ

(3.4) สรุปรการเรียนรู้ ครูควรให้กลุ่มสรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อช่วยให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

สุคนธ์ สนิธพานนท์ และคณะ (2562 น.15-16) ได้กล่าวถึงแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ไว้ดังนี้

(1) จัดกลุ่มผู้เรียนคละความสามารถให้สามารถร่วมงานกันได้ดี ควรมีการแบ่งกลุ่มไว้ล่วงหน้า ผู้เรียนที่อยู่กลุ่มเดียวกันจะเป็นกลุ่มที่เรียนรู้ร่วมกัน เป็นระยะเวลาานานประมาณ 6 สัปดาห์

(2) ปลุกฝังให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญของการทำงานร่วมกัน ปฏิบัติตามกติกาของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เช่น 1) มีการช่วยเหลือกัน 2) ทุกคนต้องมีความรับผิดชอบในภาระหรือหน้าที่ของตน 3) สมาชิกทุกคนมีบทบาทเท่าเทียมกัน 4) สมาชิกทุกคนต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันอย่างต่อเนื่อง

(3) สร้างความมุ่งมั่นและอุดมการณ์ของผู้เรียนที่จะทำงานร่วมกัน ครูผู้สอนจะต้องรู้จักจัดกิจกรรมต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นและเสริมทักษะการคิดให้แก่ผู้เรียน โดยใช้แหล่งข้อมูลและ

สื่อการสอนให้สมาชิกทุกคน มีความกระตือรือร้นและตั้งใจทำงานร่วมกันให้ประสบความสำเร็จอย่างมีคุณภาพ

(4) ดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือให้เป็นไปตามขั้นตอนของเทคนิคต่าง ๆ และบรรลุเป้าหมายที่กำหนด มีการเตรียมแบบฝึกหัด วัสดุ อุปกรณ์ สำหรับกิจกรรมอย่างครบถ้วน

(5) สร้างกฎ กติกา เป็นข้อตกลงสำหรับสมาชิกของกลุ่ม สร้างกฎของห้องเรียน ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียนในข้อบกพร่องที่ต้องแก้ไข

(6) ช่วยเหลือผู้เรียนบางคนที่มีปัญหาให้สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ และสามารถเชื่อมความสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกภายในกลุ่ม ระหว่างกลุ่ม สร้างขวัญและกำลังใจให้แก่ผู้เรียน เสริมสร้างให้ผู้เรียนรู้จักยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นโดยใช้เหตุผล ซึ่งเป็นหลักสำคัญของวิถีประชาธิปไตย ผู้สอนควรเผยแพร่ข้อเขียนและผลงานของผู้เรียนให้เป็นที่ปรากฏในสังคมตามความเหมาะสม

## 2.7 กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

นักวิชาการหลายท่านกล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคต่าง ๆ ดังนี้

### 1) การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD

คำว่า STAD ย่อมาจาก Student Teams Achievement Division ซึ่งมีนักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนแตกต่างกัน ดังนี้

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558 น.250) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD ดังนี้

(1) ผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้าน

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านรับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนั้นอาจมีหลายขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอนและเก็บคะแนนของตนไว้

(3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านนำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกัน เป็นคะแนนกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

นนทลี พรธาดาวิทย์ (2561 น.153) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD ดังนี้

(1) ผู้สอนนำเสนอบทเรียน จากนั้นจัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน)

(2) สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระ หรือทำแบบฝึกหัด ตรวจสอบคำตอบร่วมกัน อภิปรายข้อสงสัยเกี่ยวกับเนื้อหาสาระนั้นให้เข้าใจอย่างถ่องแท้ เตรียมพร้อมเพื่อการทดสอบรายบุคคล

(3) ผู้สอนทดสอบผู้เรียนเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันระหว่างทดสอบ แต่ละคนรับผิดชอบผลการเรียนรู้ของตนเอง กระบวนการดำเนินการเช่นนี้ในแต่ละประเด็นเนื้อหา ซึ่งจากการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง จะทำให้ผู้สอนเห็นพัฒนาการจากคะแนนของผู้เรียนแต่ละคน และคำนวณพัฒนาการของกลุ่มที่มาจากค่าเฉลี่ยของคะแนนสมาชิกในกลุ่ม

(4) สมาชิกในกลุ่มนำคะแนนพัฒนาการของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนพัฒนาการของกลุ่ม กลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการสูงสุดจะได้รับรางวัล

วีรพล แสงปัญญา (2561 น.51-52) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD ดังนี้

(1) แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละประมาณ 4 คนจะเหมาะสมที่สุด หากไม่สามารถแบ่งได้อาจแบ่งเป็นกลุ่มละ 5 คน แบ่งตามลำดับคะแนนการเรียนจากสูงสุดไปต่ำสุด (ใช้คะแนนที่ผ่านมา) คละกันตามเพศและเชื้อชาติ

(2) ทำใบงานและมีการสอบย่อยในแต่ละบทเรียนที่วางแผนจะสอน ระหว่างการศึกษาของทีม (ประมาณ 1-2 ครั้ง) ในแต่ละทีมจะต้องศึกษาใบงานให้เกิดความรอบรู้ และให้สมาชิกช่วยสมาชิกให้เกิดความรอบรู้ในใบงานด้วย นักเรียนใช้ใบงานและการทดสอบย่อยเป็นแบบฝึกหัด

(3) เมื่อใช้รูปแบบการสอน STAD ให้อ่านออกเสียงคำสั่งของทีมต่อไปนี้

(3.1) เคลื่อนโต๊ะเข้าหากัน ให้เวลา 10 นาที และตั้งชื่อทีม

(3.2) ทำคู่มือการสอน และเอกสารที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เพิ่มเติมในประเด็นอื่น ๆ (2 ขึ้นต่อ 1 ทีม)

(3.3) ให้ผู้เรียนแต่ละทีมเข้ากลุ่มกันอาจจะ 2 หรือ 3 คน หากกำลังหาคำตอบ สมาชิกในทีมย่อยควรตรวจคำตอบของสมาชิก หากตอบผิดเป็นความรับผิดชอบของทีมในการอธิบายแก่สมาชิกคนนั้น หากทำงานเป็นคู่ควรแลกเปลี่ยนบทบาทกันในการตอบคำถามส่วนที่ครูเตรียมให้

100 เปอร์เซนต์

(3.4) เน้นกับผู้เรียนว่าจะต้องไม่หยุดจนกระทั่งมั่นใจว่าสมาชิกในทีมรอบรู้

(3.5) แน่ใจว่าผู้เรียนเข้าใจใบงานที่ครูมอบให้

ตนเองอย่างเดี่ยว

(3.6) ให้ครูอธิบายคำตอบต่อผู้เรียนคนอื่นแทนที่จะตรวจสอบคำตอบของ

(3.7) เมื่อผู้เรียนมีคำถามให้ถามทีมก่อน ก่อนที่จะถามครู

ให้คำชมทีมที่ทำงานได้ดี และนั่งฟังว่าผู้เรียนกำลังทำอะไร

(3.8) ขณะที่ผู้เรียนทำงานร่วมกันเป็นทีม ครูเดินไปรอบ ๆ เพื่อตรวจสอบ

(4) แจกจ่ายคำถามและการประเมินอื่น ๆ ให้เวลาผู้เรียนอย่างเพียงพอในการตอบคำถาม ห้ามให้ผู้เรียนทำงานด้วยกันขณะสอบ ให้ผู้เรียนแยกเก้าอี้และโต๊ะออกจากกัน

(5) รวบรวมคะแนนรายบุคคลและคะแนนของทีม คะแนนของทีมขึ้นกับคะแนนความก้าวหน้าของสมาชิกแต่ละคน ประกาศให้ทราบโดยทั่วกัน เพื่อเชื่อมโยงระหว่างการทำงานและคำชม เพิ่มแรงจูงใจในการเรียน รวมคะแนนความก้าวหน้าเป็นคะแนนของทีม

20 เปอร์เซนต์

(6) มอบรางวัลความสำเร็จแก่ทีมก้าวหน้า ให้รางวัลแก่ทุกทีมที่ก้าวหน้าเกิน

ทศนา แคมมณี (2562 น.266-267) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ STAD ดังนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระ และศึกษาเนื้อหาสาระนั้นร่วมกัน เนื้อหาสาระนี้อาจมีหลายขั้นตอน ซึ่งผู้เรียนอาจต้องทำแบบทดสอบในแต่ละตอน และเก็บคะแนนของตนไว้

(3) ผู้เรียนทุกคนทำแบบทดสอบครั้งสุดท้าย ซึ่งเป็นการทดสอบรวบยอดและนำคะแนนของตนไปหาคะแนนพัฒนาการ ซึ่งหาได้ดังนี้

คะแนนพื้นฐาน : ได้จากค่าเฉลี่ยของคะแนนทดสอบย่อยหลาย ๆ ครั้งที่ผู้เรียนแต่ละคนทำได้

คะแนนที่ได้ : ได้จากการนำคะแนนทดสอบครั้งสุดท้ายลบคะแนนพื้นฐาน

คะแนนพัฒนาการ : ถ้าคะแนนที่ได้คือ

$$-11 \text{ ขึ้นไป} \quad \text{คะแนนพัฒนาการ} = 0$$



-1 ถึง -10 คะแนนพัฒนาการ = 10

+1 ถึง 10 คะแนนพัฒนาการ = 20

+11 ขึ้นไป คะแนนพัฒนาการ = 30

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา นำคะแนนพัฒนาการของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด กลุ่มนั้นได้รางวัล

## 2) การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TAI

คำว่า TAI ย่อมาจาก Team – Assisted Individualization ซึ่งมีนักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนแตกต่างกัน ดังนี้

ทิศนา แคมมณี (2562 น.267-268) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ TAI ดังนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน

(3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา จับคู่กันทำแบบฝึกหัด

ก. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้คิดเห็นร้อยละ 75 ขึ้นไปให้ไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้ายได้

ข. ถ้าใครทำแบบฝึกหัดได้ไม่ถึงคิดเป็นร้อยละ 75 ให้ทำแบบฝึกหัดจนกระทั่งทำได้ แล้วจึงไปรับการทดสอบรวบยอดครั้งสุดท้าย

(4) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเราแต่ละคนนำคะแนนทดสอบรวบยอดมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุด กลุ่มนั้นได้รับรางวัล

## 3) การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT

คำว่า TGT ย่อมาจาก Team Games Tournament ซึ่งมีนักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนแตกต่างกัน ดังนี้

ทิศนา แคมมณี (2562 น.258-269) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ TGT ดังนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-ปานกลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน และเรียกกลุ่มนี้ว่า กลุ่มบ้านของเรา

(2) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา ได้รับเนื้อหาสาระและศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน



(3) สมาชิกในกลุ่มบ้านของเรา แยกย้ายกันเป็นตัวแทนกลุ่มไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นโดยจัดกลุ่มแข่งขันตามความสามารถ คือ กลุ่มเก่งในกลุ่มบ้านของเราแต่ละกลุ่มไปรวมกัน คนอ่อนก็ไปรวมกันกับคนอ่อนของกลุ่มอื่น กลุ่มใหม่ที่รวมกันนี้เรียกว่ากลุ่มแข่งขัน กำหนดให้มีสมาชิกกลุ่มละ 4 คน

(4) สมาชิกในกลุ่มแข่งขัน เริ่มแข่งขันกันดังนี้

ก. แข่งขันกันตอบคำถาม 10 คำถาม

ข. สมาชิกคนแรกจับคำถามขึ้นมา 1 คำถาม และอ่านคำถามให้กลุ่มฟัง

ค. ให้สมาชิกที่อยู่ซ้ายมือของผู้อ่านคำถามคนแรกตอบคำถามก่อน ต่อไป

จึงให้คนถัดไปตอบจนครบ

ง. ผู้อ่านคำถามเปิดคำตอบ แล้วอ่านเฉลยคำตอบที่ถูกให้กลุ่มเพื่อนฟัง

จ. ให้คะแนนคำตอบ ดังนี้

ผู้ตอบถูกคนแรกได้ 2 คะแนน

ผู้ตอบถูกคนต่อไปได้ 1 คะแนน

ผู้ตอบผิดได้ 0 คะแนน

ฉ. ต่อไปสมาชิกคนที่ 2 จับคำถามที่ 2 และเริ่มเล่นตามขั้นตอน ข-ค ไป

เรื่อย ๆ จนกระทั่งคำถามหมด

ช. ทุกคนรวมคะแนนของตนเอง

ผู้ได้คะแนนอันดับ 1 ได้โบนัส 10 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 2 ได้โบนัส 8 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 3 ได้โบนัส 5 คะแนน

ผู้ได้คะแนนอันดับ 4 ได้โบนัส 4 คะแนน

(5) เมื่อแข่งขันเสร็จแล้ว สมาชิกในกลุ่มกลับไปกลุ่มบ้านของเรา แล้วนำคะแนนที่แต่ละคนได้รวมเป็นคะแนนของกลุ่ม

4) การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค GI

คำว่า GI ย่อมาจาก Group Investigation ซึ่งมีนักวิชาการได้อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้เป็นขั้นตอนแตกต่างกัน ดังนี้

ทิสนา แคมมณี (2562 น.269-270) อธิบายขั้นตอนการเรียนรู้แบบ GI ดังนี้

(1) จัดผู้เรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ (เก่ง-กลาง-อ่อน) กลุ่มละ 4 คน

(2) กลุ่มย่อยศึกษาเนื้อหาสาระร่วมกัน โดย

ก. แบ่งเนื้อออกเป็นหัวข้อย่อย ๆ แล้วแบ่งกันไปศึกษาหาข้อมูลหรือ

คำตอบ

ข. ในการเลือกเนื้อหา ควรให้ผู้เรียนอ่อนเป็นผู้เลือกก่อน

(3) สมาชิกแต่ละคนไปศึกษาหาข้อมูล/คำตอบมาให้กลุ่ม กลุ่มอภิปรายร่วมกันและสรุปผลการศึกษา

(4) กลุ่มเสนอผลงานของกลุ่มต่อชั้นเรียน

จากข้อมูลที่ได้กล่าวมา ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2 รูปแบบ ให้สอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และในวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT

## 2.8 การประเมินผลการเรียนรู้

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558 น.254-255) กล่าวว่า การประเมินผลการเรียนรู้ควรยึดหลักการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนและเป็นการประเมินผลที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ รวบรวมสารสนเทศของการพัฒนาการ ประเมินตามสภาพจริงที่เกิดขึ้นอย่างเด่นชัด ให้ความสำคัญกับการแสดงออกของผู้เรียน โดยประเมินจากสถานการณ์สอดคล้องกับชีวิตจริง อาศัยการคิดและการทำงานกันร่วมกันควบคู่ไปกับสภาพแวดล้อมทางการเรียน การประเมินการเรียนการสอนแบบร่วมมือจึงไม่ใช่การเน้นที่ความรู้ ความเข้าใจในเนื้อหาสาระเท่านั้น หากมองในมิติทางสังคมและการอยู่ร่วมกัน ซึ่งเป็นทักษะที่สำคัญในศตวรรษที่ 21 ที่ผู้เรียนควรได้รับการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง

การประเมินพฤติกรรมและการปฏิบัติควรรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความสามารถ และทักษะ ตลอดจนลักษณะนิสัยในการเรียนและการทำงานของผู้เรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้มาใช้ในการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดคุณลักษณะตามความมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้หรือไม่ การประเมินการปฏิบัติต้องการให้ผู้ได้รับการประเมินแสดงออกไม่ว่าจะเป็น การพูด การแสดงท่าทางการสาธิต การทดลอง การแสดงบทบาทสมมติ และอื่น ๆ ซึ่งทำให้ผู้ประเมินสามารถใช้ในการสังเกตเพื่อตรวจสอบสิ่งที่ผู้เรียนแสดงออกมาว่ามีความสามารถ ทักษะและคุณลักษณะที่กำหนดไว้

ทิตินา แคมมณี (2562 น.105) อธิบายวิธีการประเมินและวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ ดังนี้

(1) ประเมินผลการเรียนรู้ ครูประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

(2) วิเคราะห์กระบวนการทำงานและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน ครูควรจัดให้ผู้เรียนมีเวลาวิเคราะห์การทำงานกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

## 2.9 ประโยชน์และผลดีของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Johnson, Johnson and Holubec (1994, pp.1.3-1.4 อ้างอิงใน ทิศนา แคมมณี, 2562 น.101) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลต่อผู้เรียนตรงกันในด้านต่าง ๆ ดังนี้

(1) มีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากยิ่งขึ้น การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนได้มีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย เป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้น การเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพ ให้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

(2) มีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลาย การประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

(3) มีสุขภาพจิตที่ดี การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดีขึ้น มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคมและความสามารถในการเผชิญกับความเครียดและความแปรผันต่าง ๆ

ประโยชน์ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีดังนี้ (วันเพ็ญ จันเจริญ, 2542 อ้างอิงใน อรรถวิช จาริกจาริต, 2561 น.264)

(1) สร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างสมาชิก เพราะทุก ๆ คนร่วมมือในการทำงานกลุ่มทุก ๆ คนมีส่วนร่วมเท่าเทียมกัน

(2) สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิด พูดแสดงออก แสดงความคิดเห็น ลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกัน

(3) ส่งเสริมให้มีความช่วยเหลือกัน เช่น เด็กเก่งช่วยเด็กที่เรียนไม่เก่ง ทำให้เด็กเก่งภาคภูมิใจ รู้จักสละเวลา ส่วนเด็กที่ไม่เก่งเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของเพื่อนสมาชิกด้วยกัน

(4) ร่วมกันคิดทุกคน ทำให้เกิดการระดมความคิด นำข้อมูลที่ได้มาพิจารณา ร่วมกัน เพื่อประเมินคำตอบที่เหมาะสมที่สุด เป็นการส่งเสริมให้ช่วยกันคิดหาข้อมูลให้มาก และ วิเคราะห์และตัดสินใจเลือก

(5) ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่น การอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน เข้าใจกันอีกทั้งเสริมทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม สิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

### 3. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การปฏิบัติการสอนในชั้นเรียนจำเป็นต้องอย่างยิ่งที่ครูผู้สอนต้องเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งนี้เพื่อให้ผู้สอนได้แน่ใจว่าจะพัฒนาผู้เรียนได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ในเวลาที่กำหนด และ ผู้เรียนจะไม่เสียเวลาในการเรียน อีกทั้งยังเป็นหลักฐานเชิงประจักษ์ว่าผลการเรียนของผู้เรียนที่เกิดขึ้น เป็นผลมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ในลักษณะใด หรือเป็นสิ่งที่ผู้สอนได้นำมาใช้ในการปรับปรุงแผน การจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป ซึ่งมีรายละเอียด (นันทน์ภัส นิยมทรัพย์, 2560 น.163-177) ดังนี้

#### 3.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

ครูที่เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ต้องคำนึงถึงเสมอว่าแผนที่ดีนั้นต้องมี รายละเอียดเพียงพอที่เพื่อนครูคนอื่นก็สามารถนำไปใช้พัฒนาผู้เรียนได้อย่างเรียบร้อยราบรื่นเมื่อ ตนเองไม่อยู่ หัวข้อที่ควรมีในแผนและจะขาดไม่ได้นั้นจะยึดถือตามองค์ประกอบของการสอน 3 ประการ ได้แก่

- 1) จุดมุ่งหมาย/วัตถุประสงค์ (Objective)
- 2) กิจกรรม/ประสบการณ์การเรียนรู้ (Learning Experience)
- 3) การประเมินผลการเรียนการสอน (Evaluation)

#### 3.2 ขั้นตอนจัดทำแผนการเรียนรู้

- 1) พิจารณาคำอธิบายรายวิชา
- 2) พิจารณาโครงสร้างรายวิชาและหน่วยการเรียนรู้
- 3) วางแผนบูรณาการ โดยการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้สามารถเลือกพิจารณา จาก 3 แนวทาง คือ เนื้อหา ตัวชี้วัด และกิจกรรม ก็ได้ และจะบูรณาการโดยยึดเนื้อหา ตัวชี้วัด หรือ กิจกรรมจากภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้หรือระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ก็ได้

4) กำหนดองค์ประกอบหลักของแผน ได้แก่ จุดประสงค์การเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอน และการวัดประเมินผล

5) สร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

6) เขียนกระบวนการเรียนการสอนและทดสอบใช้แผน

### 3.3 รูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้

1) รหัสและชื่อรายวิชาพื้นฐาน.....ระดับชั้น

2) หน่วยการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....

3) แผนการเรียนรู้ที่.....เรื่อง.....เวลา.....ชั่วโมง

4) รูปแบบ วิธีการสอน และเทคนิคที่ใช้ในแผน ได้แก่.....

5) แผนภาพการบูรณาการ (แสดงการบูรณาการเฉพาะคาบนี้)

6) สารระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

7) จุดประสงค์การเรียนรู้

8) สารระสำคัญ

9) สารระการเรียนรู้

10) คำถามสำคัญ/คำถามท้าทาย

11) ชิ้นงาน/ภาระงาน

12) กิจกรรมการเรียนรู้

13) สื่อการเรียนรู้ และวัสดุ อุปกรณ์ประกอบกิจกรรม

14) การวัดและประเมินผล

จากข้อมูลที่กล่าวมา ผู้วิจัยได้กำหนดรูปแบบของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งประกอบด้วย 1) รูปแบบ วิธีการสอน 2) กลุ่มสารระการเรียนรู้... รหัส...และชื่อวิชาพื้นฐาน.... ระดับชั้น 3) หน่วยการเรียนรู้ที่...เรื่อง... เวลา...ชั่วโมง 4) แผนการจัดการเรียนรู้ที่...เรื่อง...เวลา...ชั่วโมง 5) สารระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด 6) จุดประสงค์การเรียนรู้ 7) สารระสำคัญ 8) สารระการเรียนรู้ 9) คุณลักษณะอันพึงประสงค์/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน 10) กิจกรรมการเรียนรู้ 11) สื่อ/แหล่งเรียนรู้ 12) การวัดและประเมินผล

3.4 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1) องค์ประกอบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้

การประเมินผล ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ส่วน คือ ข้อมูลการวัด เกณฑ์ และการตัดสินคุณค่าหรือการตัดสินใจ ซึ่งข้อมูลเดียวกันหากใช้เกณฑ์ต่างกัการตัดสินคุณค่าหรือ

การตัดสินใจย่อมแตกต่างกันด้วย ดังรายละเอียดขององค์ประกอบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (อพนันท์รี พูลพุกธา, 2564 น.4) ดังนี้

(1) องค์ประกอบการวัดผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 3 ส่วน ดังนี้

(1.1) สิ่งที่จะวัด เป็นการกำหนดว่าจะวัดไปทำไม วัดสิ่งใด หรือ สถานการณ์ใด

(1.2) เครื่องมือหรือเทคนิคในการวัดผล เป็นการเลือกเครื่องมือหรือ เทคนิคในการวัดผลให้สอดคล้องกับสิ่งที่จะวัด เช่น แบบทดสอบ แบบสอบถาม การสัมภาษณ์ การสังเกต เป็นต้น

(1.3) ผลจากการวัด เป็นข้อมูลที่ได้จากการใช้เครื่องมือหรือเทคนิคในการวัดผลแล้วทำให้ได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ

สิ่งที่วัดในข้อ 1.1)–1.2) เป็นการวัดข้อมูลเชิงปริมาณ ข้อมูลที่ได้เป็นตัวเลखที่มีหน่วยวัด ซึ่งตัวเลขจะแทนขนาดสิ่งทีวัด ส่วนสิ่งที่วัดในข้อ 1.3) เป็นการวัดข้อมูลเชิงคุณภาพ

(2) องค์ประกอบของการประเมินผล มี 3 ประเภท ได้แก่

(2.1) ผลจากการวัด โดยเป็นได้ทั้งข้อมูลเชิงปริมาณหรือเชิงคุณภาพ

(2.2) เกณฑ์ เป็นระดับของพฤติกรรมที่หวังที่จะยอมรับได้ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมนั้นจริงหรือสามารถทำสิ่งนั้นได้จริงโดยไม่ใช้ความบังเอิญ การกำหนดเกณฑ์อาจกำหนดจากเวลาที่ให้ปฏิบัติปริมาณ หรือคุณภาพของพฤติกรรมที่แสดงออก

(2.3) การตัดสินใจคุณค่าตามเกณฑ์ เป็นการนำผลการวัดมาเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดขึ้น เพื่อประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความเก่งหรืออ่อนเพียงใด มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์หรือไม่ บรรลุเป้าหมายที่ต้องการมากน้อยเพียงใด

## 2) หลักการประเมิน

อพนันท์รี พูลพุกธา (2564 น.8-10) ได้จำแนกหลักการประเมิน แบ่งเป็น 3 ประเภท ดังนี้

(1) การประเมินผู้เรียนขณะเรียนรู้ (Assessment AS Learning: AaL) เป็นการประเมินการเรียนรู้โดยผู้เรียนประเมินตนเอง และเพื่อนประเมิน ระหว่างการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ วางแผน ตรวจสอบความก้าวหน้า กำกับติดตามการเรียนรู้ของผู้เรียนเอง ปรับปรุงหรือแก้ไขตนเอง และตระหนักรู้ว่าตนเองต้องการสิ่งใด เพื่อให้ก้าวไปสู่จุดมุ่งหมายที่ต้องการ

(2) การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (Assessment for Learning: AfL) เป็นการประเมินโดยผู้สอน เพื่อให้ได้สารสนเทศเพื่อปรับปรุงการเรียนการสอน วิธีการประเมินในขณะที่เรียนรู้หรือระหว่างการเรียนรู้ โดยใช้วิธีการและเทคนิคหรือเครื่องมือต่าง ๆ ที่หลากหลาย ให้โอกาสผู้สอนได้นำไปใช้ประโยชน์ในการวางแผน ปรับเปลี่ยน หรือปรับปรุงวิธีการสอน และแก้ไขความเข้าใจที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน ประกอบด้วย การประเมินก่อนเรียน (Pre-assessment) และการประเมินเพื่อการประเมินระหว่างเรียน หรือประเมินความก้าวหน้า (Formative assessment)

(3) การประเมินผลการเรียนรู้ (Assessment of Learning: AoL) เป็นการประเมินโดยผู้สอนในการตัดสินผลการเรียนรู้ หรือตรวจสอบว่าผู้เรียนมีผลการเรียนรู้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ลักษณะเป็นการประเมินผลรวมสรุป หรือการประเมินรวบยอด (Summative assessment) ใช้วัตถุประสงค์หรือผลลัพธ์ในการเรียนรู้เป็นมาตรฐานการประเมิน ตลอดจนใช้วิธีการและเครื่องมือประเมินที่มีคุณภาพเชื่อถือได้ มีความเป็นทางการมากกว่า การประเมินเพื่อการเรียนรู้ (AfL) และการประเมินขณะเรียนรู้ (AaL)

### 3) การออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้

อพันธ์ พูลพุกธา (2564 น.34-44) ได้อธิบายว่า การออกแบบการประเมินผลการเรียนรู้ จะช่วยให้ครูผู้สอนวัดได้ครอบคลุมกับสิ่งที่ต้องการวัดหรือมาตรฐาน/ตัวชี้วัด สะท้อนสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และเกิดคุณลักษณะอันพึงประสงค์ โดยอิงมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอน 4 ขั้นตอน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 จัดทำคำอธิบายรายวิชา

การจัดการเรียนรู้ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ต้องมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด สามารถนำผู้เรียนให้เกิดสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์เชื่อมโยงกันเป็นองค์รวม จุดเน้นที่ต้องการพัฒนาผู้เรียนและสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลให้เชื่อมโยงสัมพันธ์กัน ซึ่งเป็นลักษณะสำคัญของหน่วยการเรียนรู้ที่มีมาตรฐานการเรียนรู้เป็นเป้าหมาย

วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จากนั้นนำมาจัดทำคำอธิบายรายวิชา โดยพิจารณาจากคำสำคัญที่ปรากฏในมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งจะพบในลักษณะของเนื้อหาสาระ ทักษะกระบวนการ และคุณลักษณะของผู้เรียน รวมทั้งคุณลักษณะของผู้เรียนที่ต้องการปลูกฝัง เพื่อให้บรรลุตามมาตรฐาน

#### ขั้นที่ 2 ออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินผลรายวิชา



ลำดับขั้นตอนการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้และประเมินผลตาม  
กรอบแนวคิด ดังนี้

การประเมิน

- (1) ทำความเข้าใจคำอธิบายรายวิชา
- (2) กำหนดภาระงาน/ผลงานรวบยอดประจำรายวิชา พร้อมเกณฑ์
- (3) กำหนดหน่วยการเรียนรู้รายวิชา
- (4) ออกแบบหน่วยการเรียนรู้
  - (4.1) กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้
  - (4.2) กำหนดหลักฐานการเรียนรู้
  - (4.3) ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ การจัดการเรียนรู้ของแต่ละ

หน่วยการเรียนรู้ ควรวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็น 3 ระยะ ได้แก่ ประเมินวิเคราะห์ผู้เรียนก่อน  
การเรียนการสอน ประเมินความก้าวหน้าระหว่างเรียน และประเมินความสำเร็จหลังเรียน (เมื่อจบ  
หน่วยการเรียนรู้)

ขั้นที่ 3 กำหนดแนวทางการให้คะแนนระดับผลการเรียน

การให้ระดับผลการเรียนหรือเกรดนั้น จะเป็นการสะท้อนถึง  
ความก้าวหน้าทางวิชาการของผู้เรียนว่ามีความรู้ ความสามารถตามมาตรฐานการเรียนรู้ชั้นปีหรือช่วง  
ชั้นนั้น ๆ เพียงใด โดยมีหลักการสำคัญในการให้ระดับผลการเรียนหรือตัดเกรด คือ มีความยุติธรรม  
มีความถูกต้อง และมีความน่าเชื่อถือ

ขั้นที่ 4 กำหนดวิธีการบันทึกผล รายงานผล และการออกแบบหลักฐาน  
การรายงานผล

เมื่อผู้สอนดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้  
และประเมินเรียบร้อยแล้ว ผู้สอนจะต้องนำผลการเรียนรู้ที่ได้มาบันทึกผล พร้อมทั้งรายงานผล  
ความก้าวหน้าในการพัฒนาทางวิชาการไปยังผู้เรียน ผู้ปกครอง และผู้เกี่ยวข้อง ซึ่งเป็นเป้าหมายหลัก  
ของการรายงานผล

4) การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผล

เมื่อผู้สอนกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้แล้วนั้น จะให้ผู้เรียนได้ทำอะไรเชิง  
ประจักษ์ที่แสดงหลักฐานว่าผู้เรียนได้รับการเรียนรู้ในจุดประสงค์นั้น ซึ่งผู้สอนควรกำหนดเป็นขั้นที่จับ



ต้องได้หรือสังเกตเห็นได้ ที่เรียกว่า ชิ้นงาน หลักฐาน ร่องรอยการเรียนรู้ (นันทน์ภัส นิยมทรัพย์, 2560 น.171-172) ดังนี้

(1) แบบทดสอบ แบบฝึกหัด หรือใบงาน ให้ผู้เรียนทำซึ่งเป็นไปได้ทั้งแบบปรนัยและอัตนัย

(2) แบบทดสอบวัดภาคปฏิบัติ เช่น การเล่นเกม การทดลอง การนำเสนอ ซึ่งจะต้องดูกระบวนการหรือท่าทางการดำเนินการของผู้เรียนในการให้คะแนน และมักจะพบในลักษณะของใบงานที่ใช้คู่กับเกณฑ์การให้คะแนน โดยสามารถกำหนดเกณฑ์ได้ในแบบต่าง ๆ คือ

(2.1) แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) 3 ระดับ คือ 3,2,1 หมายถึง ดี พอใช้ ควรปรับปรุง หรือ 4 ระดับหรือ 5 ระดับ หมายถึง ดีมาก ดี ปานกลาง พอใช้ ควรปรับปรุง

(2.2) แบบตรวจสอบรายการ (Check List) กำหนดการให้คะแนนเป็น ทำหรือไม่ทำ ถ้าทำได้ 1 ไม่ทำได้ 0 ตามขั้นตอนที่กำหนด

(2.3) แบบรูบริค (Rubric Scoring) เป็นการกำหนดข้อความเชิงคุณภาพในค่าของคะแนนแต่ละคะแนน

(3) แบบการให้หัวข้อในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ ชิ้นงาน รายงาน ซึ่งเป็นการสั่งงานผู้เรียนที่เปิดโอกาสให้คิดสร้างสรรค์และงานโดยอิสระ เพื่อให้ได้ผลผลิตหรือชิ้นงานที่จับต้องได้ในที่สุด โดยใช้คู่กับเกณฑ์การให้คะแนนเช่นเดียวกับแบบทดสอบวัดภาคปฏิบัติ

(4) แบบประเมินพฤติกรรมในห้องเรียน เป็นการสังเกตพฤติกรรมนิสัย การปฏิบัติต่องานและต่อผู้อื่นเพื่อดูคุณลักษณะ บางประการตามจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งสามารถเลือกใช้เกณฑ์การประเมินได้เช่นเดียวกับแบบอื่นที่กล่าวมาข้างต้น คือ แบบมาตราส่วนประเมินค่าแบบตรวจสอบรายการ และแบบรูบริค

จากข้อมูลดังกล่าวมา จะเห็นได้ว่า การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นสิ่งสำคัญมากที่ผู้สอนจะต้องออกแบบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนด้วยวิธีการที่หลากหลาย ใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม มีการวัดและประเมินผลเพื่อพัฒนาการของผู้เรียนทั้งระหว่างทำกิจกรรม และหลังการทำกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง ซึ่งผู้วิจัยจะวัดและประเมินผลการเรียนรู้ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ด้านทักษะ/กระบวนการ และด้านจิตวิทยาาสตร์

## ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

### 1. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Gagne (1973, p. 407) ได้อธิบายความหมายของการแก้ปัญหาว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคือเป็นรูปแบบของการเรียนรู้ซึ่งหนึ่งที่ต้องอาศัยความคิดรวบยอดเป็นพื้นฐาน การเรียน เป็นการกระทำที่มีจุดมุ่งหมาย เป็นการเลือกเอาวิธีการหรือกระบวนการที่เหมาะสมเพื่อนำไปสู่จุดหมายที่ต้องการนั้นโดยอาศัยความรู้แจ้ง หรือความหยั่งเห็น

Good (1973, p. 306) ได้แสดงความคิดเห็นว่า วิธีการทางวิทยาศาสตร์กับการแก้ปัญหาเป็นเรื่องเดียวกันและได้อธิบายว่าการแก้ปัญหาเป็นแบบแผนหรือวิธีดำเนินการ ซึ่งอยู่สถานะที่มีความยุ่งยากลำบาก หรืออยู่ในสภาพที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุมมีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2554 น.26) กล่าวว่า การแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถทางสมองที่จะคิดพิจารณาไตร่ตรองพินิจพิจารณาถึงสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นปมประเด็นสำคัญที่ทำให้เกิดความไม่สมดุลเกิดขึ้น โดยพยายามหาหนทางคลี่คลายขจัดปัดเป่าประเด็นสำคัญเหล่านั้นให้กลับเข้าสู่สภาวะสมดุล หรือสภาวะที่เราคาดหวัง

สุนทร สันธพานนท์ (2558 น.195) กล่าวว่า ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง การนำประสบการณ์เดิมที่เกิดจากการเรียนรู้มาเป็นพื้นฐานการแก้ปัญหาในสถานการณ์หรือปัญหาใหม่ โดยมีขั้นตอนหรือกระบวนการในการแก้ปัญหาให้บรรลุเป้าหมายหรือเป้าประสงค์ที่กำหนดไว้

จากข้อมูลดังกล่าวมาสรุปได้ว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาและอุปสรรคในสถานการณ์ที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งแต่ละบุคคลจะมีความสามารถแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ วุฒิภาวะความพร้อมและการได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการแก้ปัญหา

### 2. ขั้นตอนในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

Weir (1974, pp. 16-18) ได้กำหนดลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ ดังนี้

- 1) ขั้นเสนอปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุเกี่ยวกับปัญหา โดยมีความเกี่ยวข้องกับสถานการณ์ในปัจจุบันมากที่สุดภายในขอบเขตข้อเท็จจริงที่กำหนดไว้
- 2) ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการระบุเกี่ยวกับสาเหตุที่ส่งผลทำให้เกิดปัญหาขึ้น โดยวิเคราะห์จากข้อเท็จจริงของสถานการณ์ที่กำหนดไว้

3) ข้อเสนอวิธีคิดแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการคิดหาทางออกวางแผนเสนอแนวทางในการแก้ไขปัญหาโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือการนำเสนอข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำไปสู่ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ระบุได้อย่างสมเหตุสมผล

4) ขั้นตอนตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้น จากการเสนอวิธีคิดแก้ปัญหานั้น สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ หรือผลลัพธ์ที่ได้เป็นอย่างไร

Australian Council for Educational Research (2010, pp. 20-21) อธิบายว่า กระบวนการที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา มี 4 ขั้นตอนดังนี้

1) สำรวจและทำความเข้าใจ เป็นขั้นตอนของการสำรวจสถานการณ์ปัญหา และทำความเข้าใจเกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา แนวคิดที่เกี่ยวข้อง

2) นำเสนอปัญหาและกำหนดสมมติฐาน เป็นขั้นตอนของการนำเสนอปัญหาโดยการสร้างตาราง แบบกราฟิก แบบสัญลักษณ์และเปลี่ยนรูปแบบการแสดงแทน และกำหนดสมมติฐานโดยระบุปัจจัยที่เกี่ยวข้องในปัญหาและความสัมพันธ์กับการประเมินข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ

3) การวางแผนและดำเนินการ เป็นขั้นตอนการวางแผน ซึ่งประกอบด้วย การตั้งเป้าหมาย รวมถึงการชี้แจงเป้าหมายโดยรวม และการกำหนดเป้าหมายย่อย จัดทำแผนหรือกลยุทธ์เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย รวมทั้งขั้นตอนที่จะดำเนินการตามแผน

4) การติดตามและไตร่ตรอง เป็นการติดตามความคืบหน้าสู่เป้าหมายในแต่ละขั้นตอน รวมถึงการตรวจสอบผลลัพธ์ขั้นกลางและขั้นสุดท้าย การติดตามเหตุการณ์ที่ไม่คาดคิด และการดำเนินการแก้ไขเมื่อจำเป็น และไตร่ตรองแนวทางแก้ไขจากมุมมองต่าง ๆ การประเมินสมมติฐานและการแก้ปัญหาทางเลือกอย่างมีวิจารณญาณ และหาข้อมูลเพิ่มเติม

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2554 น.26) กล่าวว่า การคิดแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดปัญหา
- 2) ตั้งสมมติฐาน
- 3) วางแผนแก้ปัญหา
- 4) เก็บรวบรวมข้อมูล
- 5) วิเคราะห์ข้อมูลและทดสอบสมมติฐาน
- 6) สรุปผล

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558 น.199) กล่าวว่า การแก้ปัญหา มีขั้นตอนดังนี้

- 1) ระบุปัญหา/กำหนดปัญหา
- 2) ระบุสาเหตุของปัญหา
- 3) การเสนอแนวทาง/วิธีการแก้ปัญหา

#### 4) ตรวจสอบผลลัพธ์ที่ได้จากการแก้ปัญหา

ทิสนา แคมมณี (2562 น.254-255) ได้นำเสนอการแก้ปัญหาอนาคตตามแนวคิดของทอร์แรนซ์ (Torrance) มาใช้ประกอบการแก้ปัญหา ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1) การนำสภาพการณ์อนาคตเข้าสู่ระบบการคิด หรือกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิด คล่องแคล่ว การคิดยืดหยุ่น การคิดริเริ่ม และจินตนาการ ในการทำนายสภาพการณ์อนาคตจากข้อมูลข้อเท็จจริง และประสบการณ์ของตน

2) การระดมสมองเพื่อค้นหาปัญหา จากสภาพการณ์อนาคตในขั้นที่ 1 ผู้เรียนช่วยกันคิดวิเคราะห์ว่าอาจจะเกิดปัญหาอะไรขึ้นบ้างในอนาคต

3) การสรุปปัญหา และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา ผู้เรียนนำปัญหาที่วิเคราะห์ได้มาจัดกลุ่ม หรือจัดความสัมพันธ์ เพื่อกำหนดว่าอะไรเป็นปัญหาหลัก อะไรเป็นปัญหารอง และจัดลำดับความสำคัญของปัญหา

4) การระดมสมองหาวิธีการแก้ปัญหา ผู้เรียนร่วมกันคิดวิธีแก้ปัญหา โดยพยายามคิดให้ได้ทางเลือกที่แปลกใหม่ จำนวนมาก

5) การเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด เสนอเกณฑ์หลาย ๆ เกณฑ์ที่ใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาแล้วตัดสินใจเลือกเกณฑ์ที่มีความเหมาะสมและมีความเป็นไปได้ในแต่ละสภาพการณ์ต่อไปจึงนำเกณฑ์ที่คัดเลือกไว้ มาใช้ในการเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด โดยพิจารณาถึงน้ำหนักความสำคัญของเกณฑ์แต่ละข้อด้วย

6) การนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาอนาคต ผู้เรียนนำวิธีการแก้ปัญหาอนาคตที่ได้มาเรียบเรียง อธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมข้อมูลที่เป็น คิดวิธีการนำเสนอที่เหมาะสม และนำเสนออย่างเป็นระบบ

ทิสนา แคมมณี (2562 น.312-313) กล่าวว่า การแก้ปัญหาเป็นกระบวนการที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เกิดความคิด หาวิธีการแก้ปัญหาต่าง ๆ มีขั้นตอนดังนี้

1) สังเกต ให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูล รับรู้และทำความเข้าใจในปัญหาจนสามารถสรุป และตระหนักในปัญหานั้น

2) วิเคราะห์ ให้ผู้เรียนได้อภิปราย หรือแสดงความคิดเห็นเพื่อแยกแยะประเด็นปัญหา สภาพ สาเหตุ และลำดับความสำคัญของปัญหา

3) สร้างทางเลือก ให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาย่างหลากหลาย ซึ่งอาจมีการทดลอง ค้นคว้า ตรวจสอบ เพื่อเป็นข้อมูลประกอบการทำกิจกรรมกลุ่มและควรมีการกำหนดหน้าที่ในการทำงานให้แก่ผู้เรียนด้วย

4) เก็บข้อมูลประเมินทางเลือก ผู้เรียนปฏิบัติตามแผนงานและบันทึกการปฏิบัติงานเพื่อรายงานและตรวจสอบความถูกต้องของทางเลือก

5) สรุป ผู้เรียนสังเคราะห์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งอาจจัดทำให้รูปของรายงาน  
 พลอยทราย โอฮามา, มินตรา สิงหนาค และอภิญญา อินไร่ชิง (ม.ป.ป. น.5) กล่าวว่า  
 วิธีการทางวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นหาคำตอบของสิ่งที่สงสัย ใช้แสวงหา  
 ความรู้หรือความจริง รวมทั้งการแก้ปัญหาในด้านต่าง ๆ ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ระบุปัญหา เป็นการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ  
 รอบตัว การสังเกตควรทำอย่างละเอียดรอบคอบ โดยใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ เข้ามาช่วยในการสังเกต

2) ตั้งสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษาไว้  
 ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ หรือ  
 การทดลอง

3) รวบรวมข้อมูล เป็นการรวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการ  
 ต่าง ๆ เช่น สังเกต สำรวจ ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล

4) วิเคราะห์ข้อมูล เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มา  
 แปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริง เพื่อนำไปสู่การสรุปผล

5) สรุปผล เป็นการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า เพื่อตรวจสอบว่าตรง  
 กับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ จากนั้นนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็น  
 กฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

จากข้อมูลดังกล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน มาใช้พัฒนา  
 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งประกอบด้วย

1) ระบุปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน 3) รวบรวมข้อมูล 4) วิเคราะห์ข้อมูล และ 5) สรุปผล

### 3. การจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

สุวิทย์ มูลคำ และคณะ (2554 น.54-56) อธิบายเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา  
 กระบวนการคิดของผู้เรียน มีรายละเอียด ดังนี้

การจัดการเรียนรู้ คือ สภาพการเรียนรู้ที่กำหนดขึ้น ซึ่งอาจจะเป็นเทคนิควิธีการหรือ  
 กิจกรรมต่าง ๆ เพื่อนำผู้เรียนไปสู่เป้าหมายหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542  
 หลักสตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 และมาตรฐานการศึกษา กำหนดให้ผู้สอนจัด  
 เนื้อหา สาระและกิจกรรมการเรียนการสอนอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับธรรมชาติและสนอง  
 ความต้องการ ความสนใจ ความถนัดของผู้เรียน มีการจัดให้ฝึกทักษะกระบวนการคิดการจัดการแบบ  
 เพลิดเพลินการณและประยุกต์ความรู้มาใช้ เพื่อป้องกันและแก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ที่ผสมผสาน  
 ความรู้ด้านต่าง ๆ อย่างได้สัดส่วน สมดุลกัน รวมทั้งปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรมค่านิยมที่ดีและ  
 คุณลักษณะอันพึงประสงค์ในทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้

ทักษะการคิด เป็นกระบวนการทำงานของสมอง โดยใช้ประสบการณ์มาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าและสภาพแวดล้อม โดยนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบ สังเคราะห์และประเมินอย่างมีระบบและมีเหตุผล เพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสมหรือสร้างสรรค์สิ่งใหม่

#### 4. วิธีการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

4.1 การวัดโดยใช้แบบทดสอบ ไพศาล วรคำ (2558 น.239-244) กล่าวว่า แบบทดสอบเป็นการใช้ชุดของข้อความที่ใช้วัดค่าของตัวแปรใดตัวแปรหนึ่ง โดยมีคำตอบที่ถูกต้องแน่นอน และมีเกณฑ์ในการตรวจให้คะแนนอย่างสมเหตุสมผลและแน่นอน ซึ่งการวัดโดยใช้แบบทดสอบนี้จะเป็นการวัดศักยภาพของผู้ตอบ เพื่อใช้ในการทำนายความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการวัดความสามารถของแต่ละบุคคล โดยอาจมีลักษณะเป็นข้อความ หรือไม่เป็นข้อความก็ได้ เนื้อหาสาระในการวัดจะเป็นความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งแบบทดสอบสามารถจำแนกได้หลายประเภท แต่รูปแบบที่มีผู้นิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง คือ แบบทดสอบชนิดเลือกตอบ เนื่องจากมีความเป็นปรนัยสูง การสร้างแบบทดสอบชนิดเลือกตอบมีหลักการที่ต้องพิจารณา ดังนี้

- 1) ควรตั้งคำถามด้วยประโยคคำถามที่สมบูรณ์ เขียนด้วยภาษาที่มีความชัดเจน
- 2) ประเด็นคำถามต้องมีความเฉพาะเจาะจง คำถามแต่ละข้อจะวัดตามวัตถุประสงค์เพียงข้อใดข้อหนึ่งเท่านั้น
- 3) คำถามและตัวเลือกต้องไม่มีลักษณะชี้แนะคำตอบ
- 4) ควรหลีกเลี่ยงคำถามเชิงนิเสธ เพราะจะทำให้ผู้ตอบเกิดความสับสน แต่หากเลี่ยงไม่ได้ควรพิมพ์ตัวหนาหรือขีดเส้นใต้คำที่แสดงนิเสธให้ชัดเจน
- 5) ควรปรับตัวเลือกทุกตัวให้มีความยาวพอ ๆ กัน หรือถ้าปรับไม่ได้ควรเรียงตัวเลือกจากสั้นไปยาว หรือจากยาวไปสั้นอย่างเป็นระบบ
- 6) ถ้าตัวเลือกเป็นตัวเลขหรือตัวอักษร ควรเรียงตัวเลือกตามลำดับค่าหรือตามลำดับอักษรอย่างเป็นระบบ
- 7) ตัวเลือกแต่ละตัวควรเป็นอิสระจากกัน
- 8) ไม่ควรใช้ภาษาฟุ่มเฟือยทั้งข้อความคำถามและตัวเลือก การเขียนข้อสอบควรใช้คำที่มีความหมายตรงและชัดเจน
- 9) ตัวถูกและตัวลวงไม่ควรให้ถูกหรือผิดชัดเจนจนเกินไป
- 10) ตัวเลือกแต่ละข้อควรเป็นตัวเลือกที่อยู่ในเรื่องเดียวกันหรือคล้ายคลึงกัน
- 11) การใช้ตัวเลือกปลายปิดและปลายเปิดควรเลือกใช้อย่างมีเหตุผล เช่น ถูกหมดทุกข้อ สรุปรแน่นอนไม่ได้ หรือไม่มีข้อใดถูก
- 12) ควรจัดวางข้อถูกให้กระจายอย่างสุ่ม
- 13) ในแบบทดสอบชุดหนึ่ง ๆ ควรมีจำนวนตัวเลือกที่คงที่



14) หลีกเลียงจากสิ่งที่ทำให้ข้อสอบยากขึ้นโดยไม่เกี่ยวข้องกับจุดมุ่งหมายของการวัด ซึ่งผู้ตอบอาจตอบผิดเพราะไม่เข้าใจในภาษาที่ใช้

15) ตรวจสอบข้อสอบทั้งหมดอีกครั้งก่อนนำไปใช้ ทั้งในเรื่องของภาษา ระดับความยาก และตัวเลือกเพื่อให้แน่ใจว่ามีความถูกต้อง เหมาะสม

4.2 การสังเกต เป็นวิธีการเก็บรวบรวมข้อมูลที่ผู้วิจัยหรือผู้ช่วยวิจัยเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำต่าง ๆ และบันทึกลงในแบบสังเกต การสังเกตนี้จะทำให้ได้ข้อมูลที่ตรงสภาพความเป็นจริงสูง (High authentic) เครื่องมือที่ใช้ในการสังเกต แบ่งออกเป็น 2 แบบ (ไพศาล วรคำ, 2558 น.259) คือ

1) แบบสังเกตที่มีโครงสร้าง เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างมีระบบตามวิธีการสร้างแบบสอบถาม มีการตรวจสอบคุณภาพก่อนนำไปใช้จริง ที่นิยมมีอยู่ 2 แบบ คือ เป็นแบบตรวจสอบรายการ (checklist) และแบบประมาณค่า (rating scale)

2) แบบสังเกตที่ไม่มีโครงสร้าง เป็นแบบสังเกตที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นโดยมีแต่หัวข้อในการสังเกต ไม่มีรายละเอียด ผู้วิจัยต้องมีความละเอียดในการสังเกตและจดบันทึกข้อมูล

4.3 การสัมภาษณ์ การสัมภาษณ์เป็นการพูดคุยเพื่อให้ได้ข้อมูลตามที่ต้องการ การสัมภาษณ์มีข้อดีคือ ผู้สัมภาษณ์และผู้ถูกสัมภาษณ์ได้เผชิญหน้าพูดคุยกัน ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์จะขึ้นอยู่กับความสามารถของผู้สัมภาษณ์ ซึ่งการสัมภาษณ์มี 2 ประเภท (ไพศาล วรคำ, 2558 น.259-260) คือ

1) แบบมีโครงสร้าง มีลักษณะคล้ายกับแบบสอบถาม คือ มีการเตรียมคำถามไว้ในแบบฟอร์ม ผลการสัมภาษณ์ขึ้นอยู่กับคำถามในแบบฟอร์มที่กำหนด เหมาะสมสำหรับผู้สัมภาษณ์ที่ไม่ค่อยมีเวลาและยังไม่มีประสบการณ์ในการสัมภาษณ์

2) แบบไม่มีโครงสร้าง จะมีเฉพาะหัวข้อหรือแนวทางในการสัมภาษณ์เท่านั้น เป็นการถามแบบเจาะลึกเพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียดลึกซึ้ง เปิดโอกาสให้ผู้ถูกสัมภาษณ์แสดงความคิดเห็นได้อย่างเต็มที่

จากข้อมูลดังกล่าวมา ผู้วิจัยได้กำหนดการวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเองโดยใช้สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับพืชรอบตัว เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก และผู้วิจัยได้ทำเกณฑ์ในการประเมินเพื่อให้สอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ตามกระบวนการแก้ปัญหาของด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นระบุปัญหา 2) ขั้นตั้งสมมติฐาน 3) ขั้นรวบรวมข้อมูล 4) ขั้นวิเคราะห์ข้อมูล และ 5) ขั้นสรุปผล

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

Good (1973, p. 518) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึงคุณภาพ สภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลจากความพึงพอใจต่าง ๆ และทัศนคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

ประสาธ เนืองเฉลิม (2558 น.298) กล่าวว่า ความพึงพอใจ เป็นพฤติกรรมของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ที่อาจจะอยู่ในรูปของการพูด การเขียน หรือการแสดงท่าทีที่บ่งบอกถึงความสนุกสนาน เพลิดเพลิน บรรเทาที่จะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

พัฒนา พรหมณี และคณะ (2563 น.60) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมภายในที่ผลักดันให้เกิดความรู้สึกต่าง ๆ เมื่อได้รับการตอบสนองความต้องการและความคาดหวังที่เกิดจากการประเมินค่าอันเป็นการเรียนรู้ประสบการณ์จากการกระทำกิจกรรมเพื่อให้เกิดการตอบสนองความต้องการตามเป้าหมายของแต่ละบุคคล

จากข้อมูลดังกล่าวมา สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความรู้สึกชอบ พอใจ หรือเห็นด้วยของบุคคลที่มีต่อสิ่งหนึ่ง ที่อาจแสดงออกในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การแสดงออกทางร่างกาย เป็นต้น

### 2. ความสำคัญของความพึงพอใจ

พัฒนา พรหมณี และคณะ (2563 น.60) ได้สรุป ความสำคัญของความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจมีความสำคัญ ต่อบุคคล ต่องานและหน่วยงาน ทำให้เป็นสุข เกิดแรงจูงใจและกำลังใจที่ดี มีความเชื่อมั่น ในการปฏิบัติงาน ผู้ปฏิบัติงานได้แสดงศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ เกิดความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ เกิดความร่วมมือร่วมใจในการปฏิบัติงาน ทำให้ระบบงานดำเนินไปด้วย ความราบรื่นเรียบร้อย และหน่วยงานมีบรรยากาศ และภาพลักษณ์ที่ดี อีกทั้งช่วยให้เกิดความรัก ความสามัคคี มีพลังผลักดันให้หน่วยงานเจริญก้าวหน้า ที่สำคัญที่สุด ผู้รับบริการเกิดความพึงพอใจในระดับสูงสุด

### 3. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

ทฤษฎีกลุ่มมนุษยนิยม มีความเชื่อว่ามนุษย์มีความดิ้นรนมาตั้งแต่เกิด มีความต้องการความรักความเข้าใจจากผู้อื่น และมีความพยายามที่จะเข้าใจตนเอง รวมทั้งต้องการพัฒนาศักยภาพของตนเองไปจนเจริญสูงสุด (อรรถวิช จาริกจาริต, 2561 น.239) มาสโลว์เป็นนักจิตวิทยาแนวมนุษยนิยมคนหนึ่งที่มีมุมมองว่ามนุษย์มีความต้องการอยู่ตลอดเวลาเป็นเหตุในมนุษย์ต้องกระทำพฤติกรรมเพื่อสนองความต้องการของตน ซึ่งมาสโลว์ได้ได้เสนอแนวคิดในการจัดลำดับความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 7 ชั้น (อัชรา เิบสุขสิริ, 2559 น.131-134) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ความต้องการทางด้านร่างกาย



ขั้นที่ 2 ความต้องการความปลอดภัย

ขั้นที่ 3 ความต้องการความรักและความเป็นเจ้าของ

ขั้นที่ 4 ความต้องการมีศักดิ์ศรีมีคุณค่า

ขั้นที่ 5 ความต้องการรู้จักและเข้าใจตนเอง

ขั้นที่ 6 ความต้องการสุนทรีย์

ขั้นที่ 7 ความตระหนักรู้ในตนเอง

แนวคิดของมาสโลว์ช่วยให้เราเข้าใจมนุษย์มากขึ้น คือ ให้ความสำคัญกับความต้องการด้านร่างกาย อารมณ์ สติปัญญาว่ามีความสัมพันธ์กันและต้องไปด้วยกัน เช่น ถ้าห้องเรียนอยู่ในบรรยากาศของความน่าหวาดกลัว นักเรียนก็จะมีความต้องการทางด้านความปลอดภัยมากกว่าต้องการที่จะเรียนรู้ ความต้องการทางด้านร่างกาย อารมณ์ยังไม่ได้รับความพึงพอใจ ความต้องการในการเรียนรู้ก็จะไม่เกิดขึ้น

#### 4. การสร้างความพึงพอใจ

การสร้างความพึงพอใจให้เกิดขึ้นในบุคคล มีลักษณะดังนี้ (สุนันทา เลาหนันท์, 2551 อ้างอิงใน พัฒนา พรหมณี และคณะ, 2563 น.62)

- 1) จัดหาหรือให้บริการเพื่อตอบสนองความต้องการทางด้านร่างกายด้วยสิ่งที่มีคุณภาพตามความต้องการของบุคคล
- 2) อำนวยความสะดวกในการเข้าถึงสิ่งที่คุณต้องการอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกันตามความสามารถ และมีการอำนวยความสะดวกตามความเหมาะสม
- 3) ในการส่งเสริมให้เกิดความพึงพอใจในการปฏิบัติงาน ควรจัดแนวปฏิบัติที่เหมาะสมและท้าทายตามความสามารถของแต่ละบุคคล
- 4) เปิดโอกาสให้ผู้ปฏิบัติงานมีส่วนร่วมในสังคมหรือในการวางแผนการดำเนินงาน ซึ่งเป็นแรงจูงใจในการทำงานประการหนึ่งที่น่าไปสู่การเกิดความพึงพอใจ
- 5) ให้การยกย่องชมเชยด้วยความจริงใจ
- 6) มอบความไว้วางใจให้รับผิดชอบมากขึ้น ให้อำนาจเพิ่มขึ้น เลื่อนขั้นหรือเลื่อนตำแหน่งให้สูงขึ้น
- 7) ให้ความมั่นคงและความปลอดภัย
- 8) ให้ความเป็นอิสระในการทำงาน
- 9) เปิดโอกาสให้เจริญก้าวหน้าในหน้าที่การงาน ได้มีโอกาสเข้าร่วมฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การหมุนเวียนงาน และการสร้างประสบการณ์จากการใช้เทคโนโลยีต่าง ๆ
- 10) ให้เงินรางวัลหรือรางวัลตามลักษณะงาน

11) ให้โอกาสในการแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศในการปฏิบัติงานอันเป็นแรงกระตุ้นใน แสวงหาแนวคิดใหม่ๆ สำหรับนำมาใช้ในการปฏิบัติงาน

### 5. การประเมินความพึงพอใจ

การประเมินความพึงพอใจมีวิธีการประเมินหลายวิธี ได้แก่ การสังเกต การสัมภาษณ์ และการใช้แบบสอบถาม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้ (พรนภา เตียสุทธิกุล และคณะ, 2561 อ้างอิงใน พัฒนา พรหมณี และคณะ, 2563 น.63)

5.1 การสังเกต เป็นวิธีการสำหรับใช้ตรวจสอบบุคคลอื่นโดยการสังเกตพฤติกรรมและ จดบันทึกความพึงพอใจที่แสดงออกมาในประเด็นที่ต้องการประเมินอย่างมีแบบแผน โดยผู้สังเกตจะ ไม่มีการปฏิบัติหรือมีส่วนร่วมกับผู้ถูกสังเกตต่อนั้นจึงนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ สรุปและ ตีความตามวัตถุประสงค์ของการประเมิน วิธีนี้เป็นวิธีการศึกษาที่เก่าแก่และเป็นที่ยอมรับใช้ อย่างแพร่หลายที่ใช้สำหรับการศึกษาในกรณีศึกษาเท่านั้น

5.2 การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการที่ผู้ประเมินจะต้องออกไปพูดคุยกับบุคคลนั้น ๆ โดยตรง มีการเตรียมแผนล่วงหน้า เป็นการถามให้ตอบปากเปล่า แต่อาจไม่ได้ข้อมูลที่แท้จริงจากผู้ตอบ เนื่องจากผู้ตอบอาจรู้สึกไม่อิสระในการตอบหรือไม่คุ้นเคยกับผู้ถาม เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด ควรเตรียมตัวให้พร้อมก่อนดำเนินการสัมภาษณ์ควรลงพื้นที่เพื่อทำความคุ้นเคยก่อนให้เกิดความสนิท สนม และความไว้นับถือใจซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงมากที่สุด

5.3 การใช้แบบสอบถามประมาณค่าเป็นการประเมินโดยใช้เครื่องมือที่เป็นการสร้าง ประโยชน์ข้อความต่าง ๆ ทั้งที่เป็นข้อความทางบวก และข้อความทางลบที่เกี่ยวข้องกับตัวแปร ที่ต้องการประเมิน โดยให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความแต่ละข้อนั้น โดยใช้มาตราประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ท (Likert Scale) เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายและสะดวก สามารถเก็บข้อมูลได้รวดเร็ว ในการสร้างแบบสอบถาม ความพึงพอใจ มีหลักการในการสร้างแบบสอบถาม (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 น.79-80) ดังนี้

- 1) กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอน
- 2) สร้างคำถามให้ตรงจุดมุ่งหมาย และให้ครอบคลุม
- 3) เรียงข้อความตามลำดับ ตามหัวข้อที่วางโครงสร้างไว้
- 4) ไม่ควรให้ผู้ตอบ ตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบ โดยไม่ได้ตั้งใจ
- 5) ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากน้อยที่สุดในการตอบ
- 6) สร้างข้อคำถามด้วยภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่ใช่คำฟุ่มเฟือย และเหมาะสมกับ ผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา และความสนใจของผู้ตอบ

จากข้อมูลที่กล่าวมา จะเห็นได้ว่า การประเมินความพึงพอใจเป็นสิ่งที่บุคคลใดเกิดพึงพอใจ ในการกระทำสิ่งหนึ่งแล้วยอมทำให้สิ่งนั้นมีค่าและถูกปฏิบัติต่อสิ่งนั้นให้มีประสิทธิภาพ ไม่เกิดความน่าเบื่อหน่าย และต่อต้านสิ่งนั้น การวัดและประเมินความพึงพอใจจึงเป็นการวัดความรู้สึกที่ จัดเป็นนามธรรมที่มีความละเอียดซับซ้อน การออกแบบการวัดและประเมินจึงเป็นสิ่งที่สำคัญมาก เช่นเดียวกันเพื่อให้สอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการวัดให้ชัดเจนและตรงกับความรู้สึก ความคิดเห็น ของบุคคลนั้นอย่างแท้จริง โดยอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ แบบวัด แบบประเมิน เป็นต้น

## การวิจัยเชิงปฏิบัติการ

### 1. ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

นักการศึกษาให้ความหมายของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ไว้หลาย ท่าน ดังนี้

Kemmis and McTaggart (1990, p. 5) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง รูปแบบของวิธีการศึกษาค้นคว้า มีการสะท้อนผลจากการปฏิบัติงานทางการศึกษาภายใต้ความร่วมมือ ของผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง เช่น นักเรียน ครู ผู้อำนวยการ ผู้ปกครอง เป็นต้น

Mills (2003, p.5 อ้างอิงใน ภัทรพร เกษสังข์, 2559 น.4) กล่าวว่า การวิจัยเชิง ปฏิบัติการ หมายถึง การสืบเสาะอย่างเป็นระบบในการดำเนินการของผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องใน การจัดการเรียนรู้มีส่วนร่วมในการเปลี่ยนแปลงและปรับปรุงผลลัพธ์ของนักเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 น.70-71) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง กระบวนการในการแก้ปัญหาหรือพัฒนาการปฏิบัติงานในหน้าที่ ไม่ว่าจะเป็นวงการวิชาชีพใด ๆ ผู้ปฏิบัติหน้าที่และผู้ร่วมทำการวิจัยได้แก้ปัญหาต่าง ๆ เห็นประโยชน์ได้อย่างชัดเจน

วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์ (2558 น.31) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเสาะแสวงหาและรวบรวมข้อมูลที่เป็นจริง เพื่อให้ได้มาซึ่ง เป็นข้อสรุปที่สามารถนำมาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบเจอ ในมีประสิทธิภาพและประสิทธิผลของงาน โดยดำเนินการหลาย ๆ ครั้งจนกระทั่งแก้ปัญหาได้สำเร็จตามที่กำหนด ซึ่งการดำเนินการวิจัยกำหนด เป็นขั้นตอน คือ ขั้นวางแผน ขั้นปฏิบัติ ขั้นสังเกต และขั้นสะท้อนผล

ภัทรพร เกษสังข์ (2559 น.4) กล่าวว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การศึกษาค้นคว้าหาวิธีการ เพื่อแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบที่สอดคล้องกับสภาพการปฏิบัติงาน โดยการทดลอง ปฏิบัติจริง สังเกต และสะท้อนผล และดำเนินการพัฒนาตามวงจรอย่างต่อเนื่องจนสำเร็จ

จากข้อมูลที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การวิจัยรูปแบบหนึ่งที่ เหมือนการวิจัยทั่ว ๆ ไป การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการศึกษาค้นคว้าข้อเท็จจริงอย่างเป็น ระบบ เพื่อค้นพบคำตอบ หาวิธีการแก้ปัญหา ปรับปรุง และพัฒนางานที่ปฏิบัติหน้าที่ให้มีคุณภาพ

เน้นการลงมือปฏิบัติโดยอาศัยการมีส่วนร่วมกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในการสะท้อนผลจนกระทั่งผลการปฏิบัตินั้นบรรลุผลตามเป้าหมาย

## 2. แนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ภัทรพร เกษสังข์ (2559 น.5) การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยแบบมีส่วนร่วมและอาศัยความร่วมมือของสมาชิกในกลุ่ม เพื่อปรับปรุงกลยุทธ์โดยสมาชิกในกลุ่มวางแผนปฏิบัติการ (action planning) การปฏิบัติ (act) การสังเกต (observe) เป็นรายบุคคลหรือรายกลุ่ม และสะท้อนผล (reflect) ร่วมกันทุกขั้นตอน ซึ่งต้องกำหนดตามหลักเกณฑ์พื้นฐาน 4 ประการ และปฏิบัติการพัฒนาอย่างต่อเนื่องตามวงจรปฏิบัติการ ดังนี้

- 1) พัฒนาแผนการปฏิบัติการอย่างมีวิจารณ์ญาณ เพื่อปรับปรุงสิ่งที่เกิดขึ้น
- 2) ปฏิบัติตามแผน
- 3) สังเกตผลการปฏิบัติที่ปรากฏในบริบทอย่างมีวิจารณ์ญาณ
- 4) สะท้อนผลของการปฏิบัติหน้าที่เป็นพื้นฐานในการวางแผนปฏิบัติการในอนาคต

ตามลำดับย่อยของวงจรปฏิบัติการจนสำเร็จ

## 3. ลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 น.181) ได้กล่าวถึงลักษณะสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ดังนี้

- 1) ผู้วิจัยเป็นผู้ปฏิบัติงานไม่ใช่บุคคลภายนอก ผู้วิจัยคือครูผู้ทำการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนาผู้เรียนที่ตนสอน จุดมุ่งหมายของการวิจัยคือ เพื่อแก้ปัญหาที่ประสบจากการปฏิบัติหน้าที่หรือเพื่อพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น
- 2) มักร่วมมือกับคนอื่น ๆ เช่น นักเรียน ผู้ปกครองหรือครูคนอื่น ๆ เป็นต้น กล่าวได้ว่ามีการแลกเปลี่ยน (Sharing) การมีส่วนร่วม (Participation) และมีการเปลี่ยนแปลง (Change) โดยเฉพาะมีการพัฒนาของผู้เรียน
- 3) ไม่ได้มุ่งนำผลวิจัยไปใช้อ้างอิง แต่เป็นเรื่องเฉพาะที่
- 4) นิยมใช้วงจรหรือวงรอบซึ่งประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การสังเกต และการสะท้อนผล ถ้ายังแก้ปัญหาไม่สำเร็จหรือสำเร็จเพียงบางส่วนบางระดับนำปัญหาที่มีอยู่มาวางแผนใหม่ ปฏิบัติตามแผน (ใหม่) สังเกต และสะท้อนผล

ไพศาล วรคำ (2558 น.22-23) ได้สรุปลักษณะของการวิจัยเชิงปฏิบัติการไว้ว่า เป็นการวิจัยที่มุ่งแก้ปัญหาในการปฏิบัติงานประจำภายในหน่วยงานหรือองค์กร ซึ่งโดยทั่วไปมักจะทำกับกลุ่มเป้าหมายขนาดเล็ก ๆ เพียงไม่กี่กลุ่ม หรืออาจเป็นเพียงกลุ่มเดียว และเคร่งครัดในเรื่องของแบบแผนและระเบียบวิธีการวิจัยน้อยกว่าการวิจัยทางการศึกษาอื่น ๆ ที่ก่อให้เกิดการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน

จากข้อมูลที่กำลังมาสรุปได้ว่า การวิจัยเชิงปฏิบัติการมีลักษณะ เป็นกระบวนการที่มุ่งแก้ปัญหาหรือพัฒนางานจากการปฏิบัติงานที่พบเจอในชีวิตประจำวันให้ดีขึ้น โดยเน้นการปฏิบัติการวิเคราะห์วิจารณ์ สะท้อนผล แบบมีส่วนร่วมและมีความร่วมมือกันในการทำงานกลุ่มอย่างมีระบบ เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงตามจุดมุ่งหมายอย่างเหมาะสม

#### 4. กระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นการวิจัยที่เน้นการมีส่วนร่วม การร่วมคิด ร่วมทำ และการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำงาน แต่ผลการวิจัยไม่สามารถอ้างอิงไปยังกลุ่มอื่น ๆ ได้ กระบวนการวิจัยปฏิบัติการมีขั้นตอน (ประสพท เนิ่งเฉลิม, 2561 น.30-31) ดังนี้

1) ผู้วิจัย และกลุ่มที่ทำการวิจัยจะต้องศึกษารายละเอียดของปัญหาที่จะศึกษาอย่างชัดเจน จำแนก และพิจารณาปัญหาที่ประสงค์จะศึกษาโดยมีทฤษฎีรองรับในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น

2) เลือกปัญหาสำคัญที่เป็นสาระควรแก่การศึกษาวิจัย เลือกโดยอาศัยทฤษฎีมาร่วมพิจารณาลักษณะของปัญหา เพื่อนำมากำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยให้ชัดเจน สามารถทำความเข้าใจและอธิบายได้ อาจสร้างสมมติฐานการวิจัยในรูปแบบของข้อความที่ต้องการจะประเมิน โดยแสดงความสัมพันธ์ของปัญหากับหลักการ หรือกับทฤษฎีพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น เพื่อนำมากำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยให้มีความเป็นวิชาการมากขึ้นแก่การทำงานประจำที่เป็นปกติ

3) เลือกเครื่องมือการดำเนินการวิจัย ที่จะช่วยให้ได้คำตอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เครื่องมือที่ใช้จะมี 2 ลักษณะ คือ เครื่องมือที่ใช้ในการปฏิบัติหรือวิธีการใหม่ ๆ หรือนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น และเครื่องมือที่ใช้ในการรวบรวมข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติ ซึ่งจะช่วยให้เกิดการสะท้อนผลการปฏิบัติงานอย่างเป็นรูปธรรมยิ่งขึ้น

4) บันทึกเหตุการณ์อย่างละเอียดในแต่ละขั้นตอนของการวิจัย ทั้งส่วนที่เป็นความก้าวหน้า และเป็นอุปสรรคตามวงจรของการปฏิบัติการ ขั้นตอนของการวางแผนงาน การปฏิบัติการสังเกต และการสะท้อนผลการปฏิบัติ เก็บบันทึกไว้เพื่อใช้ในการปรับปรุงวงจรปฏิบัติการต่อไป และเพื่อเป็นการรวบรวมข้อมูลวิเคราะห์หาคำตอบตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

5) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ด้านต่าง ๆ ของข้อมูลที่รวบรวมไว้ ซึ่งส่วนใหญ่เกี่ยวกับข้อมูลเชิงคุณภาพ ได้แก่ การตรวจสอบรายละเอียดของข้อมูลเพื่อให้แน่ใจความถูกต้อง แสดงรายละเอียด อธิบายสถานการณ์ จัดหมวดหมู่และแยกประเภทของกลุ่มข้อมูลตามหัวข้อที่เหมาะสม เปรียบเทียบข้อแตกต่างและคล้ายคลึงของข้อมูล

6) ตรวจสอบข้อมูลของกลุ่มผู้วิจัยได้พิจารณาไว้แล้วอีกครั้งหนึ่ง เพื่อสรุปหาคำตอบที่เป็นสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหาที่ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้และจะก่อประโยชน์สูงสุด

จากข้อมูลที่กล่าวมา กระบวนการวิจัยปฏิบัติการจึงได้ข้อสรุปว่า มีลักษณะเทียบเคียงกับการวิจัยทั่วไป ได้แก่ การกำหนดปัญหา กำหนดความมุ่งหมายการวิจัย การดำเนินการแต่เน้นปฏิบัติ โดยการปฏิบัติที่ควบคู่กับการสะท้อนผล จนท้ายที่สุดนำไปสู่การสรุปผลการปฏิบัติงานด้วยการตรวจสอบและวิเคราะห์ข้อมูลให้น่าเชื่อถือ ซึ่งผู้วิจัยได้นำกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามขั้นตอนข้างต้นมาเป็นแนวทางในการวิจัยในครั้งนี้

## 5. รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ เป็นขั้นตอนที่เกิดจากการเรียนรู้ที่สามารถเข้าใจแนวคิดของนักวิชาการและสามารถนำไปปฏิบัติได้ ทำให้การปฏิบัติงาน การแก้ปัญหาหรือพัฒนางานมีคุณภาพ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวถึงขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของนักวิชาการแต่ละท่าน ดังนี้

### 5.1 การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Lewin

Lewin ได้พัฒนาแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการโดยสร้างกิจกรรมที่ทำให้คนในองค์กรเกิดการเรียนรู้เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงของกลุ่ม องค์กร และสังคม โดยการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Lewin ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน (Lewin, 1964, pp.34-36 อ้างอิงใน ประสาทเนื่องเฉลิม, 2561 น.33-34) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดแนวคิด (Idea) การค้นหาแนวคิดของการวิจัยสามารถแสวงหาจากความต้องการปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงการปฏิบัติงาน โดยกลุ่มผู้ปฏิบัติงานจะร่วมกันพิจารณาว่าจะเริ่มต้นปรับปรุงในส่วนไหนของงาน สิ่งใดเป็นปัญหาที่แท้จริงและจะก่อให้เกิดผลกระทบตามมา

ขั้นตอนที่ 2 การวางแผนทั่วไป (General plan) กลุ่มผู้วิจัยปฏิบัติการร่วมกันพิจารณาว่าจะเริ่มต้นเปลี่ยนแปลง ณ จุดใดก่อน แล้วจะให้วิธีการใดในการแก้ไขปรับปรุงบนพื้นฐานของความเป็นไปได้ และเป็นความสนใจร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 3 กำหนดขั้นตอนการปฏิบัติ (Action steps) เป็นการวิเคราะห์และกำหนดแผนออกเป็นย่อย ๆ แล้วเริ่มต้นขั้นตอนแรกด้วยการเปลี่ยนแปลงวิธีการใช้ในการปฏิบัติงานอย่างรอบคอบและวางแผนการติดตามผลที่จะเกิดตามมา โดยร่วมกันพิจารณาเพื่อประเมินว่า วิธีการนั้นสามารถปฏิบัติได้จริงเพียงใด แล้วต้องมีการสะท้อนผลที่เกิดขึ้นในแต่ละขั้นตอนอย่างชัดเจน เพื่อเป็นข้อมูลสารสนเทศในการวางแผนขั้นต่อไป แล้วติดตามตรวจสอบประเมินผลและทำการวางแผนใหม่ไปเรื่อย ๆ ถ้าหากยังไม่ได้รับคำตอบหรือปัญหายังไม่คลี่คลาย

### 5.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Elliott

Elliott ได้ประยุกต์กระบวนการของ Lewin โดยขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการของ Elliott นั้น เริ่มต้นด้วยการให้ผู้วิจัยกำหนดความคิดทั่วไป แล้วสำรวจสภาพการณ์อีกครั้งนำไปปรับเปลี่ยนความคิดเพื่อเริ่มวงจรใหม่ และมีเป้าหมายในการปรับปรุงการปฏิบัติงานการดำเนินการ



การวิจัยเชิงปฏิบัติการเป็นกระบวนการที่ต้องดำเนินการซ้ำกันเป็นวงจรการวิจัยต่อเนื่องกันไปวงจรการวิจัยในแต่ละวงจรจึงมีขั้นตอนการดำเนินการ (Elliott, 1978, pp.355-357 อ้างอิงใน ประสาทเนื่องเฉลิม, 2561 น.34-36) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผนงานทั่วไป (General plan) เป็นขั้นตอนที่นักวิจัยรับรู้ปัญหา และสำรวจตรวจตราผลการปฏิบัติงาน เพื่อทำความเข้าใจปัญหาที่เกิดขึ้นในการปฏิบัติงาน และวางแผนที่จะใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

ขั้นตอนที่ 2 การปฏิบัติการ (Action) นักวิจัยลงมือดำเนินการตามแผนงานที่กำหนดไว้ โดยใช้ยุทธวิธีต่าง ๆ ที่นักวิจัยเชื่อว่าจะแก้ปัญหาได้ในการดำเนินงาน ขั้นตอนการปฏิบัติการจัดเป็นหัวใจสำคัญของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

ขั้นตอนที่ 3 การติดตามกำกับผลดำเนินงานโดยการสังเกต (Monitoring the implementation by observation) ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยสังเกตและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสภาพและผลการปฏิบัติงานระหว่างการดำเนินงานและหลักการดำเนินงานตามแผนงานที่กำหนดไว้ การดำเนินงานในขั้นนี้ต้องใช้วิธีการรวบรวมข้อมูลโดยการสังเกตอย่างมีระบบ เพื่อให้ได้สารสนเทศครบถ้วนและเป็นประโยชน์ต่อการวิจัย

ขั้นตอนที่ 4 การคิดไตร่ตรอง และการทบทวนแก้ไข (Reflection and revision) ในขั้นตอนนี้ นักวิจัยนำผลการดำเนินงานที่ได้จากขั้นตอนที่ 3 มาพิจารณาไตร่ตรอง หากผลการปฏิบัติงานยังไม่บรรลุเป้าหมาย นักวิจัยแสวงหาวิธีการหรือยุทธวิธีใหม่มาปรับปรุงการปฏิบัติงาน และเริ่มดำเนินงานตามวงจรในรอบใหม่ การดำเนินการจะมีกิจกรรมซ้ำตามกิจกรรมในวงจรการวิจัยเดิมแต่ละสาระและผลของการดำเนินงานแตกต่างกัน

### 5.3 การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด Kemmis and Mc Taggart

Kemmis and Mc Taggart (1988, p.11 อ้างอิงใน วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์, 2558 น.40) อธิบายกระบวนการดำเนินงานวิจัยเชิงปฏิบัติการว่า ประกอบด้วยกิจกรรมการวิจัยที่สำคัญ 4 ขั้นตอนหลัก คือ 1) การวางแผนเพื่อไปสู่การเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น (planning) 2) ลงมือปฏิบัติการตามแผน (action) 3) สังเกตการณ์ (observation) และ 4) สะท้อนกลับ (reflection) กระบวนการและผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น และปรับปรุงแผนการปฏิบัติงาน (re - planning) โดยดำเนินการเช่นนี้ต่อไปเรื่อย ๆ ซึ่งกิจกรรมการวิจัยหลักแต่ละขั้นตอนมีรายละเอียด (องอาจน้อยพัฒน์, 2548 น.343 อ้างอิงใน วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์, 2558 น.41) ดังต่อไปนี้

1) การวางแผน (Planning) เป็นการกำหนดแนวทางปฏิบัติการไว้ก่อนล่วงหน้า โดยอาศัยการคาดคะเนแนวโน้มของผลลัพธ์ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติตามแผนที่วางไว้ ประกอบกับการระลึกถึงเหตุการณ์หรือเรื่องราวในอดีตที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหาที่ต้องการแก้ไข ตามประสบการณ์ทั้งทางตรงและทางอ้อมของผู้วางแผน ภายใต้การไตร่ตรองถึงปัจจัยสนับสนุน

ขีดวางความสำเร็จในการแก้ไข ปัญหาการต่อต้าน รวมทั้งสภาวะการณ์เงื่อนไขอื่น ๆ ที่แวดล้อม ปัญหาอยู่ในเวลานั้น โดยทั่วไปการวางแผนจะต้องคำนึงถึงความยืดหยุ่น ทั้งนี้เพื่อจะสามารถปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นในอนาคต

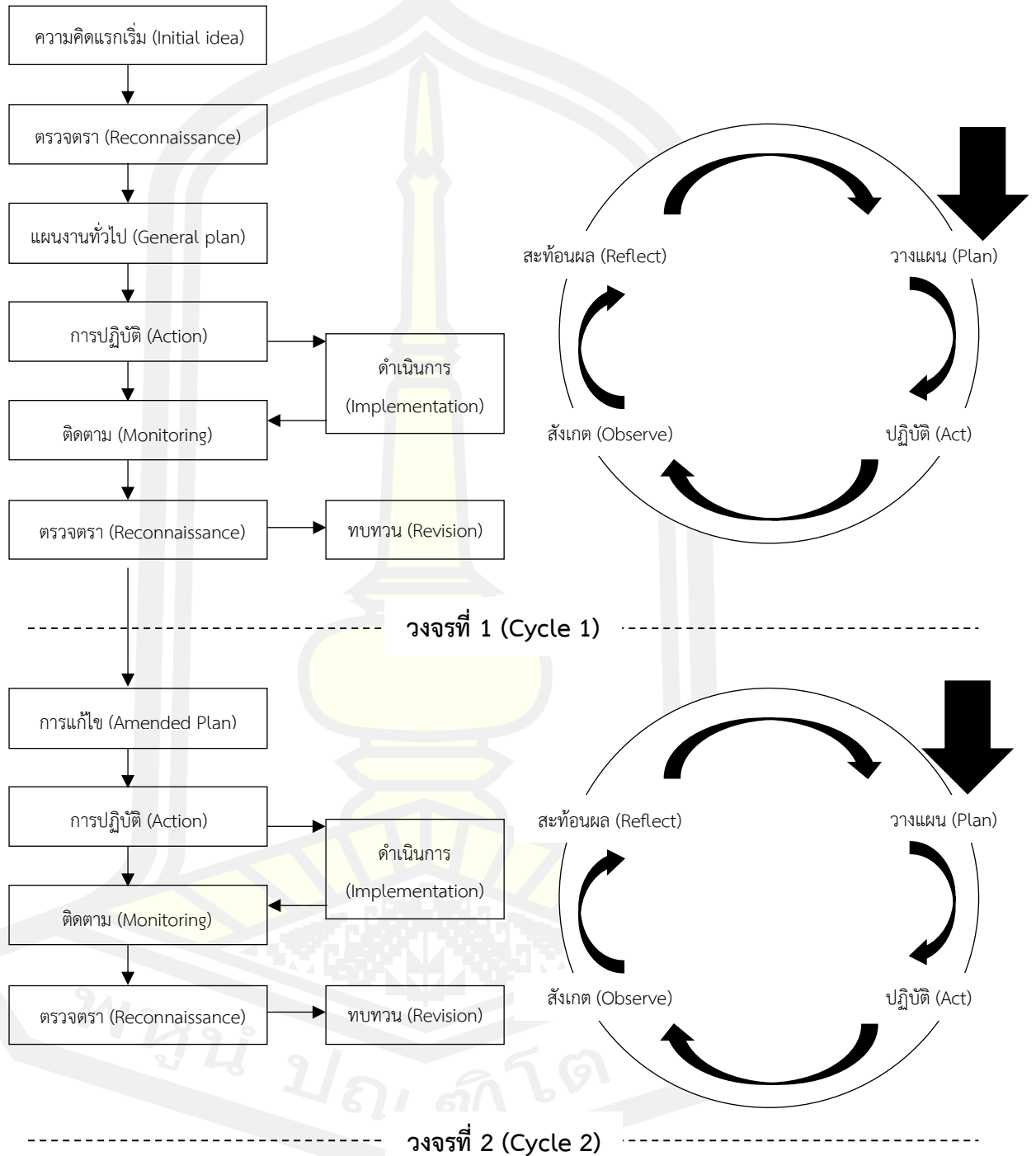
2) การปฏิบัติการ (Action) เป็นการลงมือดำเนินงานตามแผนที่กำหนดไว้ อย่างระมัดระวังและควบคุมการปฏิบัติงานให้เป็นไปตามที่ระบุไว้ในแผน อย่างไรก็ตามในความเป็นจริงการปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้มีโอกาสแปรเปลี่ยนไปตามเงื่อนไขและข้อจำกัดของสภาวะการณ์ เวลานั้นได้ ด้วยเหตุนี้แผนปฏิบัติการที่ดีจะต้องมีลักษณะเป็นเพียงแผนชั่วคราว ซึ่งเปิดช่องให้ผู้ปฏิบัติการสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามเงื่อนไขและปัจจัยที่เป็นอยู่ในขณะนั้น การปฏิบัติการที่ดีจะต้องดำเนินไปอย่างต่อเนื่องเป็นพลวัตรภายใต้การใช้ดุลยพินิจในการตัดสินใจ

3) การสังเกตการณ์ (Observation) เป็นการเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับ กระบวนการและผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานที่ได้ลงมือกระทำลงไป รวมทั้งสังเกตการณ์ ปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการดำเนินงานตามแผนที่วางไว้ ตลอดจนประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น ระหว่างปฏิบัติการตามแผนว่ามีสภาพหรือลักษณะเป็นอย่างไร การสังเกตการณ์ที่ดีจะต้องมีการวางแผนไว้ก่อนล่วงหน้าอย่างคร่าว ๆ โดยจะต้องมีขอบเขตไม่แคบหรือจำกัดจนเกินไป เพื่อจะได้เป็นแนวทางสำหรับการสะท้อนกลับกระบวนการและผลการปฏิบัติที่จะเกิดขึ้นตามมา

4) การสะท้อนกลับ (Reflection) เป็นการให้ข้อมูลถึงการกระทำตามที่บันทึกข้อมูลไว้จากการสังเกตในเชิงวิพากษ์กระบวนการและผลการปฏิบัติงานตามแผนที่วางแผนที่วางไว้ ตลอดจน การวิเคราะห์เกี่ยวกับปัจจัยสนับสนุนและปัจจัยอุปสรรคการพัฒนา รวมทั้งประเด็นปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นว่าเป็นไปตามวัตถุประสงค์หรือไม่ การสะท้อนกลับโดยอาศัยกระบวนการกลุ่มในลักษณะวิพากษ์วิจารณ์ หรือประเมินผลการปฏิบัติงานระหว่างบุคคลที่มีส่วนร่วมในการวิจัย จะเป็นวิธีการปรับปรุงวิธีการปฏิบัติงานตามแนวทางดั้งเดิมไปเป็นการปฏิบัติงานตามวิธีการใหม่ ซึ่งใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการทบทวนและปรับปรุงวางแผนปฏิบัติการในวงจรกระบวนการวิจัยในรอบหรือ เกี่ยวข้องต่อไป



ขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตาม Kemmis & McTaggart



ที่มา : ประสาท เนืองเฉลิม, 2561 น.39 ดัดแปลงมาจาก Kemmis & McTaggart, 1988, p.14

ภาพประกอบ 1 แผนภาพการวิจัยปฏิบัติการตาม Kemmis & McTaggart

#### 5.4 การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิด McKernan

McKernan ได้เสนอวงจรวิจัยปฏิบัติการที่ยืดลำดับเวลาในการปฏิบัติงานและกิจกรรมเป็นสำคัญ โดยกำหนดขอบข่ายของงานวิจัยจะเริ่มต้นจากสภาพการณ์ปัญหาที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขในการปฏิบัติงาน จากนั้นนำกระบวนการวิจัยเข้ามาแก้ปัญหา ขั้นตอนของกระบวนการวิจัยประกอบด้วย 8 ขั้นตอน (McKernan, 1996, pp.28-30 อ้างถึงในประสาธ เนิ่งเฉลิม, 2561 น.40-41) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การระบุปัญหา ขั้นตอนการระบุปัญหาหรือนิยามปัญหาในสถานการณ์ที่นักวิจัยประสบอยู่ในการปฏิบัติงานนั้น สิ่งแรกที่ต้องทำอย่างเร่งด่วนคือ ความพยายามที่จะประเมินสถานการณ์หรือปัญหาให้ชัดเจน เริ่มต้นที่การระบุปัญหา ความไม่แน่นอน หรือสถานการณ์ที่ไม่จำเป็นที่ยอมรับหรือปัญหาที่คล้าย ๆ กัน ที่จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาโดยจะต้องระบุปัญหาให้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 2 การประเมินความต้องการ ขั้นตอนการประเมินความต้องการ ความจำเป็นของปัญหาที่ต้องการปรับปรุงแก้ไขการปฏิบัติงาน ซึ่งเป็นสถานการณ์ภายในโรงเรียนหรือภายนอกชุมชนที่เป็นปัญหา จะต้องประเมินความจำเป็นโดยเรียงลำดับความสำคัญก่อนหลัง เพื่อนำไปสู่การกำหนดแนวความคิดการแก้ปัญหาในขั้นตอนที่ 3

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดสมมติฐานทางความคิด การกำหนดแนวคิดในการแก้ปัญหา คือ การกำหนดสถานการณ์หรือแนวคิดในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นผลเกิดขึ้นหลังจากปฏิบัติแล้วเพื่อกำหนดแนวคิดที่เป็นประโยชน์ต่อการปฏิบัติการ การทดสอบสมมติฐานหรือแนวคิดในการแก้ปัญหาที่วางไว้ตามความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 4 การพัฒนาแผนปฏิบัติ เป็นการพัฒนาแผนปฏิบัติการทั้งหมด ซึ่งจะนำเสนอในรูปแบบโครงการฉบับร่าง โครงการจะมีรายละเอียดในการรายงานผลการปฏิบัติ มีการระบุบทบาทและเป้าหมายที่ชัดเจน กำหนดการประชุม แผนงาน ฯลฯ ก่อนนำแผนการไปลงมือปฏิบัติ

ขั้นตอนที่ 5 การลงมือปฏิบัติตามแผนที่กำหนดไว้ และทำการบันทึกข้อมูลที่ได้จากการปฏิบัติอย่างละเอียดรอบคอบ ซึ่งต้องอาศัยการมีส่วนร่วมของผู้ดำเนินงานและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง

ขั้นตอนที่ 6 การประเมินผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติเป็นระยะ ๆ ตามแผนที่วางไว้ ด้วยเครื่องมือวิจัยที่มีความน่าเชื่อถือ

ขั้นตอนที่ 7 การสะท้อนผลการปฏิบัติ เป็นการอธิบายและทำความเข้าใจของการปฏิบัติที่ผ่านมาในแต่ละขั้นตอน ขั้นตอนนี้กลุ่มผู้นำการวิจัยต้องทำความเข้าใจว่าผลกระทบที่เกิดขึ้นคืออะไร และผลพลอยได้จากการปฏิบัติคืออะไร เป็นการศึกษาข้อมูลย้อนกลับและตรวจสอบ

ผลการปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องร่วมกันพิจารณาวิจารณ์ผลที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติ เพื่อหาข้อสรุปที่เป็นที่ยอมรับร่วมกันในแต่ละ

#### ขั้นตอนที่ 8 การตัดสินใจปฏิบัติการในวงจรปฏิบัติการต่อไป

จากข้อมูลที่กล่าวมา ผู้วิจัยจึงได้นำรูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) มาใช้พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และความพึงพอใจของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการนำ หลักการ และขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis and McTaggart (1988, p.11) มาเป็นแนวทางการในการดำเนินการวิจัยและใช้แผนการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการ PAOR

#### 6. คุณค่าของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ

การกระทำสิ่งใดให้มีคุณค่าย่อมสะท้อนถึงศักยภาพของผู้วิจัยที่ทำให้เกิดคุณค่า ความมุ่งหมายความสำคัญของการปฏิบัติการเพื่อจะปรับปรุงและแก้ปัญหของการทำงาน และพัฒนา ระบบการปฏิบัติงานประจำให้ดีขึ้น โดยการกระทำในลักษณะของการพัฒนางานอย่างต่อเนื่องเป็น วงจร ซึ่งในการวิจัยเชิงปฏิบัติการมีคุณค่า (ประสาธ เนืองเฉลิม, 2561 น.9) ดังนี้

1) เปิดโอกาสให้ผู้มีส่วนร่วมกับการทำงานมาร่วมศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล รวมทั้ง การหาประเด็นปัญหาเชิงพัฒนา และสรรหานวัตกรรมเพื่อแก้ไขปัญหของตน เพราะผู้ที่ทำงานใน องค์กร คือ ผู้ที่มองเห็นและเข้าใจปัญหานั้นดีที่สุด

2) ได้ข้อมูลความเป็นจริง แนวทางการพัฒนาที่เหมาะสม คิดค้นและพัฒนา นวัตกรรมเพื่อนำมาแก้ปัญหด้วยตนเองกับบริบทของการทำงานนั้นอย่างเหมาะสม

3) เกิดกระบวนการคิดและลงมือกระทำตามแนวคิดประสบการณ์นิยม (Experiential Learning) ช่วยให้ผู้ปฏิบัติงานสร้างความรู้ด้วยตนเอง มีหลักการทำงานที่เป็นระบบ มีจรรยาบรรณแห่งวิชาชีพ และนำไปสู่ความเป็นมืออาชีพ

4) เกิดการแก้ปัญหจากความเข้าใจในการทำงาน ซึ่งเกิดจากความตระหนักและ จิตสำนึกของการเป็นสมาชิกที่ดีขององค์กร ไม่มีใครเข้าใจและรู้แนวทางการพัฒนางานได้ดีเท่ากับคน ที่อยู่ในองค์กรนั้น

5) ผู้วิจัยเรียนรู้ที่จะพัฒนาตนเองก่อนพัฒนางาน หากไม่ปรับเปลี่ยนความคิดและ วิธีการทำงาน ปัญหาก็ยังคงอยู่กับตนเองและองค์กร การคิดค้นวิธีการแก้ปัญหและพัฒนา นวัตกรรม จึงจะช่วยให้เกิดการยกระดับคุณภาพของงานให้ดีขึ้น

6) มีการขับเคลื่อนทั้งกระบวนการและผลลัพธ์ของผู้มีความรับผิดชอบร่วมกัน เรียนรู้ด้วยกันและแก้ปัญหไปพร้อมกัน ร่วมคิด ร่วมทำ และร่วมนำพาความสำเร็จ

7) สร้างคุณลักษณะของการเป็นนักวิจัย หรือเรียนรู้ที่จะนำวิธีการและ กระบวนการวิจัยมาพัฒนาตนเองก่อนที่จะส่งให้คุณภาพงานดีขึ้น

## บริบทโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาบริบทของโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูลที่ส่งผลต่อการเรียนรู้และพัฒนา การเรียนรู้ของนักเรียน ข้อจำกัด ความท้าทาย และสภาพแวดล้อมที่มีอิทธิพลต่อพฤติกรรม ลักษณะนิสัย ได้แก่ ประวัติโรงเรียน วิสัยทัศน์ คำขวัญโรงเรียน ปรัชญาของโรงเรียน อัตลักษณ์โรงเรียน พันธกิจ ดังรายละเอียดต่อไปนี้ (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2563 น.11-12)

### 1. ประวัติโรงเรียน

ปี พ.ศ. 2476 ก่อตั้งโรงเรียน ซึ่งเดิมชื่อ โรงเรียนบ้านหนองโพธิ์ เมื่อวันที่ 1 กันยายน พ.ศ.2476 โดยอาศัยศาลาวัดเป็นที่เรียน ผู้บริหารโรงเรียนคนแรกคือ นายนิพนธ์ นุกุทธิมนตรี ดำรงตำแหน่งครูใหญ่

ปี พ.ศ. 2485 ได้รับการจัดสรรงบประมาณก่อสร้างอาคารเรียน เป็นเอกเทศ 1 หลัง เป็นอาคาร แบบ ป.1 ขนาด 4 ห้องเรียน ของกระทรวงศึกษาธิการ สร้างบนเนื้อที่ ประมาณ 7 ไร่ ทางทิศตะวันออกของหมู่บ้าน เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 1-4 รวม 4 ห้องเรียน

ปี พ.ศ. 2520 ทางราชการอนุญาตให้ย้ายสถานที่ตั้งโรงเรียนจากที่ตั้งเดิม เนื่องจากประสบปัญหาน้ำท่วมบ่อย และพื้นที่คับแคบ มาตั้งที่ทางทิศเหนือของหมู่บ้าน บริเวณที่ชาวบ้านเรียกว่า “โนนส้มกบ” ซึ่งเป็นที่ดอนน้ำท่วมไม่ถึง เปิดสอนตั้งแต่ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 1-6

ปี พ.ศ. 2537 ได้รับอนุมัติให้เปิดทำการสอนตั้งแต่ระดับชั้นอนุบาล 1 ถึงชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 รวม 8 ชั้นเรียน

ปี พ.ศ. 2539 ได้รับอนุมัติให้เปิดทำการสอนในระดับมัธยมศึกษาตอนต้นปีที่ 1-3 ซึ่งในปีแรกมีนักเรียนสมัครเข้าเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 19 คน และในปีนั้นได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนชื่อโรงเรียนจากโรงเรียนบ้านหนองโพธิ์ เป็น โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล

ปัจจุบัน ปี พ.ศ. 2565 มีนางสาวชลธิชา ชัยชนะ เป็นผู้อำนวยการโรงเรียน

### 2. วิสัยทัศน์

โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ดำเนินการจัดการศึกษาให้กับนักเรียนอย่างทั่วถึงและเท่าเทียมกัน เพื่อให้มีความรู้ มีคุณธรรม จริยธรรม โดยน้อมนำความรู้ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียงมาปฏิบัติในสถานศึกษา และมีคุณภาพตามเกณฑ์มาตรฐาน ก้าวทันเทคโนโลยีและโลกปัจจุบัน โดยการมีส่วนร่วมของชุมชน

### 3. คำขวัญโรงเรียน

เรียนดี กีฬาเด่น เน้นคุณธรรม น้อมนำหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

#### 4. ปรัชญาของโรงเรียน

“ปัญญา นรณํ รตนํ” ปัญญาคือแก้วของคนดี

#### 5. อัตลักษณ์โรงเรียน

5.1 ระดับปฐมวัย : เด็กดี มีวินัย

5.2 ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน : อยู่อย่างพอเพียง

#### 6. พันธกิจ

6.1 ส่งเสริมการจัดการศึกษาอย่างทั่วถึง

6.2 ปลูกฝังคุณธรรม จริยธรรม ความสำนึกในความเป็นชาติไทย และวิถีชีวิต ตามหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง

6.3 พัฒนาคุณภาพผู้เรียนตามเกณฑ์มาตรฐานการศึกษาเข้าสู่คุณภาพระดับสากล

6.4 ส่งเสริมและพัฒนาครู บุคลากรทางการศึกษาเป็นบุคคลแห่งการเรียนรู้ผู้มีอาชีพ

6.5 พัฒนาการบริหารจัดการศึกษาให้มีประสิทธิภาพโดยการมีส่วนร่วม

#### 7. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

7.1 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สืบสวนตรวจสอบ และการทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือให้ได้ทั้งกระบวนการและองค์ความรู้ การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายสำคัญ (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2562 น.3) ดังนี้

1) เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

2) เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติและข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

3) เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และ

เทคโนโลยี

4) เพื่อพัฒนากระบวนการคิดและจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และการจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

5) เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

6) เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคมและการดำรงชีวิต

7) เพื่อให้เป็นคณมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

#### 7.2 สภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล เป็นโรงเรียนขยายโอกาสขนาดเล็กเปิดสอนในระดับ ชั้นอนุบาล - ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาโรงเรียนสามารถดำเนินการได้สัมฤทธิ์ผลในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับหนึ่ง เท่านั้น ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่กลุ่มสาระการเรียนรู้ตั้งไว้ เมื่อครูผู้สอนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องได้ แลกเปลี่ยนเรียนรู้และค้นหาสาเหตุที่คาดว่าจะเกิดขึ้น พบว่า การจัดการเรียนการสอนของครูยังยึดติด กับการสอนแบบเดิมตลอดทั้งปี รูปแบบการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ทำให้ผู้เรียนอาจเกิดความเคยชิน และเบื่อหน่าย อีกทั้งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด และความสามารถใน การแก้ปัญหาของผู้เรียนลดลง และเมื่อวิเคราะห์ถึงความสามารถของผู้เรียน 5 ด้านตามหลักสูตร แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานที่กำหนดไว้ พบว่า ความสามารถของผู้เรียนบางด้านมีผลการประเมิน ไม่ถึงร้อยละ 50 (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น.10) ดังตาราง 2

ตาราง 2 ผลการประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนหนองโพธิ์ ประชานุกูล

ระดับชั้น	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน)	จำนวน (คน)/ร้อยละของนักเรียนที่ได้ระดับดีขึ้นไป				
		ด้านความสามารถ ในการสื่อสาร	ด้านความสามารถใน การคิด	ด้านความสามารถใน การแก้ปัญหา	ด้านความสามารถใน การใช้ทักษะชีวิต	ด้านความสามารถใน การใช้เทคโนโลยี
ประถมศึกษาปีที่ 4	11	8/72.72	6/54.54	5/45.45	8/72.72	7/63.63
ประถมศึกษาปีที่ 5	7	6/85.71	4/57.14	3/42.86	6/85.71	5/71.42
ประถมศึกษาปีที่ 6	15	10/66.67	8/53.33	8/53.33	10/66.67	11/73.33
รวม	33	24/72.73	18/54.55	16/48.48	24/72.73	23/69.70

ที่มา : วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น.11

จากตาราง 2 จะเห็นได้ว่า ผลการประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล พบว่า



นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 - 6 มีผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาอยู่ในระดับต่ำที่สุด จากการประเมินสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน 5 ด้าน

นอกจากนี้จากการตรวจสอบผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ปีการศึกษา 2561 - 2564 มีผลการทดสอบดังตาราง 3

ตาราง 3 การเปรียบเทียบคะแนนเฉลี่ยร้อยละผลการทดสอบทางการศึกษาระดับพื้นฐาน (O-NET)

ผลการเปรียบเทียบคะแนน O-Net กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ปีการศึกษา 2561-2564 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6					
ปีการศึกษา	จำนวน นักเรียน ทั้งหมด (คน)	จำนวน นักเรียนที่ คิดคะแนน (คน)	คะแนน เฉลี่ยระดับ โรงเรียน	คะแนน เฉลี่ยระดับ ประเทศ	ผลต่าง ระหว่างระดับ ประเทศ - โรงเรียน
2561	6	6	38.75	39.93	-1.18
2562	11	11	30.07	35.55	-5.48
2563	6	2	40.50	38.78	+1.72
2564	15	9	30.83	34.31	-3.48

ที่มา : วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น.12

จากตาราง 3 จะเห็นว่า ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561-2564 จำนวนนักเรียนที่เข้าสอบในปีการศึกษา 2561 และ 2562 นักเรียนได้เข้ารับการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ทุกคน ในขณะที่ปีการศึกษา 2563 และ 2564 มีนักเรียนจำนวนหนึ่งที่เข้ารับ การทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ซึ่งการสอบเป็นไปตามความสมัครใจ ไม่บังคับนักเรียนเข้าสอบ ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการ ทั้งนี้เนื่องจากสถานการณ์ในประเทศเกิดการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนจากผลต่างระหว่างระดับประเทศกับระดับโรงเรียน พบว่า ผลการทดสอบระดับโรงเรียน 3 ปีการศึกษา คือ ปีการศึกษา 2561, 2562 และ 2564 มีคะแนนเฉลี่ยน้อยกว่าระดับประเทศ และในปีการศึกษา 2563 มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าระดับประเทศ และเมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยระดับโรงเรียนใน



แต่ละปีการศึกษา พบว่า คะแนนเฉลี่ยมีแนวโน้มลดลงจากปีการศึกษาที่ผ่านมา ยกเว้นปีการศึกษา 2563 ที่มีคะแนนเฉลี่ยเพิ่มขึ้นจากปีการศึกษา 2562 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ประสงค์สมัครเข้ารับการทดสอบทั้ง 2 คน เป็นนักเรียนในกลุ่มที่มีผลการเรียนอยู่ในระดับดี และมีความสามารถในการอ่าน เขียน คิดวิเคราะห์

เนื่องด้วยสถานการณ์ในปัจจุบันมีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ทำให้การจัดการศึกษาของโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูลตั้งแต่ปีการศึกษา 2563 เป็นต้นมา ได้รับผลกระทบในการจัดการเรียนการสอนให้กับนักเรียน มีการปรับเปลี่ยนรูปแบบการจัดการเรียนการสอน เช่น On-line On-hand On-site On-demand อยู่ตลอดเวลา ทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิด ประสบการณ์ในการลงมือปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ และการเรียนรู้ตลอดจนส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนลดลง (วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล, 2564 น.13) สอดคล้องกับปัญหาในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ของผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนและมีโอกาสได้สัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนจำ 2 ท่าน พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง ไม่มีลำดับขั้นในการค้นหาคำตอบนวนหรือสาเหตุที่แท้จริงของปัญหา มุ่งเน้นคำตอบมากกว่ากระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งคำตอบมักจะได้มาจากการจดจำคำตอบ เมื่อทำกิจกรรมในชั้นเรียน ปฏิบัติการทดลอง หรือสถานการณ์ที่ครูกำหนดมาวิเคราะห์ นักเรียนก็ไม่สามารถที่จะระบุได้ว่า ปัญหาคืออะไร สิ่งที่เกิดขึ้นนั้นเป็นเพราะอะไร มาจากไหน จะทำอย่างไร หรือมีแนวทางแก้ไขอย่างไรบ้าง ในการจัดการเรียนการสอนที่มีการทดลองครูจึงต้องเริ่มด้วยการระบุปัญหาให้นักเรียนเสมอ และยิ่งเมื่อนักเรียนเจอปัญหาหรือสถานการณ์ที่ไม่คุ้นชินนักเรียนจะไม่สามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่งเกี่ยวกับ การทดลองเรื่องพืช หรือการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งถือว่าเป็นเรื่องที่อยู่ใกล้ตัวนักเรียน เนื่องจากครอบครัวของนักเรียนส่วนใหญ่ทำเกษตรกรรมเป็นอาชีพ ซึ่งในแต่ละปีสภาพแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงในหลาย ๆ ด้าน ทำให้นักเรียนได้พบปัญหาที่เกิดขึ้นจากการทำการเกษตรซึ่งนักเรียนไม่สามารถนำความรู้ ทักษะกระบวนการมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ จากข้อมูลข้างต้นทำให้ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความพร้อมทั้งในด้านความรู้ ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาให้เต็มกำลังตามศักยภาพของนักเรียนแต่ละบุคคล และสามารถเป็นข้อมูลสารสนเทศทางการศึกษาเพื่อช่วยเป็นแนวทางการพัฒนาศึกษาค้นคว้าวิจัยในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ของครูผู้สอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning และตอบสนองความต้องการในการพัฒนาคุณภาพการศึกษาของนักเรียนโดยการส่งเสริมการจัดทำวิจัยในชั้นเรียนเพื่อแก้ปัญหาสำหรับนักเรียนของสถานศึกษา

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

นිරนุช พวงขาว และคณะ (2558) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และ 2) ศึกษาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย ชลบุรี จำนวน 24 คน ด้วยวิธีสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แบบแผนการทดลองที่ใช้คือ แบบกลุ่มเดียว ทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน (One group pretest-posttest design) วิเคราะห์ข้อมูลโดยเปรียบเทียบความแตกต่างค่าเฉลี่ยของคะแนนวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สูตร (t-test) แบบ (Dependent sample) ผลการวิจัย พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุก ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วิไลภรณ์ ม้วนหนู (2560) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษาสรุคบุรี 2 ประจำปี 2558 จำนวน 4 โรงเรียนซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง แล้วนำทั้ง 4 โรงเรียนมาจัดกลุ่ม โดยการจับฉลากให้กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง ได้แก่ โรงเรียนวัดหนองแขม และโรงเรียนวัดอารีทิววนาราม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รวม 30 คน กลุ่มที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุงและโรงเรียนวัดหัวเด่น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รวม 30 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และ แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดประเมินค่า 5 ระดับ วิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติด้วยการทดสอบทีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูงว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05

กนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์ (2561) ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษา 1) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ และ 2) ผลการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ห้องเรียนพิเศษของโรงเรียนสตรีประจำจังหวัดแห่งหนึ่งในเขตภาคเหนือตอนล่าง จำนวน 30 คน ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 การวิจัยครั้งนี้ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบสังเกตการจัดการเรียนรู้ 3) แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ 4) อนุทินสะท้อนความคิดของนักเรียน 5) ใบกิจกรรมของนักเรียน และ 6) แบบทดสอบวัดการรู้วิทยาศาสตร์ โดยเป็นการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเนื้อหา ผลการวิจัยพบว่า 1) แนวทางการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ส่งเสริมการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ คือ ครูใช้ปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันที่มีความน่าสนใจนำเข้าสู่บทเรียนร่วมกับการใช้คำถามเพื่อตรวจสอบความรู้เดิม โดยให้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและเลือกปัญหาที่จะศึกษาด้วยตนเองนำไปสู่การศึกษาหาความรู้โดยทำการทดลองเพื่อหาคำตอบ จากนั้นนำเสนอผลการทดลองโดยนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจากการทดลองมาอธิบายถึงวิธีการแก้ปัญหา ลำดับขั้นตอนในกิจกรรมให้ชัดเจนและบทบาทของครูผู้สอนในแต่ละขั้นต้องเป็นผู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ และ 2) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ ของนักเรียนได้ โดยนักเรียนมีคะแนนการรู้วิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีการพัฒนาการรู้วิทยาศาสตร์ดีขึ้นอย่างเป็นลำดับในแต่ละวงจรปฏิบัติการ

กนกกาญจน์ บุคดี (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) ประเมินประสิทธิผลของกิจกรรม ในประเด็นต่อไปนี้ 2.1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดกิจกรรม 2.2) ศึกษา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรม 2.3) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา หลังการจัดกิจกรรม และ 2.4) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 จำนวน 40 คน ที่ศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนเซนต์แอนดรูว์ ที่ได้มาโดยวิธีการสุ่มอย่างง่าย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ 2) แบบประเมินทักษะกระบวนการ 3) แบบประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา 4) แบบสอบถามความคิดเห็นของนักเรียน วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าสถิติร้อยละ (%) ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบค่าที่แบบ Dependent และการวิเคราะห์เนื้อหา ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 ขั้นค้นพบ ประเด็นปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นค้นคว้าหาข้อมูล ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการและวางแผน ขั้นที่ 4 ขั้นอภิปราย ผล และขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล 2) ประสิทธิผลของกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ดังนี้ 2.1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อน การจัดกิจกรรม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2.2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลัง การจัดกิจกรรมภาพรวมอยู่ในระดับสูง 2.3) ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรม ภาพรวมอยู่ในระดับสูง และ 2.4) ความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมโดยภาพรวมนักเรียนมี ความคิดเห็นอยู่ในระดับมาก

ภูมรินทร์ เตียมขุนทด (2561) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไม่น้อย กว่าร้อยละ 50 2) พัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 และ 3) ศึกษาความพึง พอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตาม ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/3 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนวัดทองคั้ง “ไพโรจน์ประชาสรรค์” ซึ่งได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์จำนวน 8 แผนมีคุณภาพระดับมาก 2) แบบบันทึกการสอน 3) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียน 4) แบบสอบถาม ความคิดเห็นของผู้เรียน 5) แบบทดสอบย่อยทำยวงจรปฏิบัติการวงจรปฏิบัติการที่ 1 และ 2 6) แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่น .95 7) แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์มีค่า

ความเชื่อมั่น .95 และ 8 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง 1 ทุกข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.33 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 2) ผลการพัฒนาความคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เมื่อครบทั้ง 2 วงจร พบว่า นักเรียนได้คะแนนเฉลี่ย 24.31 จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และนักเรียนผ่านเกณฑ์ไม่น้อยกว่าร้อยละ 50 ทุกคน คิดเป็นร้อยละ 100 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

เกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) ประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม และ 3) วัดความพึงพอใจของผู้เรียนด้วยการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านหนองหาน (วันครู 2502) จำนวน 60 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 16 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนเป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.36-0.75 ค่าอำนาจจำแนก 0.24-0.48 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.76 3) แบบวัดทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบทดสอบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากง่าย 0.22-0.79 ค่าอำนาจจำแนก 0.20-0.67 ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.85 4) แบบประเมินการทำงานเป็นทีม มีค่า IOC 0.75 อำนาจจำแนก 0.21-0.45 ค่าความเชื่อมั่น 0.85 5) แบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ มีค่า IOC 0.95 ค่าอำนาจจำแนก 0.25-0.47 ค่าความเชื่อมั่น 0.79 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ทดสอบสมมติฐานด้วย T-test dependent ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการ



คำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 2) ผลการประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียน มีคะแนนทักษะการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี ( $\bar{X} = 2.73$ , S.D. = 0.07) และ 3) ผลการวัดความพึงพอใจของผู้เรียน มีคะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.72$ , S.D. = 0.49)

เอกชัย เอี่ยมสุขมงคล และคณะ (2563) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนดาราสุมพร ศรีราชา ที่ได้จากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน จำนวน 45 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (Dependent Samples t-test) ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จิตฐิตา รัตนวรรณ (2565) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD และกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ จำนวน 2 ห้องเรียน สุ่มห้องเรียนด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 81 คน จากนั้นสุ่มอย่างง่าย โดยวิธีจับสลากเพื่อกำหนดกลุ่มตัวอย่างเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มทดลอง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/2 จำนวน 41 คน และกลุ่มควบคุม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6/1 จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ สถิติในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าทีแบบกลุ่มตัวอย่างเป็นอิสระต่อกัน ผลการวิจัย

พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ 5 ชั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Nadrah et al. (2017) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และแรงจูงใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ฟิสิกส์ มีวัตถุประสงค์เพื่ออธิบายผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และแรงจูงใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ฟิสิกส์ งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยใช้การออกแบบแพคทอเรียลที่ SMAN 2 Makassar ตัวแปรอิสระ คือ รูปแบบการเรียนรู้ ตัวแปรตาม คือ ผลการเรียนรู้ และแรงจูงใจของนักเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) 2) รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม 3) แบบสอบถามแรงจูงใจในการเรียน และ 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เมืองมาเก๊าจำนวน 36 คน โดยใช้เทคนิคการสุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ ANOVA ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีผลการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม 2) นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนฟิสิกส์สูงที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมร่วมกับ TGT สูงกว่านักเรียนที่สอนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม และ 3) นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนฟิสิกส์น้อยที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบมีส่วนร่วมร่วมกับ TGT ไม่ได้ต่ำกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

Aldila et al. (2018) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความรู้ความเข้าใจและทัศนคติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในการเรียนรู้เรื่องภาวะโลกร้อน โดยใช้เทคนิคแบบ STAD มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความรู้ความเข้าใจและทัศนคติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในการเรียนรู้เรื่อง ภาวะโลกร้อนโดยใช้เทคนิคแบบ STAD แยกตามเพศ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนโรงเรียนประจำในบันดุง เพศหญิง 15 คน และเพศชาย 15 คน การศึกษานี้ใช้วิธีกึ่งทดลองกับกลุ่มเปรียบเทียบก่อนและหลังการทดสอบ การทดสอบความรู้ความเข้าใจวัดโดยระดับความรู้ความเข้าใจอนุกรมวิธานของบลูม (C1-C6) ซึ่งเป็นแบบสอบถามที่วัดโดยการทดสอบทางวิทยาศาสตร์ทัศนคติที่เกี่ยวข้อง (TOSRA) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องภาวะโลกร้อนโดยใช้เทคนิคแบบ STAD มีพัฒนาการด้านคะแนนความรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะในชั้นเรียนหญิง ในขณะที่เดียวกันนักเรียนหญิงมีทัศนคติที่สูงขึ้นส่งผลให้ TOSRA อยู่ในระดับ 3 มีเจตคติต่อการค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ การรับเอาทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ และความเพลิดเพลินในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนหญิงยังมีทัศนคติที่เกี่ยวข้องกับ



วิทยาศาสตร์ที่ตีก่อนนักเรียนชาย ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า นักเรียนหญิงมีความรู้ความเข้าใจและทัศนคติในการเรียนรู้เรื่องภาวะโลกร้อนโดยใช้เทคนิคแบบ STAD มากกว่านักเรียนชายอย่างมีนัยสำคัญ

Apriyani et al. (2019) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STEM เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STEM เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง วิธีการวิจัยที่ใช้เป็นแบบ pre-experiment กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นที่ 1 ของโรงเรียนอาชีวศึกษาใน Kabupaten Bandung Barat จำนวน 27 คน เครื่องมือที่ใช้ คือ คำถามเชิงโครงสร้าง 4 ข้อ แต่ละข้อคำถามประกอบด้วย 5 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ ปัญหา อธิบายปัญหา วางแผน การแก้ปัญหา ดำเนินการตามแผน และตรวจสอบและประเมินผล ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

Firdaus et al. (2020) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ตาม STEM ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการของนักเรียน มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์ความถูกต้อง ประสิทธิภาพ และการจัดการเรียนรู้ของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ตาม STEM ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา โดยมีการพัฒนาแบบ 4 มิติ ได้แก่ กำหนด ออกแบบ พัฒนา และเผยแพร่ การศึกษานี้เกี่ยวข้องกับ 1) ผู้เชี่ยวชาญ 2 คน ในฐานะผู้ตรวจสอบความถูกต้อง 2) ครู 2 คน ในฐานะผู้ใช้ และ 3) นักเรียนมัธยมตอนปลาย 112 คน ในการทดสอบขนาดเล็ก การทดสอบขนาดใหญ่ และการทดสอบการแจกจ่าย ผลการวิจัยพบว่า ค่าความถูกต้อง 83% ถูกจัดอยู่ในระดับใช้ได้จริง คะแนนประสิทธิภาพ 83.9% ถูกจัดอยู่ในระดับดี และคะแนนการใช้งานจริง 87.5% จึงถือว่าใช้ได้ มีประสิทธิภาพ และนำไปปฏิบัติได้จริงเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงแนะนำให้นำไปใช้ในโรงเรียน

Putri et al. (2021) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการเสมือนจริงร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์กิจกรรมในห้องปฏิบัติการเสมือนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ของนักเรียน เรื่อง แสงและทัศนศาสตร์ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในเมืองบันดุง ประเทศอินโดนีเซีย ประกอบด้วยนักเรียน 40 คน เป็นชาย 14 คน และหญิง 26 คน ซึ่งมีอายุระหว่าง 13-14 ปีที่ยังไม่ได้เรียนแสงและทัศนศาสตร์ ใช้วิธีการวิจัยก่อนการทดลองกับแบบกลุ่มเดียวก่อน-หลังการทดสอบ ผลการวิจัยพบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญด้วยประเภทสื่อ (คะแนน N-Gain 0.441) จากการวิจัยครั้งนี้ กิจกรรมในห้องปฏิบัติการเสมือนจริงด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อาจถือเป็นทางเลือกแทนได้เพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีความหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาวิทยาศาสตร์

จากผลการศึกษางานวิจัยทั้งในและต่างประเทศสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย กระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ทักษะการคิดการวิเคราะห์ปัญหา การแก้ปัญหา ผ่านการทำงานกลุ่ม ลงมือปฏิบัติ ผู้เรียนสามารถค้นคว้าหาความรู้และคำตอบด้วยตนเอง อันเป็นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ตลอดชีวิต ความรู้และทักษะที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม มองเห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ส่งผลให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลการทดสอบในระดับต่าง ๆ เพิ่มขึ้นหรือมีการพัฒนาที่ดีตามเกณฑ์ที่กำหนด และสามารถนำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตลอดจนเป็นข้อมูลสารสนเทศสำหรับครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และผู้สนใจ นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องกับบริบทและความต้องการของผู้เรียนต่อไป



### บทที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ตามวงจรปฏิบัติการ PAOR ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต โดยผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการวิจัยตามลำดับ ดังนี้

1. กลุ่มเป้าหมาย
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. รูปแบบของการวิจัย
5. วิธีดำเนินการวิจัย
6. เก็บรวบรวมข้อมูล
7. การวิเคราะห์ข้อมูล
8. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต คือ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่น สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 จำนวน 7 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างและพัฒนาเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยขึ้นเอง ประกอบด้วย

##### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต จำนวน 8 แผน เวลา 16 ชั่วโมง ดังนี้

วงจรที่ 1 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพีช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 2 เรื่อง พืชดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
วงจรถ่ายที่ 2 จำนวน 4 แผนที่ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่	
แผนที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง

## 2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 ฉบับ ตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 8 ฉบับ ตามแผนการจัดการเรียนรู้

2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทำยวงจรปฏิบัติการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ใช้สำหรับวงจรถ่ายปฏิบัติการที่ 1 และชุดที่ 2 ใช้สำหรับวงจรถ่ายปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งแต่ละชุดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมดชุดละ 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล สำหรับวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พืชรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ ใช้สอบถามนักเรียนหลังวงจรถ่ายปฏิบัติการที่ 2

## การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ ดังนี้

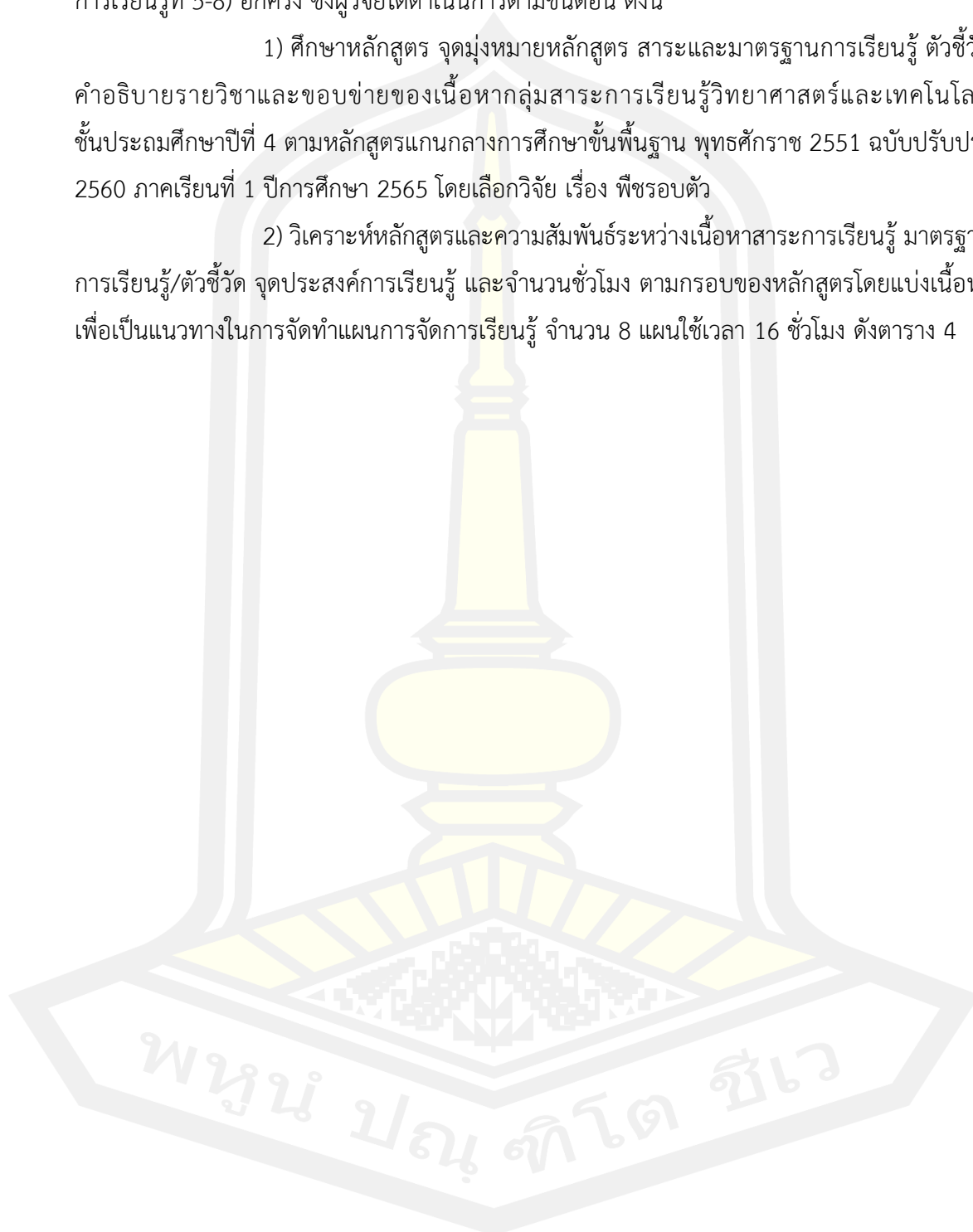
### 1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว โดยผู้วิจัยสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือแบ่งเป็น 2 วงจรถ่ายปฏิบัติการ วงจรถ่ายปฏิบัติการที่ 1 สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ จำนวน 4 แผนที่ (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4) จากนั้นนำผลสะท้อนจากการปฏิบัติการสอนมาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัด

การเรียนรู้ ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 สร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ จำนวน 4 แผน (แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8) อีกครั้ง ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร จุดมุ่งหมายหลักสูตร สาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด คำอธิบายรายวิชาและขอบข่ายของเนื้อหาหลักสูตรการเรียนรู้อุตสาหกรรมและเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โดยเลือกวิจัย เรื่อง พีชคณิต

2) วิเคราะห์หลักสูตรและความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อหาสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง ตามกรอบของหลักสูตรโดยแบ่งเนื้อหา เพื่อเป็นแนวทางในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผนใช้เวลา 16 ชั่วโมง ดังตาราง 4



ตาราง 4 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
<p>1. การจำแนกชนิดของพืช</p> <p>ว1.3 ป.4/2 จำแนกพืช</p> <p>ออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี</p> <p>ดอก โดยใช้การมีดอกเป็น</p> <p>เกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่</p> <p>รวบรวมได้</p>	<p>1.1 อธิบายลักษณะ</p> <p>ภายนอกของพืช</p> <p>1.2 จำแนกประเภทของพืช</p> <p>ออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี</p> <p>ดอก โดยใช้การมีดอกเป็น</p> <p>เกณฑ์</p>	<p><b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>2.1 ทักษะการสังเกต</p> <p>2.2 ทักษะการจำแนกประเภท</p> <p><b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b></p> <p>2.3 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.4 ทักษะความร่วมมือ</p> <p><b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b></p> <p>2.5 การวางแผนการทำงาน</p> <p>2.6 การมอบหมายงาน</p> <p>2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน</p> <p>2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน</p> <p>2.9 การระดมความคิดเห็นและอภิปรายผล</p>	<p>3.1 ความมีเหตุผล</p> <p>3.2 ใจกว้าง</p> <p>3.3 เพียรพยายาม</p>	2

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
<p><b>2. พืชดอก</b></p> <p>ว1.3 ป.4/2 จำแนกพืช ออกเป็นพืชดอกและพืชไม่มี ดอก โดยใช้การมีดอกเป็น เกณฑ์ โดยใช้ข้อมูลที่ รวบรวมได้</p>	<p><b>1. ความรู้ (K)</b></p> <p>1.1 บอกลักษณะภายนอก ของพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบ เลี้ยงเดี่ยว</p> <p>1.2 จำแนกประเภทของพืช ใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยง เดี่ยว</p>	<p><b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>2.1 ทักษะการสังเกต</p> <p>2.2 ทักษะการจำแนกประเภท</p> <p><b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b></p> <p>2.3 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.4 ทักษะความร่วมมือ</p> <p><b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b></p> <p>2.5 การวางแผนการทำงาน</p> <p>2.6 การมอบหมายงาน</p> <p>2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน</p> <p>2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน</p> <p>2.9 การระดมความคิดและอภิปรายผล</p>	<p><b>3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)</b></p> <p>3.1 ความมีเหตุผล</p> <p>3.2 ใจกว้าง</p> <p>3.3 เพียรพยายาม</p>	2



ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
<p><b>3. รักและลำดันทันของพืช</b> ว1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับรวมได้</p>	<p>1.1 ระบุและยกตัวอย่างชนิดของรากและลำต้นแต่ละประเภท</p> <p>1.2 บรรยายลักษณะและหน้าที่ของรากและลำต้น</p>	<p><b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>2.1 ทักษะการสังเกต</p> <p>2.2 ทักษะการจำแนกประเภท</p> <p><b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b></p> <p>2.3 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.4 ทักษะความร่วมมือ</p> <p><b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b></p> <p>2.5 การวางแผนการทำงาน</p> <p>2.6 การมอบหมายงาน</p> <p>2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน</p> <p>2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน</p> <p>2.9 การระดมความคิดและอภิปรายผล</p>	<p>3.1 ความมีเหตุผล</p> <p>3.2 ใจกว้าง</p> <p>3.3 เพียรพยายาม</p>	2

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
4. การกล้าเสี่ยงน้ำและแร่ธาตุของพืช ว1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับรวมได้	<p>1.1 อธิบายโครงสร้างของท่อลำเลียงภายในของพืช</p> <p>1.2 สรุปลดเกี่ยวกับ การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช</p>	<p><b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>2.1 ทักษะการสังเกต</p> <p>2.2 ทักษะการลงความเห็นว่าจากข้อมูล</p> <p>2.3 ทักษะการทดลอง</p> <p>2.4 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป</p> <p><b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b></p> <p>2.5 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.6 ทักษะความร่วมมือ</p> <p><b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b></p> <p>2.7 การวางแผนการทำงาน</p> <p>2.8 การมอบหมายงาน</p> <p>2.9 การมีส่วนร่วมในการทำงาน</p> <p>2.10 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน</p> <p>2.11 การระดมความคิดและอภิปรายผล</p>	<p>3.1 ความอยากรู้อยากเห็น</p> <p>3.2 ความรอบคอบ</p> <p>3.3 ความซื่อสัตย์</p>	2

ชื่อแผน/มาตรฐาน		จุดประสงค์การเรียนรู้		จำนวน ชั่วโมง
<p><b>การเรียนรู้และตัวชี้วัด</b></p> <p><b>5. การคายน้ำของพืช</b></p> <p>ว 1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้</p>	<p><b>1. ความรู้ (K)</b></p> <p>1.1 อธิบายลักษณะโครงสร้างภายนอกของใบ</p> <p>1.2 อธิบายและสรุปผลเกี่ยวกับการคายน้ำของพืชที่เกิดขึ้นที่ใบ</p>	<p><b>2. ทักษะ/กระบวนการ (P)</b></p> <p><b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b></p> <p>2.1 ทักษะการสังเกต</p> <p>2.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล</p> <p>2.3 ทักษะการทดลอง</p> <p>2.4 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป</p> <p><b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b></p> <p>2.5 ทักษะการสื่อสาร</p> <p>2.6 ทักษะความร่วมมือ</p> <p><b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b></p> <p>2.5 การวางแผนการทำงาน</p> <p>2.6 การมอบหมายงาน</p> <p>2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน</p> <p>2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน</p> <p>2.9 การระดมความคิดเห็นและอภิปรายผล</p>	<p><b>3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)</b></p> <p>3.1 ความอยากรู้อยากเห็น</p> <p>3.2 ความรอบคอบ</p> <p>3.3 ความซื่อสัตย์</p>	2

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน		จุดประสงค์การเรียนรู้		จำนวน ชั่วโมง	
<b>การเรียนรู้และตัวชี้วัด</b>  <b>6. การสร้างอาหารของพืช</b> ว1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบและดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่ได้รับรวมได้		<b>1. ความรู้ (K)</b> 1.1 อธิบายเกี่ยวกับการหายใจของพืช 1.2 อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์แสง 1.3 สรุปผลเกี่ยวกับอาหารที่พืชสร้างขึ้นและสะสมไว้	<b>2. ทักษะ/กระบวนการ (P)</b> <b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> 2.1 ทักษะการสังเกต 2.2 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล 2.3 ทักษะการทดลอง 2.4 ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป <b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b> 2.5 ทักษะการสื่อสาร 2.6 ทักษะความร่วมมือ <b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b> 2.5 การวางแผนการทำงาน 2.6 การมอบหมายงาน 2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน 2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน 2.9 การระดมความคิดเห็นและอภิปรายผล	<b>3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)</b> 3.1 ความอยากรู้อยากเห็น 3.2 ความรอบคอบ 3.3 ความซื่อสัตย์	2

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
<b>7. ส่วนประกอบของดอก</b> ว1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ ของราก ลำต้น ใบและดอก ของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่ รวบรวมได้	<b>1. ความรู้ (K)</b> 1.1 ระบุส่วนประกอบของ ดอก 1.2 จำแนกประเภทของ ดอก โดยใช้เกณฑ์ต่าง ๆ	<b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> 2.1 ทักษะการสังเกต 2.2 ทักษะการจำแนกประเภท <b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b> 2.3 ทักษะการสื่อสาร 2.4 ทักษะความร่วมมือ <b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b> 2.5 การวางแผนการทำงาน 2.6 การมอบหมายงาน 2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน 2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน 2.9 การระดมความคิดและอภิปรายผล	3.1 ความมีเหตุผล 3.2 ใจกว้าง 3.3 เพียรพยายาม	2

ตาราง 4 (ต่อ)

ชื่อแผน/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	จุดประสงค์การเรียนรู้			จำนวน ชั่วโมง
	1. ความรู้ (K)	2. ทักษะ/กระบวนการ (P)	3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)	
8. หน้าที่ของดอก ว1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ ของราก ลำต้น ใบและดอก ของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่ รวบรวมได้	1.1 อธิบายหน้าที่ของ ส่วนประกอบของดอก	<b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> 2.1 ทักษะการสังเกต 2.2 ทักษะการจำแนกประเภท 2.3 ทักษะการสร้างแบบจำลอง <b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b> 2.4 ทักษะการสื่อสาร 2.5 ทักษะความร่วมมือ <b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b> 2.5 การวางแผนการทำงาน 2.6 การมอบหมายงาน 2.7 การมีส่วนร่วมในการทำงาน 2.8 การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน 2.9 การระดมความคิดและอภิปรายผล	3.1 ความมีเหตุผล 3.2 ใจกว้าง 3.3 เพียรพยายาม	2

3) ศึกษาวิธีการ หลักการ ทฤษฎี และเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4) ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5) เขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว ให้มีความสัมพันธ์กับมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ และจัดกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 8 แผน ใช้เวลา 16 ชั่วโมง คือ

วงจรปฏิบัติการที่ 1 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 2 เรื่อง พืชดอก จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

วงจรปฏิบัติการที่ 2 จำนวน 4 แผน ๆ ละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง ได้แก่

แผนที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก จำนวน 2 ชั่วโมง

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมของกิจกรรม ความชัดเจน และความเป็นไปได้ในการนำไปใช้

7) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว มาปรับปรุงตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

8) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณา ตรวจสอบ ความถูกต้อง โดยพิจารณาในเรื่องความชัดเจน ความเหมาะสมของจุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อและแหล่งการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล โดยใช้แบบประเมินแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งเป็น 5 ระดับ คือ เหมาะสมมากที่สุด เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 น.160) ซึ่งผู้เชี่ยวชาญที่ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย



8.1) อาจารย์ ดร.ปทุมทริกา น้อยนนท์ สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผล การศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล

8.2) นางสาวพิมล ทวีผ่อง ตำแหน่ง ครู ค.ศ.3 โรงเรียนประชารัฐวิทยาเสริม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาขอนแก่น ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

8.3) นางรัตนา สมบัติโพธิ์ ตำแหน่ง ครู ค.ศ.3 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาขอนแก่น เขต 1 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา

8.4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วิทยา วรพันธุ์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

8.5) อาจารย์กนกอร คำฝูย ประธานหลักสูตรวิทยาศาสตร คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

9) นำคะแนนที่ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน มาวิเคราะห์หา ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แต่ละรายการประเมินตามแบบมาตราส่วนประมาณค่าแบ่งเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 น.160) คือ

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

แล้วกำหนดเกณฑ์ในการยอมรับรายการประเมินของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมี ผลการประเมินอยู่ในระดับมากที่สุดทุกแผน แต่ละแผนมีค่าเฉลี่ย 4.83 ขึ้นไป โดยใช้หลักเกณฑ์ การประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2546 น.162)

4.51 – 5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

3.51 – 4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

2.51 – 3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

1.51 – 2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1.00 – 1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

10) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความถูกต้องอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้

11) นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

## 2. เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูล

### 2.1 แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

เป็นแบบบันทึกผลที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยผู้วิจัยจะทำการบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ ตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นที่เกิดขึ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาในแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดียวกับที่พิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้

### 2.2 แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้

เป็นแบบบันทึกผลที่เกิดขึ้นขณะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้วิจัย เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ปัญหาอุปสรรคและแนวทางแก้ไข โดยผู้วิจัยจะทำการบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนทันทีหลังการเรียนรู้เสร็จสิ้นในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญกลุ่มเดียวกับที่พิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้

### 2.3 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการ

1) ศึกษาหลักการ ทฤษฎี เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2) สร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และชุดที่ 2 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งแต่ละชุดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดละ 5 สถานการณ์ จำนวน 25 ข้อ ใช้จริง ชุดละ 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ โดยแต่ละสถานการณ์ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล สำหรับวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แต่ละวงจรปฏิบัติการ

3) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นทั้ง 2 ชุด โดยชุดที่ 1 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 1 และชุดที่ 2 ใช้สำหรับวงจรปฏิบัติการที่ 2 ซึ่งแต่ละชุดมีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ชุดละ 5 สถานการณ์ จำนวน 25 ข้อ เสนอต่อ

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องของเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

5) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ .60 – 1.00 ชุดละ 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อผ่านความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

6) นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อผ่านความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

7) พิมพ์แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ฉบับจริง จำนวน 2 ชุด ชุดละ 20 ข้อ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### 2.4 แบบสอบถามความพึงพอใจ ซึ่งมีวิธีการดำเนินการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาแนวคิดทฤษฎี และการวัดความพึงพอใจ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบสอบถาม จากหนังสือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ (อพันธ์รี พูลพุทธา, 2564)

3) สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า กำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) จำนวน 15 ข้อ และเลือกใช้จริง 10 ข้อ

4) นำแบบสอบถามที่สร้างขึ้นทั้ง 15 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องของเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ ซึ่งมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามได้สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

ให้คะแนน -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ

6) นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ มาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อความกับนิยามศัพท์เฉพาะ (IOC) ปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งมีผลการประเมินแล้วคัดเลือกข้อความที่มีค่า 1.00 จำนวน 10 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อผ่านความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

7) นำแบบสอบถามที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง เพื่อผ่านความเห็นชอบก่อนนำไปใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

8) พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง จำนวน 10 ข้อ เพื่อนำไปใช้เก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

### รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแนวคิดของ Kemmis & McTaggart มาเป็นแนวทางในการดำเนินการวิจัย และใช้เป็นแผนการวิจัยตามวงจรปฏิบัติการ PAOR (Plan-Act-Observe-Reflect) ซึ่งประกอบด้วย ขั้นตอนแผนปฏิบัติการการเรียนการสอน ขั้นตอนสังเกตการณ์ ขั้นตอนสะท้อนการปฏิบัติ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล อำเภอพระยีน จังหวัดขอนแก่น จำนวน 7 คน ดังนี้ ดังตาราง 5

ตาราง 5 แผนการเก็บรวบรวมข้อมูลตามแผนปฏิบัติการ PAOR

แผนปฏิบัติการ PAOR	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2
<b>ขั้นที่ 1 ขั้นวางแผน (Plan)</b>		
1) สสำรวจ วิเคราะห์ปัญหา	- ปัญหาของนักเรียนในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในปีที่ผ่านมา - ความต้องการ/นโยบายของนักเรียน ครู โรงเรียน และหน่วยงานต้นสังกัด	- ปัญหาของนักเรียนในการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ในวงจรที่ 1 - ผลสะท้อนการจัดการเรียนรู้ในวงจร ที่ 1
2) ศึกษา เอกสารงานวิจัย ที่เกี่ยวข้อง	- การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ (STAD)	- การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ (TGT)

ตาราง 5 (ต่อ)

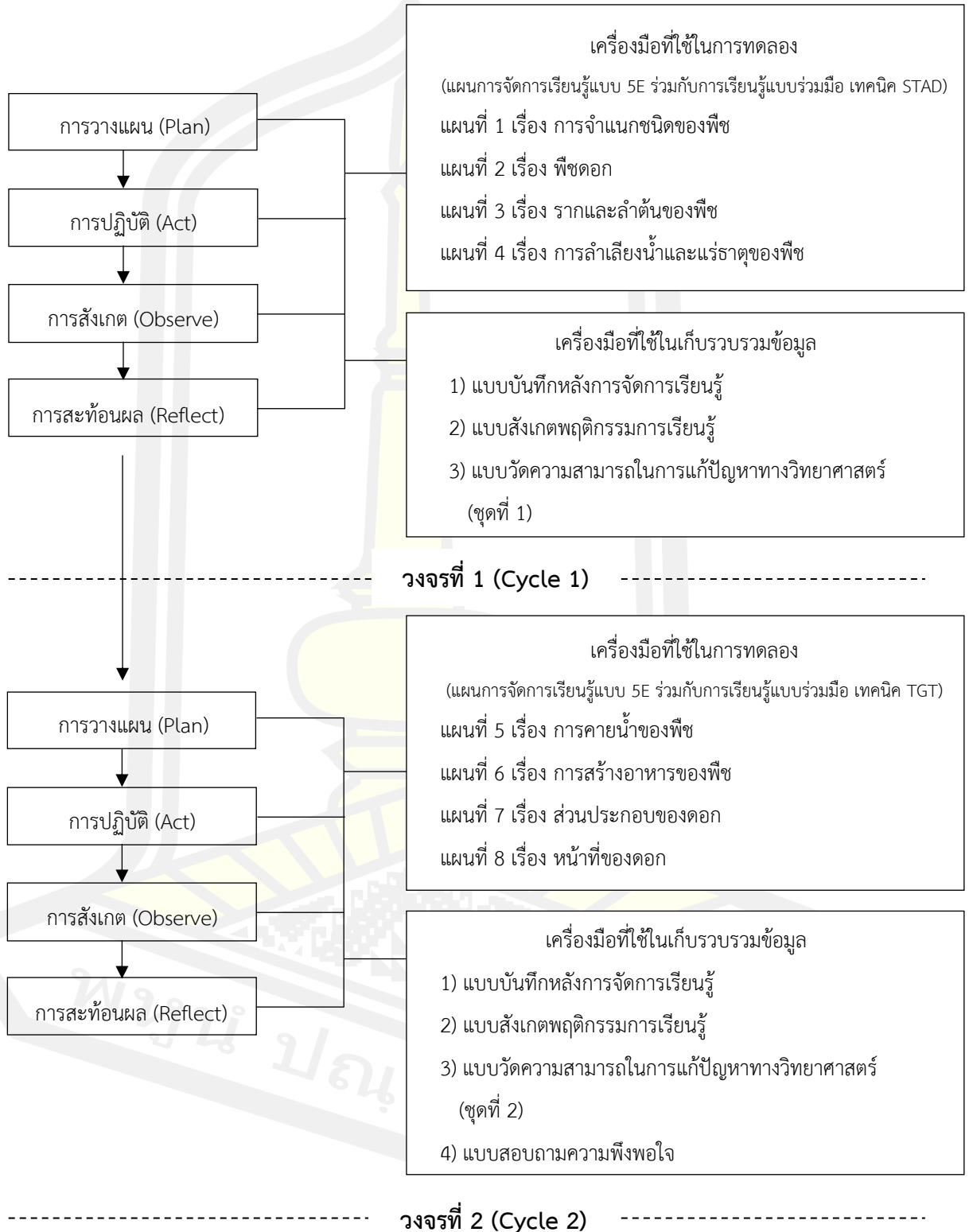
แผนปฏิบัติการ PAOR	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- ความพึงพอใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แอปพลิเคชัน/เกมทางการศึกษา</li> <li>- ผลสะท้อนจากวงจรที่ 1 เพิ่มเติมเพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรที่ 2</li> </ul>
3) ศึกษาและจัดทำเครื่องมือวิจัย	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) จำนวน 4 แผน ดังนี้</li> <li>แผนที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช</li> <li>แผนที่ 2 เรื่อง พืชดอก</li> <li>แผนที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช</li> <li>แผนที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช</li> <li>- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ</li> <li>- แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ</li> <li>- แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1</li> <li>- แบบสอบถามความพึงพอใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) จำนวน 4 แผน ดังนี้</li> <li>แผนที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช</li> <li>แผนที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช</li> <li>แผนที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก</li> <li>แผนที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก</li> <li>- แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ</li> <li>- แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ</li> <li>- แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2</li> </ul>
<b>ชั้นที่ 2 ชั้นปฏิบัติการการเรียนการสอน (Act)</b>		
การจัดการเรียนรู้	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการปฏิบัติการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ที่ได้พัฒนาขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 (แผนที่ 1-4) ใช้เวลา 8 ชั่วโมง</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ดำเนินการปฏิบัติการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) ที่ได้ปรับปรุงและพัฒนาขึ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 (แผนที่ 5-8) ใช้เวลา 8 ชั่วโมง</li> </ul>

ตาราง 5 (ต่อ)

แผนปฏิบัติการ PAOR	วงจรปฏิบัติการที่ 1	วงจรปฏิบัติการที่ 2
<b>ขั้นที่ 3 ขั้นสังเกตการณ์ (Observe)</b>		
1) การสังเกต	- ผู้วิจัยสังเกตการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นระหว่างการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน ทั้งพฤติกรรมการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับนักเรียน	
2) เครื่องมือ และเทคนิค	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ	
การรวบรวม ข้อมูล	- สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ จำนวน 4 ฉบับ	
	- วัดพัฒนาการของนักเรียนโดยใช้แบบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1	- วัดพัฒนาการของนักเรียนโดยใช้แบบ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2
		- สอบถามความพึงพอใจนักเรียนที่มีต่อ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้ แบบสอบถามความพึงพอใจ
<b>ขั้นที่ 4 ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect)</b>		
สะท้อนผล	- วิเคราะห์ปัญหา วิจาร์ณ อธิบาย ประเมินผล และสรุปปรับปรุงแผน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และ กิจกรรมตามผลของการสรุป เพื่อ นำไปสู่การวางแผนพัฒนานักเรียนใน วงจรที่ 2 ต่อไป	- วิเคราะห์ปัญหา วิจาร์ณ อธิบาย ประเมินผล และสรุปผลการพัฒนาใน การวิจัยครั้งนี้ และนำผลการสะท้อนที่ เกิดขึ้นในการจัดการเรียนรู้ไปสู่ การวางแผนพัฒนานักเรียนในครั้ง ต่อไป

### ขั้นตอนตามแผนการปฏิบัติการ PAOR

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยตามแผนการปฏิบัติการ PAOR ตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้



ภาพประกอบ 2 แผนภาพการดำเนินการวิจัยตามแผนการปฏิบัติการ PAOR



### วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 1

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว จำนวน 7 คน โดยการทำกิจกรรม ดังนี้

#### 1. ชั้นวางแผน (Plan) ดำเนินการ ดังนี้

1.1 สสำรวจวิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และศึกษาเอกสาร/งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วมาวางแผน และออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หลังจากนั้นกำหนดแผนปฏิบัติการ (Action plan) ดังตาราง 6

ตาราง 6 แผนปฏิบัติการในวงจรถวายปฏิบัติกรที่ 1

ที่	แผนการเรียนรู้/ กิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการเก็บ ข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย	ผู้ให้ ข้อมูล
1	การจำแนกชนิดของ พืช	2	- ผู้วิจัย - นักเรียน	- สังเกต พฤติกรรม	- แบบสังเกต พฤติกรรม	- ผู้วิจัย
2	พืชดอก	2		การเรียนรู้ และ	การเรียนรู้	
3	รากและลำต้นของ พืช	2		การมีส่วนร่วมใน การทำกิจกรรม		
4	การลำเลียงน้ำและ แร่ธาตุของพืช	2		- ตรวจสอบงาน/ ใบกิจกรรม/ ชิ้นงาน	- แบบบันทึกหลัง การจัดการเรียนรู้	- ผู้วิจัย
5	วัดความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ท้าย วงจรถวายปฏิบัติกรที่ 1	1	- นักเรียน	- ประเมินแบบ วัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)	- แบบวัด ความสามารถใน การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)	-นักเรียน

1.2 ครูสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนามาแล้วตามจากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ในวงจรถวายปฏิบัติกรนี้ใช้ทั้งหมดจำนวน 4 แผน ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช

จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 2 เรื่อง พืชดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง

ใช้เวลาในการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง

1.3 จัดทำและจัดหาสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน แล้วดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยจัดการเรียนรู้ทุกวันอังคาร เวลา 9.30 – 11.30 น. ซึ่งเริ่มปฏิบัติการสอนตั้งแต่วันที่ 6 กรกฎาคม 2565 ถึง 16 สิงหาคม 2565 รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ระหว่างจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่ด้วย

1.4 หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยจะทำการทดสอบนักเรียนเพื่อวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ แต่ละสถานการณ์ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ซึ่งดำเนินการสร้างตามขั้นตอนและนิยามที่กำหนดไว้ใช้หลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1

2. ชั้นปฏิบัติการการเรียนการสอน (Act) ดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว จำนวน 4 แผน เวลา 8 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 2 เรื่อง พืชดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง

3. ชั้นสังเกตการณ์ (Observe) ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยนำมาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลการวิเคราะห์มานำเสนอผลรายงานเป็นรายบุคคล

4. ขั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ การสังเกต พฤติกรรมโดยผู้วิจัย และคะแนนทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจร ปฏิบัติการ สามารถสรุปและอภิปรายแนวทางแก้ไข และนำไปวางแผนในการจัดการเรียนรู้ในวงจร ปฏิบัติการที่ 2 ดังตาราง 7

ตาราง 7 ปัญหาที่พบระหว่างการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และแนวทางแก้ไข

ปัญหา	แนวทางแก้ไข
เวลาในการทำกิจกรรมคลาดเคลื่อน	กระตุ้นให้นักเรียนรู้คุณค่าและการรักษาเวลา
การตอบคำถามของนักเรียนมีการสื่อสารคลาดเคลื่อน	ครูอธิบายและฝึกนักเรียนวิเคราะห์คำถามว่าคำถามต้องการอะไร และแนวคำตอบควรเป็นอย่างไร
นักเรียนไม่สามารถสรุปองค์ความรู้และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลได้	หาตัวอย่าง และให้เวลาในการฝึกฝนแก่นักเรียนนอกเวลา
นักเรียนขาดทักษะการทำงานกลุ่ม ไม่มีการวางแผนการทำงาน ไม่ยอมรับฟังความคิดเห็นคนอื่น	อธิบายบทบาทหน้าที่การทำงานของนักเรียน รวมถึงข้อดี ข้อเสีย และความสำคัญของการทำงานกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
นักเรียนขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรม และการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์	ให้คำแนะนำในการสังเกต เปรียบเทียบ ทดลอง สืบค้น และการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนและอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ครูคอยชี้แนะเมื่อนักเรียนเกิดข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยในการทำกิจกรรมหรือการเรียนรู้
การทำกิจกรรม หรือวิเคราะห์สถานการณ์ นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาเฉพาะหน้าได้	หาตัวอย่างและเน้นย้ำในการระบุปัญหา สมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล ให้มีความสอดคล้องกัน ครูต้องคอยให้คำปรึกษาเพิ่มเติม
นักเรียนขาดความมั่นใจในการนำเสนองาน	หาตัวอย่างการนำเสนอ ฝึกการนำเสนอในแต่ละขั้น พร้อมทั้งชมเชยและเสริมแรง
ใบกิจกรรมไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์	ออกแบบใบกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

## วงจรปฏิบัติการที่ 2

วัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต จำนวน 7 คน โดยการทำกิจกรรม ดังนี้

### 1. ชั้นวางแผน (Plan) ดำเนินการ ดังนี้

1.1 วิเคราะห์ปัญหาของนักเรียนจากการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 และนำข้อมูลที่ได้จากการเครื่องมือที่ใช้ในการสะท้อนผลในวงจรปฏิบัติการที่ 1 มาร่วมวางแผนกับอาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อหาแนวทางการแก้ไข ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1) อธิบายบทบาทหน้าที่การทำงานของนักเรียน รวมถึงข้อดี ข้อเสีย และความสำคัญของการทำงานกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2) ให้คำแนะนำในการสังเกต เปรียบเทียบ ทดลอง สำรวจ และการศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนและอินเทอร์เน็ต พร้อมทั้งการใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ ครูคอยชี้แนะเมื่อพบว่านักเรียนเกิดข้อผิดพลาดหรือข้อสงสัยในการทำกิจกรรมหรือการเรียนรู้

3) ให้นเวลาค้นคว้าอธิบายและคำแนะนำในการใช้อุปกรณ์สื่อสาร และการเข้าถึงแหล่งเรียนรู้ทางอินเทอร์เน็ต

4) กระตุ้นให้นักเรียนรักษาเวลาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้

5) หาตัวอย่างและเน้นย้ำในการระบุปัญหา สมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ และสรุปผล ให้มีความสอดคล้องกัน

6) หาตัวอย่างในการเขียนแผนผังความคิดให้นักเรียนศึกษานอกเวลาเรียน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และสามารถนำมาปรับใช้กับชิ้นงานของตนในครั้งต่อไป

7) หาตัวอย่างการนำเสนอหน้าชั้นเรียนรูปแบบต่าง ๆ จากเว็บไซต์มาให้ นักเรียนรับชม เพื่อให้ให้นักเรียนนำมาพัฒนาตนเองในการนำเสนองาน และเกิดความมั่นใจมากยิ่งขึ้น

8) จัดหาวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค TGT เพื่อให้ นักเรียนสามารถเรียนรู้ ช่วยเหลือกัน แลกเปลี่ยนความคิด และการวางแผนให้มากขึ้นเมื่อมีกิจกรรมการแข่งขันระหว่างกลุ่ม อีกทั้งเพิ่มความสนุกสนาน แปลกใหม่ และเร้าความสนใจนักเรียน

9) ปรับกิจกรรมให้เหมาะสมกับเวลาในการเรียน และพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนได้วิเคราะห์ เชื่อมโยง หาเหตุผล เพื่อนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนอย่างมีระบบ

10) ออกแบบใบกิจกรรมที่เน้นการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์และแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากยิ่งขึ้น

จากนั้นครูนำผลสะท้อนการประเมินจากวงปฏิบัติการที่ 1 มาปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ หลังจากนั้นกำหนดแผนปฏิบัติการ (Action plan) ดังตาราง 8

ตาราง 8 แผนปฏิบัติการในวงจรที่ 2

ที่	แผนการเรียนรู้/ กิจกรรม	จำนวน ชั่วโมง	ผู้ที่เกี่ยวข้อง	วิธีการเก็บ ข้อมูล	เครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย	ผู้ให้ ข้อมูล
1	การคายน้ำของพืช	2	- ผู้วิจัย	- สังเกต	- แบบสังเกต	- ผู้วิจัย
2	การสร้างอาหารของ พืช	2	- นักเรียน	พฤติกรรม การเรียนรู้ และ การมีส่วนร่วมใน การทำกิจกรรม	พฤติกรรม การเรียนรู้	
3	ส่วนประกอบของ ดอก	2				
4	หน้าที่ของดอก	2		- ตรวจสอบงาน/ ใบกิจกรรม/ ชิ้นงาน	- แบบบันทึกหลัง การจัดการเรียนรู้	- ผู้วิจัย
5	วัดความสามารถใน การแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ท้าย วงจรปฏิบัติการที่ 2	1	- นักเรียน	- ประเมินแบบ วัดความสามารถ ในการแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)	- แบบวัด ความสามารถใน การแก้ปัญหา ทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2)	- นักเรียน
6	สอบถามความพึง พอใจของนักเรียน	-	- นักเรียน	- สอบถาม ความพึงพอใจ ของนักเรียน	- แบบสอบถาม ความพึงพอใจ ของนักเรียน	- นักเรียน

1.2 ครูสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการพัฒนามาแล้วตามจากคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) ในวงจรปฏิบัติการนี้ใช้ทั้งหมดจำนวน 4 แผน ดังนี้

แผนที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก จำนวน 2 ชั่วโมง

แผนที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก จำนวน 2 ชั่วโมง

ใช้เวลาในการเรียนรู้แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 8 ชั่วโมง

1.3 จัดทำและจัดหาสื่อที่ใช้ประกอบการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และจัดสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมต่อการเรียนรู้ของนักเรียน แล้วดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยจัดการเรียนรู้ทุกวันอังคาร เวลา 9.30 – 11.30 น. ซึ่งเริ่มปฏิบัติการสอนตั้งแต่วันที่ 23 สิงหาคม 2565 ถึง 13 กันยายน 2565 รวมทั้งสิ้น 8 ชั่วโมง ระหว่างจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยซึ่งเป็นผู้สอนคอยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนควบคู่ด้วย

1.4 หลังจากดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จสิ้นในวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยจะทำการทดสอบนักเรียนเพื่อวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ด้วยการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2) มีลักษณะเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก มีทั้งหมด 4 สถานการณ์ จำนวน 20 ข้อ แต่ละสถานการณ์ครอบคลุม 5 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การตั้งสมมติฐาน การรวบรวมข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล ซึ่งดำเนินการสร้างตามขั้นตอนและนิยามที่กำหนดไว้ใช้หลังการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่นักเรียนมีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 10 ข้อ

2. ชั้นปฏิบัติการการเรียนการสอน (Act) ดำเนินการปฏิบัติการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบที่ได้พัฒนาขึ้น โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว จำนวน 4 แผน เวลา 8 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง
แผนที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก	จำนวน 2 ชั่วโมง

3. ชั้นสังเกตการณ์ (Observe) ทำการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ และนำคะแนนของนักเรียนแต่ละคนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2 โดยนำมาวิเคราะห์ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำผลการวิเคราะห์มานำเสนอผลรายงานเป็นรายบุคคล

4. ชั้นสะท้อนการปฏิบัติ (Reflect) จากการบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ การสังเกตพฤติกรรมโดยผู้วิจัย และคะแนนทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการ วิเคราะห์ปัญหา อธิบาย สะท้อนผลการประเมินและสรุปปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อใช้ในการพัฒนาครั้งต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล มีการดำเนินการดังนี้

1. ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ตามการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทั้ง 8 แผน ไปดำเนินการสอนด้วยตนเอง ดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-4 จำนวน 4 แผน รวม 8 ชั่วโมง เป็นวงจรปฏิบัติการที่ 1 ดังตาราง 9

ตาราง 9 การเก็บรวบรวมข้อมูลในวงจรปฏิบัติการที่ 1

วันที่สอน	ที่	แผนการเรียนรู้/กิจกรรม	จำนวนชั่วโมง
26 กรกฎาคม 2565	1	การจำแนกชนิดของพืช	2
2 สิงหาคม 2565	2	พืชดอก	2
9 สิงหาคม 2565	3	รากและลำต้นของพืช	2
16 สิงหาคม 2565	4	การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช	2
17 สิงหาคม 2565	5	วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1	1

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-8 จำนวน 4 แผน รวม 8 ชั่วโมง เป็นวงจรปฏิบัติการที่ 2 ดังตาราง 10

ตาราง 10 การเก็บรวบรวมข้อมูลในวงจรปฏิบัติการที่ 2

วันที่สอน	ที่	แผนการเรียนรู้/กิจกรรม	จำนวนชั่วโมง
23 สิงหาคม 2565	1	การคายน้ำของพืช	2
30 สิงหาคม 2565	2	การสร้างอาหารของพืช	2
6 กันยายน 2565	3	ส่วนประกอบของดอก	2
13 กันยายน 2565	4	หน้าที่ของดอก	2
14 กันยายน 2565	5	วัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 2	1
14 กันยายน 2565	6	สอบถามความพึงพอใจของนักเรียน	-



โดยสอนเสร็จแต่ละวงจรปฏิบัติการให้ผู้เรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการ

2. ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลทุกแผนการจัดการเรียนรู้ของการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ทั้ง 8 แผน 16 ชั่วโมง ด้วยเครื่องมือที่ใช้สะท้อนผลการปฏิบัติ โดยมีเครื่องมือและผู้ใช้เครื่องมือดังตาราง 11

ตาราง 11 เครื่องมือสะท้อนผลการปฏิบัติและผู้ใช้เครื่องมือ

ที่	เครื่องมือ	ผู้ใช้เครื่องมือ
1	แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้	ผู้วิจัย
2	แบบสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนรู้	ผู้วิจัย
3	แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ท้ายวงจรปฏิบัติการ	นักเรียน

3. หลังจากดำเนินกิจกรรมครบทั้ง 2 วงจรแล้ว ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจ แล้วนำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลต่อไป

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ผลการใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พี่ชรอบตัว ดังนี้

1. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เขียนบรรยายความเรียง และวิเคราะห์หาความเหมาะสม โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2.1 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

2.2 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยการวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจในระดับมากที่สุด

4 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมาก
3 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจในระดับปานกลาง
2 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อย
1 คะแนน	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

และนำค่าเฉลี่ยเทียบกับเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

4.51 – 5.00	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมากที่สุด
3.51 – 4.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับมาก
2.51 – 3.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อย
1.00 – 1.50	หมายถึง	พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มี 2 กลุ่ม ดังนี้

#### 1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) โดยใช้สูตร (อพันตรี พูลพุทธา, 2564 น.200)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูล

1.2 ร้อยละ (Percentage) โดยใช้สูตร (อพันตรี พูลพุทธา, 2564 น.220)

$$\text{ร้อยละ} = \frac{\text{ความถี่ของรายการ}}{\text{จำนวนรวมความถี่ทั้งหมด}} \times 100$$

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (อพันตรี พูลพุทธา, 2564 น.215)

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

เมื่อ	S	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
	X	แทน	ข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	$\bar{x}$	แทน	คะแนนเฉลี่ย
	N	แทน	จำนวนข้อมูล

## 2. สถิติใช้วิเคราะห์คุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

2.1 ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างคำถามกับตัวชี้วัด (IOC) โดยใช้สูตร (อพันธ์ พูลพุทธา, 2564 น.171)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับตัวชี้วัด
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของความคิดเห็นผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

พหุบัณฑิต ชีวะ

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พีชคณิต ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล และนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการรายงานผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

- $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ย  
S แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

#### ลำดับชั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 2 ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

#### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

##### 1.1 ข้อมูลจากการวิเคราะห์เครื่องมือ

##### วงจรปฏิบัติการที่ 1

##### 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลที่ได้เป็นดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช ดำเนินการสอน เมื่อวันที่ 26 กันยายน พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนสามารถบอกเล่าความรู้เดิมเกี่ยวกับ กลุ่มของสิ่งมีชีวิตได้จากการใช้คำถามกระตุ้นให้ความสนใจและช่วยเหลือกันทำกิจกรรมโยงเชือก สัมพันธ์ การสังเกต เปรียบเทียบ และแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน ร่วมแสดงความคิดเห็นและตอบ คำถามเกือบทุกคน มีบางคนที่เหมาะสมไปข้างนอกอยู่บ้าง เมื่อครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนก็ปฏิบัติตามและเข้าใจในวิธีการแบ่งกลุ่มของครู

ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา นักเรียนฝึกออกเสียงคำศัพท์ตามครูได้แต่ บางคนออกเสียงไม่ชัดเจน เมื่อครูให้นักเรียนฝึกอ่านนักเรียนบางคนสะกดตัวภาษาอังกฤษไม่ได้ลืมนพยัญชนะบางตัว แต่นักเรียนก็พยายามออกเสียงและสะกดอย่างตั้งใจ เมื่อนักเรียนทำกิจกรรมกลุ่ม โดยการสำรวจพืชในโรงเรียน พบว่า นักเรียนแต่ละกลุ่มขาดการวางแผนการทำงานเกี่ยวกับการบันทึก กิจกรรมมีการโต้เถียงกันขาดเหตุผลและไม่ค่อยยอมรับฟังความคิดเห็นเพื่อน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนไม่วางแผนการนำเสนอและไม่มีใครเสียสละเป็นตัวแทนในการนำเสนอจนต้องหาวิธีการอื่น ๆ เมื่อนักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอ พบว่า ตัวแทนนักเรียนนำเสนอได้โดยครูต้องคอยชี้แนะ แต่ละกลุ่มสามารถอธิบายผลที่สำรวจ สังเกต และ เปรียบเทียบได้ตามประสบการณ์ แต่การลงข้อสรุปยังไม่ชัดเจนและวิเคราะห์ความแตกต่างได้ถูกบ้าง ผิดบ้าง

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนตั้งใจฟังการอธิบายเพิ่มเติมจากครู โดยเฉพาะช่วงการรับชมคลิปวิดีโอแล้วได้สนทนาร่วมกันกับครู นักเรียนมีข้อสงสัยและตั้งประเด็น คำถามต่าง ๆ เช่น กวักมรกตทำไมเป็นพืชราคาแพงทั้งที่แถวบ้านเรามีเยอะแยะ หรือ กวักมรกตใน คลิปกับแถวบ้านเราทำไมสีถึงแตกต่างกัน เป็นต้น นักเรียนบางคนก็เดาคำตอบ บางคนก็ช่วยตอบ คำถามเพื่อน โดยครูช่วยอธิบายคำตอบให้ชัดเจนขึ้น เมื่อนักเรียนเล่นเกมเขียนชื่อพืชนักเรียนแต่ละ กลุ่มก็ช่วยบอกชื่อพืชได้อย่างราบรื่น และสังเกตเห็นว่ามีนักเรียนบางคนสามารถอธิบายลักษณะของ พืชได้แต่จำชื่อพืชไม่ได้

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนร่วมทำแผนผังสรุปได้แต่ขาดการวางแผน การมอบหมายงานและเสร็จไม่ตรงตามเวลาที่กำหนด และจากการประเมินผลตามจุดประสงค์ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 5 คน ไม่ผ่าน 2 คน 2) ด้านทักษะ/ กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิต วิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พืชดอก ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 2 สิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนต่างสังเกตบัตรภาพที่ครูแจกให้และเขียนส่วนประกอบของพืชได้อย่างคล่องแคล่ว สนใจและทำกิจกรรมด้วยความรวดเร็ว เมื่อนำใบพืชทาบกระดาษระบายสีด้วยความตั้งใจอีกทั้งเกิดข้อคำถาม เช่น เส้นใบและรูปร่างของใบพืชทำไมแตกต่างกัน สีของใบพืชแตกต่างกันเพราะอะไร เป็นต้น นอกจากนี้ช่วงที่นักเรียนทำชิ้นงานของตนติดกระดาน เพื่อนในห้องต่างก็วิเคราะห์วิจารณ์และกล่าวชมผลงานของเพื่อนด้วยกัน

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา ในขั้นนี้นักเรียนกล้าออกเสียงคำศัพท์ภาษาอังกฤษมากขึ้น มีความระมัดระวังในการใช้แว่นขยายและทำกิจกรรมที่ 2 ด้วยความตั้งใจสามารถนำความรู้และประสบการณ์เดิมร่วมกับการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นภายในกลุ่ม บันทึกผลการทำกิจกรรมและตอบคำถามได้ พร้อมมีการเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มหาวิธีการต่าง ๆ เพื่อหาตัวแทนออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียน การรายงานผลครูต้องคอยให้คำแนะนำและแนวทางให้กับทุกกลุ่ม นักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถอธิบายและสรุปผลการทำกิจกรรมในขั้นที่ 2 ได้ดีโดยครูคอยเป็นผู้ให้คำปรึกษา แนะนำในการวิเคราะห์ สรุปผล และการเชื่อมโยงความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม ร่วมกันทำกิจกรรมสังเกตต้นพืชที่ครูนำมา มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น เปรียบเทียบ และวิเคราะห์ความแตกต่างกันภายในกลุ่ม ถกเถียงและหาเหตุผลสนับสนุนความคิดเห็นของตน และแสดงออกถึงความตั้งใจที่ได้รับเมล็ดพืชจากครูไปปลูกที่บ้าน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนตื่นเต้นและดีใจที่ได้มีส่วนร่วมในการให้คะแนนกับชิ้นงานของเพื่อน ต่างคนต่างวิเคราะห์หาเหตุผลให้คะแนนชิ้นงานเพื่อน และจากการทำกิจกรรมได้ประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป จำนวน 5 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 2 คน 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่มนักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไป จำนวน 3 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 4 คน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รากและลำต้นของพืช ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 9 สิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ถามครูด้วยความกระตือรือร้น มีความมั่นใจ ในการตอบคำถามมากขึ้นจากความรู้และประสบการณ์ที่เคยได้รับ และเมื่อครูนำประเด็นต่าง ๆ ร่วม สนทนากับนักเรียน นักเรียนก็ให้ความสนใจแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของตนกับเพื่อนและครูได้ คล่องแคล่ว และภูมิใจในการตอบคำถามของตนเอง

ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา ในขั้นนี้นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์และสังเกต ลักษณะของรากและลำต้นพร้อมทั้งเปรียบเทียบความแตกต่างจนสามารถทำกิจกรรมที่ 3 ได้ และผล ที่ออกมาค่อนข้างเป็นไปได้ในทางที่ถูกต้อง มีการค้นหาความรู้เพิ่มเติมจากหนังสือเรียนเพื่อใช้ ประกอบการทำกิจกรรมและตอบคำถามแม้ว่าจะมีการถกเถียงกันภายในกลุ่ม แต่ก็อยู่บนพื้นฐานของ หลักการและความมีเหตุผล

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป สมาชิกในกลุ่มมีความเสียสละใน การออกมานำเสนอ ซึ่งตัวแทนนำเสนอรายงานผลการทำกิจกรรมได้ดีขึ้นมีการเตรียมตัวมากขึ้น แต่ ละกลุ่มมีการนำเสนอข้อมูล อธิบาย และสรุปผลได้แตกต่างกันไป เมื่อเปรียบเทียบและตรวจสอบ ร่วมกันกับครูทำให้นักเรียนบางกลุ่มทราบว่า กลุ่มตนเองมีความเข้าใจในข้อคำถามได้ไม่ถูกต้องและ สื่อสารผิดประเด็น ครูคอยย้ำและสรุปประเด็นสำคัญให้นักเรียนเข้าใจตรงกัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนให้ความสนใจและสนุกสนานในการทำ กิจกรรมเป็นอย่างมาก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่สอดคล้องกับศิลปะซึ่งเป็นวิชาที่นักเรียนชื่นชอบ นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถนำความรู้และประสบการณ์การเรียนรู้มาประยุกต์ใช้ในชิ้นงานของตน และยังช่วยส่งเสริมความสามารถทางศิลปะ จินตนาการและความคิดสร้างสรรค์แก่นักเรียนอีกด้วย

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนทำแผนผังความคิดด้วยความมุ่งมั่น มี การวางแผนและออกแบบงานของกลุ่มให้เป็นระเบียบมากขึ้นทำให้ชิ้นงานมีเนื้อหาถูกต้อง สวยงาม และเห็นภาพชัดเจน จากการประเมินผลการทำกิจกรรมตามจุดประสงค์ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 จำนวน 4 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 3 คน 2) ด้านทักษะ/ กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิต วิทยาศาสตร์นักเรียนผ่านเกณฑ์ระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช ดำเนิน การสอนเมื่อวันที่ 16 สิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ สนใจและร่วมกิจกรรมเล่นเกมแข่งขันทายชื่อ พืชอย่างสนุกสนาน ช่วยกันคิดช่วยกันตอบถูกบ้างผิดบ้างตามประสบการณ์ที่ได้รับ สังเกตระดับ



ความสูงของน้ำหวานและเกิดแรงกระตุ้นจากการใช้คำถามจากครูและข้อสงสัยหรือประเด็นปัญหาจากเพื่อนในห้อง

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา นักเรียนร่วมกันสำรวจและค้นหาข้อมูลเพื่อทำกิจกรรมได้จนสำเร็จ มีการวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจนขึ้น นักเรียนแต่ละคนขาดความมั่นใจในการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ ครูต้องคอยชี้แนะและแนะนำการใช้อุปกรณ์บางชนิดตลอดจนสาธิตการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มอภิปรายผลการทำกิจกรรมเพื่ออธิบายและลงข้อสรุปได้ถูกต้อง ตัวแทนนักเรียนแต่ละกลุ่มมีการเตรียมตัวนำเสนอได้ดี อธิบายชัดเจน มีเหตุผลสนับสนุนในการตอบคำถามและแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็น มีการถ่ายทอดได้เข้าใจและได้ข้อสรุปที่ตรงกัน

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนได้รับความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับการลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืชมากขึ้น จากกิจกรรมที่นำมาให้นักเรียนให้ความสนใจใคร่รู้และชื่นชอบในความสวยงามที่เกิดจากธรรมชาติสามารถเชื่อมโยงและอธิบายความรู้เข้ากับชีวิตประจำวันได้

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนทำใบกิจกรรมตอบคำถามได้ถูกต้องรวดเร็ว จากผลการประเมินตามจุดประสงค์ พบว่า 1) ด้านความรู้นักเรียนผ่านเกณฑ์ การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะกระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้ผลการสังเกตดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา นักเรียนฝึกการตั้งคำถามและปัญหาที่สงสัยจากการใช้ประสาทสัมผัสต่าง ๆ ในการสังเกต ที่เกิดขึ้นจากการทำกิจกรรม การเล่นเกม การตอบคำถามด้วยคำถามของครู นักเรียนแต่ละคนเกิดประเด็นที่ตนสงสัยที่หลากหลาย โดยที่แผนการจัดการเรียนรู้ในช่วงเริ่มต้นนักเรียนบางคนมีประเด็นปัญหาที่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาหรือกิจกรรมกระตุ้นการเรียนรู้ที่ครูออกแบบไว้

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน นักเรียนช่วยกันวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ ที่ได้จากขั้นแรกและคาดเดาคำตอบที่เกิดขึ้นล่วงหน้าได้ถูกบางประเด็นในช่วงเริ่มต้น ครูต้องคอยให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิด เมื่อเข้าสู่การจัดการเรียนรู้ในแผนที่ 3-4 นักเรียนเริ่มพัฒนาการคาดเดาคำตอบได้

สอดคล้องกับปัญหาได้ดีขึ้น ครูแนะนำบางเป็นบางประเด็นในบางคนเพื่อให้การคาดเดาคำตอบนั้นมีความชัดเจนมากขึ้น

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยนประสบการณ์ และวางแผนการเก็บข้อมูล บันทึกผล เพื่อค้นหาคำตอบที่สงสัยด้วยวิธีการที่หลากหลายให้สอดคล้องกับสิ่งต้องการและกิจกรรมที่เรียนรู้ เช่น การสำรวจ การทดลอง การสังเกต เป็นต้น

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์ผลที่ได้และนำข้อมูลที่ได้จากขั้นที่ 3 มาวิเคราะห์ พร้อมทั้งหาเหตุผลหรือข้อมูลในการสนับสนุนผลที่ได้ และถ่ายทอดให้เพื่อนผ่านการนำเสนอผลการทำกิจกรรม หลังจากนั้นนักเรียนก็จะช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและเปรียบเทียบข้อมูลของกลุ่มตนเองและกลุ่มของเพื่อน

ขั้นที่ 5 สรุปผล นักเรียนสามารถสามารถพูดคุยแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันเพื่อหาข้อสรุปจากสิ่งที่ค้นพบ พร้อมทั้งตรวจสอบผลที่เกิดขึ้นว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่คาดการณ์ไว้ล่วงหน้าหรือไม่ อย่างไร และในบางครั้งนักเรียนก็สามารถอธิบายและเชื่อมโยงผลที่เกิดขึ้นมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

## 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ

หลังจากปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 1 ผู้วิจัยทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 จำนวน 20 ข้อ พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 1 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละชั้นโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 10.00 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของคะแนนเต็ม เมื่อพิจารณาในแต่ละชั้นจะเห็นว่า ชั้นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุดคือ ขั้นรวบรวมข้อมูล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.14 และชั้นที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ชั้นวิเคราะห์ และขั้นสรุปผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 1.57 ผลการดำเนินการสามารถสรุปได้ ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 1 (วงจรปฏิบัติการที่ 1)

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์รายด้าน						คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80)
		ระบุปัญหา	ตั้งสมมติฐาน	รวบรวมข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล	สรุปผล	สรุปผล			
1	20	1	2	4	0	1	1	8	40.00	ไม่ผ่าน
2	20	3	1	3	2	2	2	11	55.00	ไม่ผ่าน
3	20	3	2	3	2	3	3	13	65.00	ไม่ผ่าน
4	20	4	3	2	4	3	3	16	80.00	ผ่าน
5	20	1	1	1	1	0	0	6	30.00	ไม่ผ่าน
6	20	2	3	1	1	1	1	10	50.00	ไม่ผ่าน
7	20	0	1	1	1	1	1	6	30.00	ไม่ผ่าน
รวม	140	14	13	15	11	11	11	70	350.00	
$\bar{x}$	20.00	2.00	1.86	2.14	1.57	1.57	1.57	10.00	50.00	
S	0.00	1.41	0.90	1.21	1.27	1.13	1.13	3.70	18.48	
		จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์						1	14.29	
		จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์						6	85.71	

## วงจรรูปปฏิบัติการที่ 2

### 1) ข้อมูลเชิงคุณภาพ

แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) โดยใช้แบบบันทึกหลังการจัดการเรียนรู้ ผลที่ได้เป็นดังนี้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 23 สิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนตื่นเต้นและสร้างความท้าทายในการล้นโซศกับกิจกรรมล้วงของเป็นอย่างมาก ทายชื่อใบพืชได้ถูกต้อง นอกจากนี้นักเรียนยังให้ความสนใจและตั้งใจในการเขียนลงบนถุงพลาสติก นักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบความแตกต่างของใบพืชต้นเกิดประเด็นปัญหาหรือข้อสงสัย โดยมีครูคอยกระตุ้นจนเกิดการคาดเดาคำตอบ ซึ่งสังเกตว่านักเรียนรู้สึกชอบและได้รับกระตุ้นความคิดและสนุกสนานกับการเปิดภาพทายใบ

ขั้นที่ 2 สืบค้นและค้นหา นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ และฝึกการแก้ปัญหาด้วยความอดทนพยายาม สืบค้น และค้นหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น มีการแบ่งหน้าที่การทำงานและช่วยเหลือกันจนสามารถทำกิจกรรมได้สำเร็จและมีแนวโน้มที่ผลการทำกิจกรรมจะถูกต้อง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป จากการนำเสนอของตัวแทนกลุ่ม พบว่านักเรียนแต่ละกลุ่มสามารถอธิบายถึงการคายน้ำของพืชได้ อภิปรายผลการทดลองได้สอดคล้องกับปัญหาและสมมติฐานที่ตั้งไว้ทั้ง 2 กลุ่ม เมื่อลงข้อสรุปนักเรียนทั้งสองกลุ่มก็สามารถสรุปผลไปในทิศทางเดียวกันได้ถูกต้อง และสรุปผลการทำใบงานได้ค่อนข้างสมบูรณ์ วิเคราะห์และใช้เหตุผลในการตอบคำถาม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนสนุกสนานในการทำกิจกรรมธรรมชาติจากสีของใบพืชเป็นอย่างมาก ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียนได้ค้นพบได้สังเกตเห็นว่า ใบพืชชนิดเดียวกันมีสีแตกต่างกันที่สวยงาม และกระตุ้นการคิดหรือการตั้งคำถามอีกครั้งได้เกิดข้อคำถามต่าง ๆ มากมายและเพื่อนช่วยกันตอบ โดยครูช่วยอธิบายคำตอบให้ชัดเจนยิ่งขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนสนุกสนานในการเล่นเกมนเพื่อทำแบบทดสอบในแอปพลิเคชัน Kahoot! มาก เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่แปลกใหม่สำหรับนักเรียนและได้แข่งขันกันระหว่างกลุ่ม และจากการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม

นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 30 สิงหาคม พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนมีความสนใจ อยากรู้อยากลอง และได้ทดลองทำกิจกรรมการหายใจของพืชตามที่ครูสาธิตด้วยความกระตือรือร้น นักเรียนแต่ละคนตั้งประเด็นคำถามที่สงสัยได้หลากหลายประเด็นพร้อมทั้งคาดเดาคำตอบไปในทางที่ถูกต้อง แม้คำตอบนั้นอาจจะยังไม่ครอบคลุมกับข้อคำถามมากนัก

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา ขั้นนี้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์สถานการณ์ที่ครูกำหนดให้อย่างมีเหตุผล มีลำดับขั้นตอนในการทำงานมากขึ้น ทดลองโดยใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยความระมัดระวังและสอบถามเกี่ยวกับการใช้เครื่องมือ สังเกตและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันภายในกลุ่มจนได้ผลการทดลอง ข้อสรุป และตอบคำถามหลังทำกิจกรรมได้ทันตามเวลาที่กำหนด

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนแต่ละกลุ่มลุ้นการหมุนวงล้อจากเว็บไซต์ที่ครูสร้างขึ้นด้วยความตื่นเต้นและแปลกใหม่ นักเรียนสามารถบันทึกผลการทดลองได้ด้วยความซื่อสัตย์ ตรงประเด็น แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายข้อสรุปได้ถูกต้องค่อนข้างสมบูรณ์ นอกจากนี้ยังสามารถอภิปรายผลลงข้อสรุปเกี่ยวกับสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ได้อย่างสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ บัตรภาพที่นักเรียนสังเกตและได้สนทนาร่วมกันภายในห้อง พบว่า ใบไม้สีต่าง ๆ ที่นักเรียนได้สังเกตเป็นที่แปลกตาและแปลกใหม่มาก นักเรียนได้ทราบถึงลักษณะของใบไม้สีต่างๆตลอดจนนักเรียนสามารถเชื่อมโยงสีของใบไม้กับโรคที่เกิดขึ้นกับพืชที่พบเห็นในชีวิตประจำวันรวมทั้งอธิบายและเข้าใจการคายน้ำของพืชได้ชัดเจนอย่างเป็นรูปธรรมขึ้น

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนแต่ละกลุ่มตื่นเต้นและดีใจกับการทำแบบทดสอบในเว็บไซต์ Word Wall มากและเป็นการลงมือสัมผัสกับเครื่องมือสื่อสาร ซึ่งนักเรียนบางคนอาจไม่เคยใช้ นอกจากนี้ยังได้รับคำชมเชยและรางวัลจากการช่วยกันทำแบบทดสอบด้วย และจากการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปจำนวน 5 คน ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 2 คน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 6 กันยายน พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนสามารถถ่ายทอดความรู้เดิมจากประสบการณ์ของตนได้ และยกตัวอย่างเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวัน นอกจากนี้นักเรียนยังได้รับการกระตุ้นในการสร้างประเด็นคำถามและการคาดเดาคำตอบจากการใช้บัตรภาพดอกไม้ชนิดต่าง ๆ รวมถึงการใช้สื่อการสอน (ดอกชบา 3D) ด้วย

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา นักเรียนแต่ละกลุ่มวางแผนและแบ่งหน้าที่การทำงานชัดเจนยอมรับการแสดงความคิดเห็นกันมากขึ้นจนแสดงให้เห็นถึงผลของการวิเคราะห์สถานการณ์ในใบงานที่ 6 และการทำกิจกรรมที่จับมีแนวโน้มที่ถูกต้องและชัดเจนขึ้น นักเรียนได้ใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้วยความมั่นใจและกล้าทำการทดลอง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป นักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรมได้ถูกต้อง มีลำดับขั้นตอนในการนำเสนอ อธิบายผลที่เกิดขึ้นและตอบคำถามได้ถูกต้อง มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และตรวจสอบผลการวิเคราะห์และสรุปผลได้สมเหตุสมผล พร้อมทั้งยกตัวอย่างพืชรอบตัวได้หลากหลาย

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนรับชมคลิปวิดีโอด้วยความตั้งใจ พร้อมทั้งจำแนกประเภทของพืชดอกลงในกระดาษชาร์ตด้วยความคล่องแคล่ว แต่ละกลุ่มมีการวางแผนการทำงาน ออกแบบงาน แลกเปลี่ยนพูดคุย และช่วยเหลือกันจนปฏิบัติกิจกรรมได้สำเร็จ

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนแต่ละคนตื่นตัวและสนุกในการทำแบบทดสอบการแข่งขันที่เกิดขึ้นตามระดับความสามารถในรูปแบบที่แตกต่างกัน และจากการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า 1) ด้านความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะ/กระบวนการ ประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงานกลุ่ม นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก ดำเนินการสอนเมื่อวันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2565 จำนวน 2 ชั่วโมง มีขั้นตอนในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ นักเรียนสนุกสนานและชื่นชอบการเล่นเกมในกิจกรรมสมบัติที่ตามหาเป็นอย่างมาก เนื่องจากกิจกรรมนี้เป็นกิจกรรมที่ได้เคลื่อนไหวร่างกายและมีการแข่งขันโดยการกิน (ขนม) เป่า (แป้ง) ตี (ข้อความ) และเป็นการแอบแฝงในการทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนด้วย



ขั้นที่ 2 สสำรวจและค้นหา นักเรียนแต่ละคนสามารถใช้เครื่องมือทางวิทยาศาสตร์ด้วยตนเองได้คล่องแคล่วมีการวางแผนการทำงานและการทำกิจกรรมได้ดี มีการพูดคุย แลกเปลี่ยนประสบการณ์ซึ่งกันภายในกลุ่มค้นหาข้อมูลโดยใช้เทคโนโลยีมากกว่าหนังสือเรียนทำให้ผล การทำกิจกรรมลุล่วงไปด้วยดี นอกจากนี้ยังร่วมกันวิเคราะห์สถานการณ์ในใบงานที่ 7 ได้ไปแนวทางที่ ถูกต้อง

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป ในขั้นนี้ช่วงแรกนักเรียนได้รับการกระตุ้นด้วยคำถามซึ่งนักเรียนสามารถตอบคำถามได้ถูกต้องและรวดเร็ว ตัวแทนของแต่ละกลุ่ม สามารถอธิบายการทำกิจกรรมที่ 8 ได้ชัดเจนสรุปเข้าใจง่ายตอบคำถามได้ถูกต้อง นักเรียนกล้า แสดงออกในการพูดและออกเสียงภาษาอังกฤษได้ชัดเจนขึ้น นอกจากนี้ยังสามารถวิเคราะห์ สถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ นักเรียนได้รับความรู้เพิ่มเติมและมีความมุ่งมั่น ตั้งใจในการสร้างแบบจำลองเกี่ยวกับส่วนประกอบของดอกไม้ด้วยความเพลิดเพลิน และสามารถระบุ อธิบายส่วนประกอบและหน้าที่ของดอกไม้ได้ชัดเจน

ขั้นที่ 5 ประเมินผล นักเรียนแต่ละกลุ่มตั้งใจและช่วยกันทำ แบบทดสอบในเว็บไซด์ Word wall เป็นอย่างมาก ทบทวน บอกเล่า แลกเปลี่ยนจนได้ข้อสรุปของ การตอบคำถามในแบบทดสอบ และจากการประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า 1) ด้าน ความรู้ นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินร้อยละ 70 ทุกคน 2) ด้านทักษะกระบวนการประกอบด้วย 2.1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 2.2) ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 และ 2.3) ทักษะการทำงาน กลุ่ม นักเรียนผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน และ 3) ด้านจิตวิทยาศาสตร์ นักเรียน ผ่านเกณฑ์การประเมินระดับพอใช้ขึ้นไปทุกคน

การสังเกตพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบบันทึกพฤติกรรมการเรียนรู้ ได้ผลการสังเกตดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา นักเรียนตั้งประเด็นปัญหาด้วยตนเองโดยเกิดจาก การได้รับการกระตุ้นการเรียนรู้จากครูด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การเล่นเกม สังเกตบัตรภาพ ต้นพืช รวมทั้งการทดลองในช่วงชั้นสร้างความสนใจ และนอกจากนี้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันสังเกต เปรียบเทียบ วิเคราะห์หาปัญหาหรือประเด็นที่ต้องศึกษาในสถานการณ์ที่ครูกำหนดและกิจกรรมที่ครู ออกแบบขึ้นได้ชัดเจนมากขึ้น ตั้งประเด็นที่สอดคล้องกับสถานการณ์และเนื้อหาที่ต้องการศึกษา

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน นักเรียนสามารถคาดเดาคำตอบล่วงหน้าได้อย่างมี เหตุผล ตรวจสอบได้ด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ทั้งแบบเดี่ยวและกลุ่ม ซึ่งเมื่อนักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม จะสามารถวิเคราะห์ พูดคุย แลกเปลี่ยนความรู้ จนสามารถตั้งสมมติฐานได้ชัดเจนและสอดคล้องกับ ปัญหา



ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล นักเรียนมีการวางแผน แบ่งหน้าที่การทำงาน จนสามารถช่วยเหลือกันในการรวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบได้สำเร็จ และใช้เวลาได้เหมาะสมด้วยวิธีการที่หลากหลาย อีกทั้งยังมีการสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาวิเคราะห์สนับสนุนในการทำกิจกรรมวิเคราะห์สถานการณ์

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล นักเรียนส่วนใหญ่ร่วมกันแสดงออกทางความคิด กล่าวอธิบาย เพื่อนำผลได้ที่มีวิเคราะห์และอธิบายผลที่เกิดขึ้นว่าเป็นเช่นนี้เพราะอะไร จริงเท็จมากน้อยเพียงใด และในบางครั้งนักเรียนบางคนก็พยายามหากฎเกณฑ์หรือทฤษฎีมาสนับสนุนผลที่เกิดขึ้น

ขั้นที่ 5 สรุปผล นักเรียนร่วมกันสรุปผลในแต่ละประเด็นได้แต่บางประเด็นขาดเหตุผลสนับสนุนผลที่ศึกษา กิจกรรมส่วนใหญ่ นักเรียนสามารถระบุได้ว่า ตรงหรือสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าได้หรือไม่ และสามารถอธิบายวิธีการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

## 2) ข้อมูลเชิงปริมาณ

หลังจากปฏิบัติการจัดการเรียนรู้ตามวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผู้วิจัยทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 จำนวน 20 ข้อ พบว่า วงจรปฏิบัติการที่ 2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) นักเรียนมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาในแต่ละชั้นโดยภาพรวม มีค่าเฉลี่ยรวมเท่ากับ 14.29 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 71.43 ของคะแนนเต็ม เมื่อพิจารณาในแต่ละชั้นจะเห็นว่า ชั้นที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด คือ ชั้นระบุปัญหา มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 3.71 และชั้นที่มีค่าเฉลี่ยต่ำสุด คือ ชั้นสรุปผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 2.00 ผลการดำเนินการสามารถสรุปได้ ดังตาราง



ตารางที่ 13 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ชุดที่ 2 (วงจรปฏิบัติการที่ 2)

เลขที่	คะแนนเต็ม	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แต่ละขั้น						ร้อยละ	ผลการประเมิน (ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80)
		ระบุปัญหา	ตั้งสมมติฐาน	รวบรวมข้อมูล	วิเคราะห์ข้อมูล	สรุปผล	คะแนนที่ได้รับ		
1	20	4	4	1	1	0	13	65.00	ไม่ผ่าน
2	20	4	4	3	4	2	17	85.00	ผ่าน
3	20	4	4	3	2	3	16	80.00	ผ่าน
4	20	4	4	3	3	3	17	85.00	ผ่าน
5	20	3	1	3	3	1	11	55.00	ไม่ผ่าน
6	20	4	3	3	3	3	16	80.00	ผ่าน
7	20	3	2	2	1	2	10	50.00	ไม่ผ่าน
รวม	140	26	22	18	17	14	100	500.00	
$\bar{x}$	20.00	3.71	3.14	2.57	2.43	2.00	14.29	71.43	
S	0.00	0.49	1.21	0.79	1.13	1.15	2.93	14.64	
จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์							4	57.14	
จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์							3	42.86	

### 1.2 การพัฒนาคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ

ผลวิเคราะห์หาความเหมาะสมคุณภาพของเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 8 แผน คุณภาพความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ดังตาราง 14 ตาราง 14 คุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

แผนที่	ชื่อแผน	ค่าเฉลี่ย	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน	ระดับคุณภาพ
1	การจำแนกชนิดของพืช	4.86	0.28	มากที่สุด
2	พืชดอก	4.86	0.30	มากที่สุด
3	รากและลำต้นของพืช	4.88	0.26	มากที่สุด
4	การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ	4.88	0.26	มากที่สุด
5	การคายน้ำของพืช	4.86	0.25	มากที่สุด
6	การสร้างอาหารของพืช	4.83	0.29	มากที่สุด
7	ส่วนประกอบของดอก	4.85	0.28	มากที่สุด
8	หน้าที่ของดอก	4.84	0.30	มากที่สุด

ตอนที่ 2 ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

#### 2.1 ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กับเกณฑ์ร้อยละ 80 ดังตาราง 15-16

ตาราง 15 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

เลขที่	วงจรถอบปฏิบัติที่ 1				วงจรถอบปฏิบัติที่ 2			
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน
1	20	8	40.00	ไม่ผ่าน	20	13	65.00	ไม่ผ่าน
2	20	11	55.00	ไม่ผ่าน	20	17	85.00	ผ่าน
3	20	13	65.00	ไม่ผ่าน	20	16	80.00	ผ่าน
4	20	16	80.00	ผ่าน	20	17	85.00	ผ่าน
5	20	6	30.00	ไม่ผ่าน	20	11	55.00	ไม่ผ่าน

ตาราง 15 (ต่อ)

เลขที่	วงจรรปฏิบัติการที่ 1				วงจรรปฏิบัติการที่ 2			
	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ได้รับ	ร้อยละ	ผลการประเมิน
6	20	10	50.00	ไม่ผ่าน	20	16	80.00	ผ่าน
7	20	6	30.00	ไม่ผ่าน	20	10	50.00	ไม่ผ่าน
รวม	140	70			140	100		
$\bar{x}$	20.00	10.00	50.00		20.00	14.29	71.43	
S	0.00	3.70	18.48		0.00	2.93	14.64	
ร้อยละ	100.00	50.00			100.00	71.43		

จากตาราง 15 พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์วงจรรปฏิบัติการที่ 2 มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 14.29 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.93 เพิ่มสูงขึ้นจากวงจรรปฏิบัติการที่ 1 ที่มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 10.00 มีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 3.70 และเมื่อพิจารณาจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์การประเมิน พบว่า นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วงจรรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และวงจรรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14

ตาราง 16 ร้อยละความก้าวหน้าของนักเรียนที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เลขที่	ผลการวัดความสามารถ		ผลต่างของคะแนน	ร้อยละความก้าวหน้า
	วงจรรปฏิบัติการที่ 1 (20 คะแนน)	วงจรรปฏิบัติการที่ 2 (20 คะแนน)		
1	8	13	5	25
2	11	17	6	30
3	13	16	3	15
4	16	17	1	5
5	6	11	5	25
6	10	16	6	30

ตาราง 16 (ต่อ)

เลขที่	ผลการวัดความสามารถ		ผลต่างของคะแนน	ร้อยละความก้าวหน้า
	วงจรปฏิบัติการที่ 1 (20 คะแนน)	วงจรปฏิบัติการที่ 2 (20 คะแนน)		
7	6	10	4	20
รวม	70	100	30	150
$\bar{x}$	10.00	14.29	4.29	21.43
S	3.70	2.93		
ร้อยละ	50.00	71.43	21.43	

จากตาราง 16 พบว่า โดยภาพรวม คะแนนเฉลี่ยวงจรปฏิบัติการที่ 1 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 เท่ากับ 10.00 และ 14.29 ตามลำดับ โดยนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 2 เพิ่มสูงขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 โดยมีร้อยละความก้าวหน้า เท่ากับ 21.43

**2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง พืชรอบตัว**  
ดังตาราง 17

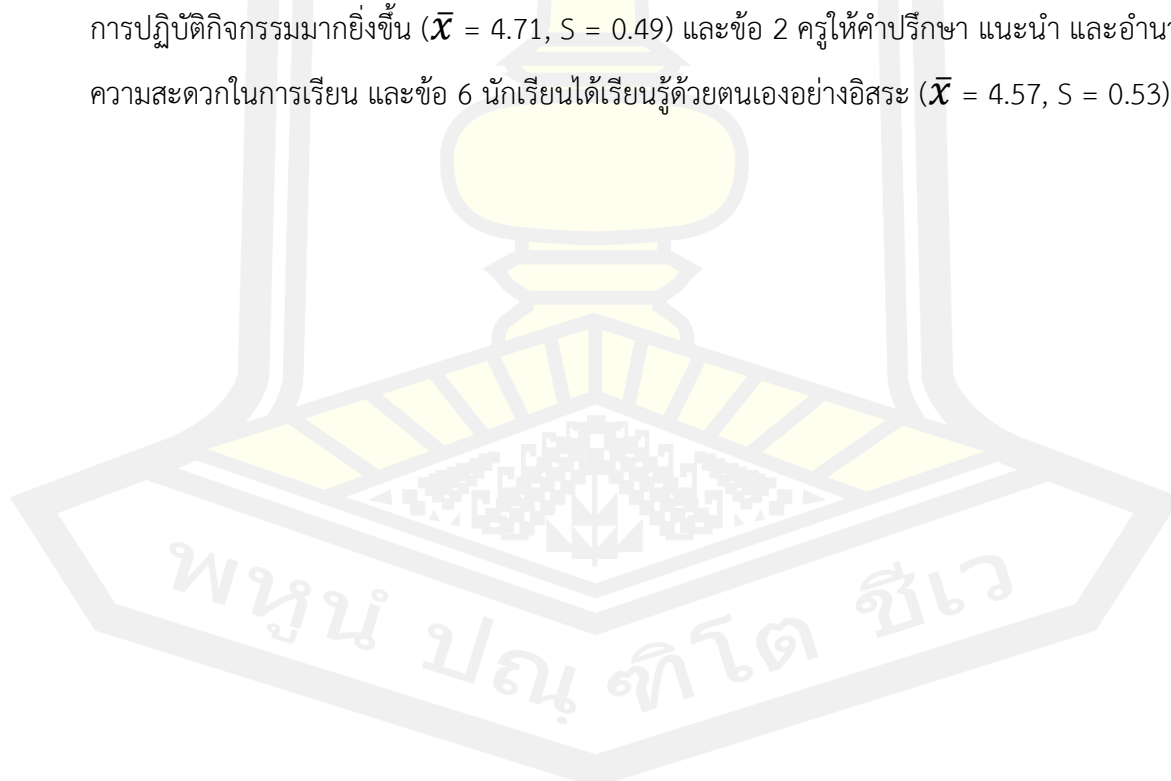
ตาราง 17 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อที่	รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับความพึงพอใจ
1	ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	5.00	0.00	มากที่สุด
2	ครูให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเรียน	4.57	0.53	มากที่สุด
3	ครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อนักเรียน	4.29	0.49	มาก
4	ครูให้คะแนนด้วยความยุติธรรม	5.00	0.00	มากที่สุด
5	นักเรียนพอใจที่ทราบคะแนนของตนเองได้ทันที	4.29	0.49	มาก
6	นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ	4.57	0.53	มากที่สุด
7	นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมมากยิ่งขึ้น	4.71	0.49	มากที่สุด

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อ ที่	รายการ	$\bar{x}$	S	ระดับ ความพึงพอใจ
8	นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง	4.29	0.49	มาก
9	นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้	3.71	0.49	มาก
10	นักเรียนมีความสุขในเรียนวิทยาศาสตร์	4.00	0.00	มาก
<b>รวม</b>		<b>4.44</b>	<b>0.15</b>	<b>มาก</b>

จากตาราง 17 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{x} = 4.44, S = 0.15$ ) ข้อที่มีค่าเฉลี่ยสูงสุด 3 อันดับแรก ได้แก่ ข้อ 1 ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน และข้อ 4 ครูให้คะแนนด้วยความยุติธรรม ( $\bar{x} = 5.00, S = 0.00$ ) ข้อ 7 นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมมากยิ่งขึ้น ( $\bar{x} = 4.71, S = 0.49$ ) และข้อ 2 ครูให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเรียน และข้อ 6 นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ ( $\bar{x} = 4.57, S = 0.53$ )



## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปราย และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัยขอเสนอรายละเอียด ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สรุปผล
3. อภิปรายผล
4. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

#### สรุปผล

1. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการดำเนินการ 2 วงจรปฏิบัติการ แผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (4) ขั้นขยายความรู้ และ (5) ขั้นประเมินผล
2. ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปผล ดังนี้
  - 2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ



เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และวงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14

2.2 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.44, S = 0.15$ )

### อภิปรายผล

1. การพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการดำเนินการ 2 วงจรปฏิบัติการ แผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และวงจรปฏิบัติการที่ 2 เป็นการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ซึ่งแต่ละวงจรปฏิบัติการมีกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน คือ (1) ขั้นสร้างความสนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (4) ขั้นขยายความรู้ และ (5) ขั้นประเมินผล ทั้งนี้เนื่องมาจากได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งได้มีการศึกษาวิเคราะห์สภาพปัญหาในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียน ข้อมูลพื้นฐาน แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้อย่างรอบด้าน รวมทั้งสาระ/มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดที่เกี่ยวข้องในการพัฒนานักเรียนให้เป็นไปตามหลักการ จุดมุ่งหมายและสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา และหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ที่จะช่วยส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในทุกมิติ ทั้งความรู้ ทักษะกระบวนการต่าง ๆ รวมถึงจิตวิทยาศาสตร์ โดยมีการวางแผนในการจัดการเรียนรู้เป็นลำดับขั้นตอนโดยใช้กระบวนการและวิธีการทางวิทยาศาสตร์ อันจะส่งผลให้นักเรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องมีกระบวนการ โดยการจัดการเรียนรู้มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้จากปฏิบัติจริง ค้นพบองค์ความรู้ด้วยตนเอง เกิดความรู้ควบคู่กับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหา สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ พร้อมทั้งฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้และทำงานกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยครูผู้สอนจะทำหน้าที่ในการอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียนทั้งในและนอกห้องเรียน ตามที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

(2560 น.42) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ของตนเองเพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ควบคู่ไปกับทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Schwab (1965 อ้างอิงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558 น.139-140) ได้เสนอว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการกำหนดปัญหาและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำเสนอแนวทางวิธีแก้ปัญหาด้วยตนเอง อาจเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล โดยเริ่มตั้งแต่การตั้งสมมติฐาน การวางแผนการทดลอง ปฏิบัติการทดลอง และสรุปผลการทดลอง ซึ่งครูผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวก การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในห้องเรียนที่เน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้สอดคล้องกับการพัฒนาผู้เรียนแห่งศตวรรษที่ 21 และธรรมชาติการเรียนรู้ของมนุษย์นั้น ครูสามารถเลือกกลวิธีในการจัดการเรียนรู้ได้อย่างหลากหลายตามความเหมาะสมกับเนื้อหา เวลา บริบท และปัจจัยอื่น ๆ กลวิธีที่สามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในห้องเรียนได้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2560 น.42,44) จอห์นสัน และจอห์นสัน แสดงความคิดเห็นว่า เราควรให้โอกาสผู้เรียนได้เรียนรู้ทั้ง 3 ลักษณะ โดยรู้จักใช้ลักษณะการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับสถานการณ์ แต่เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว เราจำเป็นต้องหันมาส่งเสริมการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี รวมทั้งได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิต (Johnson and Johnson, 1994 pp.31-32 อ้างอิงใน ทิศนา แคมมณี, 2562 น.99) และผู้วิจัยได้สังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560 น.54) ; สุนทรสินธพานนท์ (2558 น.47-49) ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ประสาท เนืองเฉลิม (2558 น.250) ; นนทสิทธิ์ ธาดาวิทย์ (2561 น.153) ; วีรพล แสงปัญญา (2561 น.51-52) ; ทิศนา แคมมณี (2562 น.266-267) และขั้นตอนการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ทิศนา แคมมณี (2562 น.258-269) โดยผู้วิจัยวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน หลักสูตรสถานศึกษา หลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ข้อมูลพื้นฐาน สภาพปัญหาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความต้องการของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง พีชคณิต ในรายวิชาวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และสอดคล้องกับงานวิจัยของกนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์ (2561) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การพัฒนาการเรียนรู้

วิทยาศาสตร์ด้วยการวิจัยเชิงปฏิบัติการสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนได้ดีขึ้นตามลำดับในแต่ละ  
 ละคร และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Firdaus et al. (2020) ได้ทำการพัฒนารูปแบบการเรียนรู้  
 แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) ตาม STEM ที่มีผลต่อทักษะกระบวนการของนักเรียน  
 พบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถนำมาใช้ในการพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และทักษะ  
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนได้

## 2. ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สรุปผล ดังนี้

### 2.1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับเกณฑ์ร้อยละ 80 เมื่อสิ้นสุดทั้ง 2 วงจร พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 1 คน คิดเป็นร้อยละ 14.29 และ วงจรปฏิบัติการที่ 2 ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 จำนวน 4 คน คิดเป็นร้อยละ 57.14 ซึ่งไม่เป็นไปตาม เกณฑ์ที่กำหนดไว้ และเมื่อวิเคราะห์คะแนนท้ายวงจรในแต่ละวงจร มีคะแนนเต็ม 20 คะแนน นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 50.00 และ 71.43 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่าวงจรปฏิบัติการที่ 2 นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น คิดเป็นร้อยละ 21.43 ทั้งนี้อาจ เนื่องจากขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้นตอน อันประกอบด้วย ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา ขั้นที่ 3 อธิบายและลง ข้อสรุป ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ และขั้นที่ 5 ประเมินผล เป็นขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เปิด โอกาสให้นักเรียนได้ฝึกฝนในการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการลงมือปฏิบัติจริงโดยมีกิจกรรมที่ หลากหลายเป็นตัวกระตุ้นและเกิดการเรียนรู้ ค้นพบปัญหา ซึ่งเป็นไปตามกรอบการวางแผนการ จัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนตามที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2560, น.54) กล่าวไว้ สอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ Johnson, Johnson and Holubec (1994, pp.1,13-14) กล่าวถึงการวางแผนการจัดการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้แบบ ร่วมมือในประเด็นต่าง ๆ และหลักการการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ ทิศนา ขัมมณี (2562 น.255) อธิบายไว้ 5 ประการ ตลอดจนนำไปสู่การแก้ปัญหาตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ได้ถูกต้องตาม กระบวนการ ผ่านการเรียนรู้แบบร่วมมือกันภายในกลุ่มที่ละความสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน นักเรียนแต่ละกลุ่มได้ร่วมกันคิดวิเคราะห์สถานการณ์ตรงประเด็นต่าง ๆ ที่ครูกำหนดให้ครอบคลุม 5 ขั้น ได้แก่ ระบุปัญหา ตั้งสมมติฐาน รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล รวมทั้งการทำ กิจกรรมต่าง ๆ ระหว่างการเรียนรู้ เช่น ทดลอง สำรวจ สืบค้น ชมคลิปวิดีโอ การเล่นเกม เป็นต้น ทำ

ให้นักเรียนได้ฝึกคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ประสบการณ์เดิม และทักษะกระบวนการต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับขั้นตอนในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ของ พลอยทราย โอฮามา, มินตรา สิงหนาค และอภิญา อินไร่จิง ((ม.ป.ป.) น.5) ซึ่งครูได้ออกแบบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยอาศัยหลักการการสร้างแบบวัดของ ไพศาล วรคำ (2558, น.239-244, 259) เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหาได้อย่างเป็นขั้นตอนตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดีขึ้นตามลำดับในแต่ละวงจรปฏิบัติการ สอดคล้องกับงานวิจัยของนิรันด พวงขาว และคณะ (2558) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD พบว่า ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของวิไลภรณ์ ม้วนหนู (2560) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับกนกกาญจน์ บุตดี (2561) ได้ทำการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการจัดกิจกรรมภาพรวมอยู่ในระดับสูง สอดคล้องกับงานวิจัยของเอกชัย เอี่ยมสุขมงคล และคณะ (2563) ได้ทำการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของทิตฐิตา รัตนะวรรณ (2565) ได้ทำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนความก้าวหน้าทางการเรียนของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์สูงขึ้นกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมี

นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Nadrah et al. (2017) ได้ทำการศึกษาผลของรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มแข่งขัน (TGT) และแรงจูงใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนรู้ฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนมีผลการเรียนรู้ฟิสิกส์ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบเดิม และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Apriyani et al. (2019) ได้ทำการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STEM เรื่อง ไฟฟ้ากระแสตรง พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้อยู่โดยการจัดการเรียนรู้แบบ STEM มีความสามารถในการแก้ปัญหาเพิ่มขึ้น

จากการสังเกตนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80 ในวงจรปฏิบัติการที่ 1-2 นั้น เป็นนักเรียนมีความสามารถอยู่ในกลุ่มอ่อนและปานกลาง เมื่อวิเคราะห์ถึงความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนรายบุคคลในวงจรปฏิบัติการที่ 2 พบว่า นักเรียนทุกคนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์โดยภาพรวมและในแต่ละชั้นมีค่าเฉลี่ยร้อยละเพิ่มขึ้นจากวงจรปฏิบัติการที่ 1 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะนักเรียนลดความสามารถที่อยู่ในกลุ่มอ่อน-ปานกลาง มีความรู้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานกลุ่มไม่เป็นไปตามวัยและระดับของนักเรียนที่ต้องรู้และควรมีตามประสบการณ์ที่เกิดจากช่วงเวลา 2 ปีที่ผ่านมาที่มีการแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโคโรนา ทำให้นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ และมีประสบการณ์ในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน อีกทั้งในงานในการทำกิจกรรมการเรียนรู้วงจรปฏิบัติการที่ 1 ไม่เน้นการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอ่อน-ปานกลาง เมื่อกลับเข้าสู่การเรียนในรูปแบบปกติจะต้องใช้ความพยายามในการฝึกฝนและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่องมากกว่าคนกลุ่มเก่ง โดยเฉพาะนักเรียนกลุ่มอ่อนที่ผู้วิจัยสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ พบว่า นักเรียนกลุ่มอ่อนจะพยายาม อดทน และฝึกฝนตนเองในการทำกิจกรรมต่าง ๆ และเรียนรู้ในห้องเรียนมากกว่ากลุ่มปานกลาง-เก่ง ตามลำดับ แต่ความสามารถในการเรียนรู้และความคล่องแคล่วก็ยังไม่เท่ากับนักเรียนกลุ่มเก่งที่ไม่ได้ใช้ความพยายามในการเรียนรู้ และการฝึกฝนปฏิบัติทำกิจกรรมต่าง ๆ มากนัก นอกจากนี้ นักเรียนกลุ่มอ่อนยังพินิจพิจารณาและวิเคราะห์แบบย่ำคิดย่ำทำ ไม่กล้าตัดสินใจ และขาดความมั่นใจในการทำกิจกรรมอีกด้วย การเรียนรู้แบบร่วมมือที่ลดความสามารถส่งผลให้นักเรียนกลุ่มอ่อนได้รับการดูแลช่วยเหลือและคำแนะนำจากนักเรียนกลุ่มเก่งได้เป็นอย่างดี ในขณะที่กลุ่มเก่งได้รับการพัฒนา ฝึกฝนและทบทวนความรู้ความสามารถของตนเองโดยการถ่ายทอดให้เพื่อนกลุ่มอ่อนกว่า แก้ปัญหาร่วมกันได้อย่างมีเหตุผล สามารถทำกิจกรรมร่วมกันเป็นกลุ่มได้ดีขึ้นตามลำดับวงจรปฏิบัติการ สอดคล้องกับงานวิจัยของเกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) ได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วย



เทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการประเมินการทำงานเป็นทีมของนักเรียน มีคะแนนทักษะการมีส่วนร่วมอยู่ในระดับดี สอดคล้องกับงานวิจัยของ Aldila et al. (2018) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการศึกษาความรู้ความเข้าใจและทัศนคติของนักเรียนในระดับมัธยมศึกษาในการเรียนรู้เรื่องภาวะโลกร้อน โดยใช้เทคนิคแบบ STAD พบว่า นักเรียนที่เรียนเรื่องภาวะโลกร้อนโดยใช้เทคนิคแบบ STAD มีพัฒนาการด้านคะแนนความรู้ความเข้าใจโดยเฉพาะในชั้นเรียนหญิงมากขึ้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของ Putri et al. (2021) ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับการส่งเสริมความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้กิจกรรมปฏิบัติการเสมือนจริงร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ และกิจกรรมในห้องปฏิบัติด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ อาจถือเป็นทางเลือกแทนได้เพื่อดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ออนไลน์ที่มีความหมาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งในการศึกษาวิทยาศาสตร์

2.2 ผลความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่มีต่อการจัดการเรียนเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในภาพรวมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.44$ ,  $S = 0.15$ ) ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีการใช้สื่อการเรียนรู้ที่หลากหลายรูปแบบ เช่น คลิปวิดีโอ การแข่งขันเล่นเกม การทำงานร่วมกัน รวมทั้งการได้รับแรงกระตุ้นความสนใจด้วยวิธีการต่างๆ เช่น การตอบคำถาม การเล่าประสบการณ์ การสังเกตแผนภาพ ต้นพืช เป็นต้น ทำให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเรียน ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต เปรียบเทียบ จนเกิดประเด็นคำถามที่สงสัยและได้มาซึ่งการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันภายในห้องเรียน นอกจากนี้การจัดการเรียนรู้อยังมีกิจกรรมที่หลากหลาย นำแอปพลิเคชันทางการศึกษาและเทคโนโลยีเข้ามาร่วมในการจัดการเรียนรู้ เชื่อมโยงกับงานศิลปะ และการแก้ปัญหาสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ โดยมีครูคอยให้แนะนำและอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ของนักเรียน รวมทั้งมีการรายงานความก้าวหน้าการเรียนรู้และรางวัลมอบให้แก่นักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของภูมรินทร์ เตียมขุนทด (2561) ได้ทำการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับงานวิจัยของเกริกเกียรติ นรินทร์ (2563) ได้ทำการพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมี

วิจารณ์ญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ควรคำนึงถึงบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสมในแต่ละขั้นของการเรียนรู้ ภัยของนักเรียน และสอดคล้องกับชีวิตประจำวัน

1.2 การวิจัยเชิงปฏิบัติการตามวงจร PAOR โดยจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ครูควรศึกษาปัญหาการเรียนรู้และแสวงหาแนวทางการจัดการเรียนรู้ให้กับนักเรียนเป็นรายบุคคล เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ให้ดีขึ้น และต้องใช้เวลาในการฝึกฝนและพัฒนานักเรียนอย่างใกล้ชิดและต่อเนื่อง

### 2. ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถนำมาปรับประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในทุกระดับชั้น

2.2 ครูควรนำเสนอสถานการณ์ปัญหาด้วยวิธีการที่แตกต่างกัน เพื่อให้ให้นักเรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเอง จะทำให้นักเรียนเกิดความรู้ที่คงทน

2.3 ครูควรนำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ Try out ก่อนนำมาใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

2.4 การศึกษาพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เปรียบเทียบกับเกณฑ์ในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ควรใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

พหุ ประถมศึกษา



## บรรณานุกรม

- กนกกาญจน์ บุคดี. (2561). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยศิลปากร]. กรุงเทพฯ.
- กนิษฐกานต์ เบญจพลาภรณ์. (2561). การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาเคมี มหาวิทยาลัยนเรศวร]. พิษณุโลก.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560). โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- เกริกเกียรติ นรินทร์. (2563). การพัฒนาการเรียนการสอนแบบผสมผสานด้วยเทคนิคเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT เพื่อส่งเสริมทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการทำงานเป็นทีม วิชาเทคโนโลยี (วิทยาการคำนวณ) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาเทคโนโลยีและการสื่อสาร มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]. มหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2554). การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้. จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- จิตติธิตา รัตนะวรรณ. (2565). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอนุบาลบุรีรัมย์. *คุรุสภาวิทยาจารย์*, 3(1), 34-49.
- ทิตินา แคมมณี. (2562). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้ เพื่อการจัดการกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 23). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นนทลี พรธาดาวีทย์. (2561). การจัดการเรียนรู้แบบ Active Learning. ทริปป็ล เอ็ดดูเคชั่น.
- นันทน์ภัส นิยมทรัพย์. (2560). ความรู้พื้นฐานด้านการเรียนการสอน. โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นිරนุช พวงขาว, สพลณภัทร์ ศรีแสนยงค์ และภัทรภร ชัยประเสริฐ. (2558). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้เชิงรุกร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD. *วารสารการศึกษาและการพัฒนาสังคม*, 11(1), 157-169.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2546). การวิจัยสำหรับครู. สุวีริยาสาส์น.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่* (พิมพ์ครั้งที่ 8). สุวีริยาสาส์น.
- ประสาธน์ เถลิง. (2558). *การเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประสาธน์ เถลิง. (2561). *วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน*. หจก.โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา.
- พลอยทราย โอฮ่ามา, มินตรา สิงหนาค และอภิญา อินไร่ชิง. (ม.ป.ป.). *สื่อการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐาน ชุดแม่บทมาตรฐาน Active Learning วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4* (พิมพ์ครั้งที่ 4). บริษัท ไทยร่วมเกล้า จำกัด.
- พัฒนา พรหมณี, ยุพิน พิทยาวัฒนชัย และจีระศักดิ์ ทัพพา. (2563). แนวคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจและการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจในงาน. *วารสารวิชาการสมาคมสถาบันอุดมศึกษาเอกชนแห่งประเทศไทย (สสอท.)*, 26(1), 59-66.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). *การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการสอน*. เดอะ มาสเตอร์แมนเนจเม้นท์.
- ไพศาล วรคำ. (2558). *การวิจัยทางการศึกษา* (พิมพ์ครั้งที่ 7). ตักศิลาการพิมพ์.
- ภัทรพร เกษสังข์. (2559). *การวิจัยปฏิบัติการ*. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ภูมรินทร์ เตียมขุนทด. (2561). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ [วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม]*. มหาสารคาม.
- วิไลภรณ์ ม้วนหนู. (2560). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ [วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี]*. ลพบุรี.
- วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล. (2562). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2562*. โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล.
- วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล. (2563). *รายงานการประเมินตนเอง (Self - Assessment Report : SAR) ระดับการศึกษาปฐมวัย และ ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2563*. โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล.
- วิชาการโรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล. (2564). *รายงานผลการพัฒนาคุณภาพผู้เรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประจำปีการศึกษา 2564*. โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล.

- วีรพล แสงปัญญา. (2561). *จิตวิทยาการเรียนการสอน*. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- วีระยุทธ์ ชาตะกาญจน์. (2558). การวิจัยเชิงปฏิบัติการ. *วารสารราชภัฏสุราษฎร์ธานี*, 2(1), 29-49.
- ศรเนตร อารีโสภณพิเชฐ. (2558). *ทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21: ทักษะการคิดแก้ปัญหา (Problem-Solving Thinking)*. สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตรรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. (ม.ป.พ.).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (ม.ป.พ.). *คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. (ม.ป.พ.).
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2558). *การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่ เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียน ในศตวรรษที่ 21*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุคนธ์ สินธพานนท์. (2561). *นวัตกรรมการเรียนการสอน เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, พงษ์จันทร์ สุขยั้ง, จินตนา วีรเกียรติสุนทร และพิวัสสา นภารัตน์. (2562). *หลากหลายวิธีสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพเยาวชนไทย*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิควิธีคิด.
- สุวิทย์ มูลคำ, ประภาพรรณ เสี่ยงศ์, สมถวิล รัตนมาลัย, สายพิณ ทองสว่าง, มาลี ชัยมณี, มุกดา ลอนใหม่, แชนภา พุ่มพวง, ลัดดา เทียนทอง และวันเพ็ญ วัฒนาผล. (2554). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นการคิด*. ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.
- อพันธ์ พูลพุทธา. (2564). *การวัดและประเมินผลการเรียนรู้*. ตักสิลาการพิมพ์.
- อรรควิช จาริกจารีต. (2561). *จิตวิทยาการเรียนรู้*. แดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น.
- อัครา เอ็บสุขสิริ. (2559). *จิตวิทยาสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- เอกชัย เอี่ยมสุขมงคล, สิริวรรณ จรัสรวีวัฒน์ และสมศิริ สิงห์ลพ. (2563). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5Es) ร่วมกับการประยุกต์ใช้เทคนิค STAD เรื่อง ระบบต่าง ๆ ของมนุษย์และสัตว์ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. *วารสารบัณฑิตศึกษา*, 17(77), 113-123.
- Aldila, M., Sudargo, F., Tapilouw, & Sanjaya, Y. (2018). Students' Cognitive and Attitude of Secondary School in Learning Global Warming using Student Team Achievement Division (STAD) based on Gender. *Journal of Science Learning*, 1(3), 104-109. <https://doi.org/10.17509/jsl.v1i3.11793>
- Apriyani, R., Ramalis, T. R., & Suwama, I. R. (2019). Analyzing Student's Problem Solving Abilities of Direct Current Electricity in STEM-based Learning. *Journal of Science*

*Learning*, 2(3), 85-91. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i3.17559>

Australian Council for Educational Research. (2010). *PISA 2012 FIELD TRIAL PROBLEM SOLVING FRAMEWORK DRAFT SUBJECT TO POSSIBLE REVISION AFTER THE FIELD TRIAL*. (n.p.).

Firdaus, F., Subchan, W., & Narulita, E. (2020). Developing STEM-based TGT learning model to improve students' process skills. *Jurnal Pendidikan Biologi Indonesia*, 6(3), 413-422. <https://doi.org/10.22219/jpbi.v6i3.12249>

Gagne, R. M. (1973). *The Condition of Learning*. Holt, Rinehart and Winston.

Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education*. McGraw Hill Book.

Johnson, R. T., & Johnson, D. W. (1994). *Creativity and collaborative learning* (R.A. Villa & A.I. Nevin, Eds.). Paul H. Brookes Publishing Co.

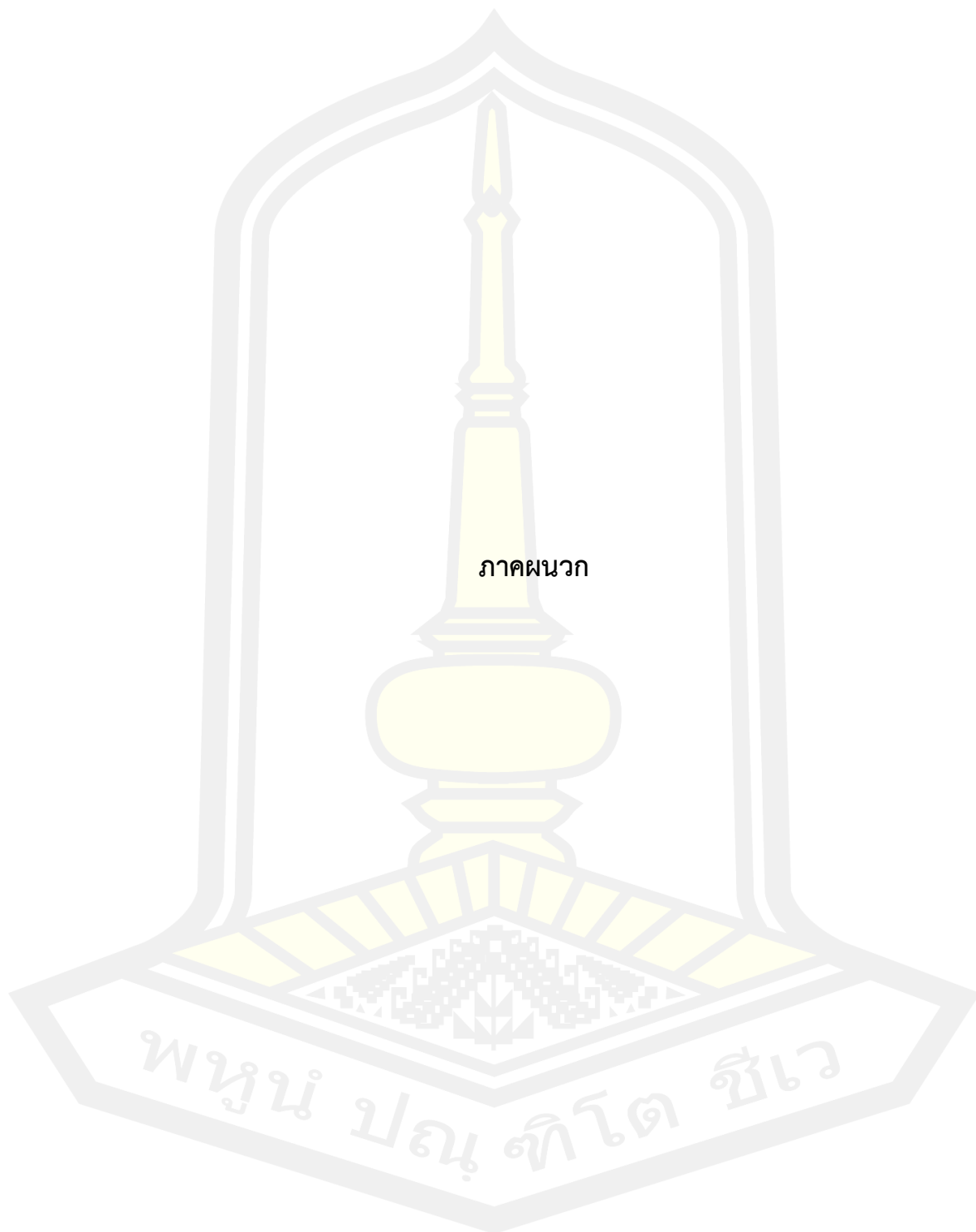
Kemmis, S., & McTaggart, R. (1990). *The action research planner* (3 ed.). Deakin University Press.

Nadrah, Tolla, I., Ali, M. S., & Muris. (2017). The Effect of Cooperative Learning Model of Teams Games Tournament (TGT) and Students' Motivation toward Physics Learning Outcome. *International Education Studies*, 10(2), 123-130. <https://doi.org/10.5539/ies.v10n2p123>

Putri, L. A., Permanasari, A., Winarno, N., & Ahmad, N. J. (2021). Enhancing Students' Scientific Literacy using Virtual Lab Activity with Inquiry-Based Learning. *Journal of Science Learning*, 4(2), 173-184. <https://doi.org/10.17509/jsl.v4i2.27561>

Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *The Science Teacher*, 41(4), 16-18.





ภาคผนวก

พหุบัณฑิตวิชเว



## ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พืชรอบตัว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

รายวิชา ว14101 วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พืชรอบตัว

เวลา 16 ชั่วโมง

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

เวลาที่สอน 2 ชั่วโมง

ครูผู้สอน นางสาวนุจรีย์ สุนทรวารีย์

ใช้สอนวันที่..... เดือน ..... พ.ศ.....

## 1. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว.1.2 ป.4/1 บรรยายหน้าที่ของราก ลำต้น ใบ และดอกของพืชดอกโดยใช้ข้อมูลที่รวบรวมได้

## 2. จุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 ความรู้ (K)

- 1) อธิบายเกี่ยวกับการหายใจของพืช
- 2) อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง
- 3) สรุปผลเกี่ยวกับอาหารที่พืชสร้างขึ้นและสะสมไว้

2.2 ทักษะ/กระบวนการ (P)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

- 1) ทักษะการสังเกต



- 2) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล
- 3) ทักษะการทดลอง
- 4) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป

#### **ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21**

- 1) ทักษะการสื่อสาร
- 2) ทักษะความร่วมมือ

#### **ทักษะการทำงานกลุ่ม**

- 1) การวางแผนการทำงาน
- 2) การมอบหมายงาน
- 3) การมีส่วนร่วมในการทำงาน
- 4) การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาาร่วมกัน
- 5) การระดมความคิดและอภิปรายผล

### **2.3 จิตวิทยาศาสตร์ (A)**

- 1) ความอยากรู้อยากเห็น
- 2) ความรอบคอบ
- 3) ความซื่อสัตย์

### **3. สารสำคัญ**

ใบเป็นโครงสร้างที่สำคัญของพืช ทำหน้าที่สร้างอาหาร และหายใจซึ่งเป็นการแลกเปลี่ยนแก๊ส เช่นเดียวกับคนและสัตว์

### **4. สารการเรียนรู้**

การหายใจจะเกิดขึ้นที่บริเวณปากใบ (Stoma) ส่วนใหญ่อยู่ที่ใบ เป็นรูเล็ก ๆ ประกอบด้วย เซลล์คุม 1 คู่ การหายใจของพืชเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา โดยตอนกลางวันพืชจะรับแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ และปล่อยแก๊สออกซิเจน

พืชสามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยในใบพืชจะมีสารสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร หรือเรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) โดยกระบวนการนี้มีวัตถุดิบหลักในการผลิต ได้แก่ น้ำ แก๊ส

คาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส และแก๊สออกซิเจน

ใบพืชทำหน้าที่ในการสร้างอาหาร ซึ่งอาหารที่พืชสร้างขึ้น คือ น้ำตาล จากนั้นจะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนอาหารที่เหลือพืชจะสะสมไว้ในรูปแป้ง เมื่อทดสอบใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนที่มีสีน้ำตาล สารละลายไอโอดีนจึงเปลี่ยนสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงิน

### 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

คุณลักษณะอันพึงประสงค์	สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
1) มีวินัย	1) ความสามารถในการสื่อสาร
2) ใฝ่เรียนรู้	2) ความสามารถในการคิด
3) มุ่งมั่นในการทำงาน	3) ความสามารถในการแก้ปัญหา

### 6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ (TGT) ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (20 นาที)

1.1 ครูให้นักเรียนฝึกหายใจเข้า-ออก 3-4 รอบ จากนั้นให้นักเรียนกลั้นหายใจ 10-15 วินาที

1.2 ครูถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) นักเรียนคิดว่า เราหายใจเพื่ออะไร (แนวคำตอบ: ดำรงชีพเพื่อความอยู่รอด)
- 2) เรากลั้นหายใจเป็นเวลานาน ๆ เรารู้สึกอย่างไร (แนวคำตอบ: ทรมานเหมือนกำลังจะ

ตายเพราะขาดอากาศ)

3) แก๊สออกซิเจนมาจากไหน (แนวคำตอบ: พืช)

4) นักเรียนเคยเห็นพืชหายใจหรือไม่ (แนวคำตอบ: เคย/ไม่เคย)

1.3 ครูสาธิตการทดลองการหายใจของพืช โดยมีขั้นตอนดังนี้

1) นำสาหร่ายหางกระรอกใส่ในกรวยแก้ว จากนั้นนำไปใส่ในโถแก้วโดยคว่ำกรวยลง

2) นำโซเดียมไบคาร์บอเนต (เบกกิ้งโซดา) 1 ช้อนโต๊ะละลายเข้ากับน้ำ 1 ลิตร แล้วเทลงใน

โถแก้วที่มีกรวยจนท่วม

3) นำน้ำเทลงในหลอดทดลอง แล้วนำไปครอบกรวยที่อยู่ในโถแก้ว

4) นำโถแก้วไปวางกลางแดด และทิ้งไว้ 1 ชั่วโมง

1.4 ครูแบ่งกลุ่มให้นักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ความสะดวกสามารถเก่ง ปานกลาง อ่อน ซึ่งวัดได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในปีที่ผ่านมา แล้วนั่งเป็นกลุ่มตามที่ครูแบ่ง

1.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนรับอุปกรณ์ที่ครูเตรียมไว้ จากนั้นช่วยกันทำตามขั้นตอนที่ครูสาธิต

1.6 นักเรียนตั้งประเด็นคำถามหรือปัญหาที่สงสัย พร้อมคาดเดาคำตอบอย่างน้อย 2 ข้อ ลงในแบบบันทึกจุดประกายความคิดให้เรียบร้อย ดังนี้

แบบบันทึกจุดประกายความคิด	
ประเด็นคำถามหรือปัญหาที่สงสัย	คาดเดาคำตอบ
1.	
2.	
3.	

ชื่อ - สกุล..... เลขที่.....

1.7 ครูถามนักเรียนว่า เราทำการทดลองนี้เพื่ออะไร (แนวคำตอบ : สังเกตการหายใจของพืช) ครูสนทนากับนักเรียนโดยเน้นว่า หน้าที่ของใบ นอกจากจะทำหน้าที่ในการคายน้ำ ยังมีการหายใจ และการสร้างอาหาร

1.8 ครูแจ้งชื่อเรื่องที่จะเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ

### ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (45 นาที)

2.1 ครูแจกใบงานที่ 5 เรื่อง ใบไม้เปลี่ยนสี ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่ครูกำหนดให้ในใบงาน จากนั้นสมาชิกในกลุ่มร่วมกันกำหนดปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบ และฝึกวิเคราะห์สถานการณ์ ในประเด็นต่าง ๆ พร้อมทั้งบันทึกลงในใบงาน ดังนี้

- 1) ปัญหาคืออะไร
- 2) สาเหตุของปัญหาคืออะไร
- 3) แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาคืออะไร

2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาค้นคว้าเกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืชจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 และอินเทอร์เน็ต โดยครูช่วยอธิบายให้นักเรียนเข้าใจว่า

“พืชสามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยในใบพืชจะมีสารสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร หรือเรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง”

2.3 ครูแจกใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสะสมอาหารของพืช ให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม จากนั้นนักเรียนช่วยกันวิเคราะห์จุดประสงค์ของการทำกิจกรรมนี้และกำหนดปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบหรือข้อสงสัยเกี่ยวกับการสร้างอาหารของพืช โดยเป็นประเด็นปัญหา เช่น ทำไม เพราะอะไร หรืออย่างไร พร้อมทั้งตั้งสมมติฐาน

2.4 แต่ละกลุ่มส่งตัวแทนออกมารับวัสดุ-อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมเรื่อง การสะสมอาหารของพืช ได้แก่ ปากคีบ หลอดหยด หลอดทดลอง ปีกเกอร์ที่มีน้ำ 400 มิลลิลิตร ปีกเกอร์ที่มีน้ำเย็น 200 มิลลิลิตร ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์และไม้ขีดไฟ เอทิลแอลกอฮอล์ 75% สารละลายไอโอดีน ใบไม้สีเขียว ขนม มะม่วง เกลือ และแป้งฝุ่น

2.5 นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาขั้นตอนการทำกิจกรรม แบ่งหน้าที่ และปฏิบัติตามขั้นตอนกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสะสมอาหารของพืช ซึ่งมีขั้นตอน ดังนี้

- 1) เตรียมใบไม้สีเขียวที่ได้รับแสงมา 3-4 ใบ
- 2) นำปีกเกอร์ที่มีน้ำ 400 มิลลิลิตร ไปตั้งบนจุดตะเกียงแอลกอฮอล์ต้มน้ำให้เดือดแล้วนำใบไม้ใส่ลงไปต้มในน้ำเดือดประมาณ 5 นาที
- 3) นำใบพืชที่ต้มแล้วใส่ลงในหลอดทดลองที่บรรจุเอทิลแอลกอฮอล์ไว้
- 4) จุ่มหลอดทดลองที่บรรจุเอทิลแอลกอฮอล์และใบพืชลงในปีกเกอร์แล้วต้มต่อไปอีก 5 นาทีจนกระทั่งสารสีเขียวในใบพืชหมดไป
- 5) นำใบพืชออกมาล้างน้ำเย็นแล้ววางใบพืชบนจานหลุมจากนั้นหยดสารละลายไอโอดีนลงบนใบพืชจนทั่วสังเกตการเปลี่ยนแปลงแล้วบันทึกผล
- 6) นำขนม มะม่วง เกลือ และแป้งฝุ่น ใส่ลงในหลอดทดลอง จากนั้นหยดสารละลายไอโอดีนลงไปแล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผล
- 7) แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับการสะสมอาหารของพืช และตอบคำถามหลังทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (20 นาที)

3.1 ครูให้เวลานักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมในการนำเสนอผลการทำกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสะสมอาหารของพืช

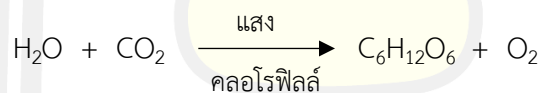
3.2 ตัวแทนนักเรียน 1 คนหมุนวงล้อในเว็บไซต์ <https://wheelofnames.com/th/> ที่ครูสร้างขึ้น ถ้าตรงกับกลุ่มใดกลุ่มนั้นนำเสนอเป็นกลุ่มแรก เมื่อรายงานเสร็จแล้วให้นำมาส่งครู (นำเสนอกลุ่มละ 2-3 นาที)

3.3 ทุกคนร่วมกันเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้องจากการนำเสนอของแต่ละกลุ่ม และพิจารณาว่ากลุ่มของตนเองแตกต่างจากกลุ่มอื่นหรือไม่อย่างไร จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้อง

3.4 เมื่อทุกกลุ่มนำเสนอครบแล้ว นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเพื่อสรุปความรู้จากความคิดเห็นของแต่ละกลุ่มเกี่ยวกับการสะสมอาหารของพืช โดยใช้ PowerPoint เกี่ยวกับการสะสมอาหารของพืชดังนี้

“พืชสามารถสร้างอาหารเองได้โดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง โดยในใบพืชจะมีสารสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร หรือเรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (photosynthesis) โดยกระบวนการนี้มีวัตถุดิบหลักในการผลิต ได้แก่ แสง คลอโรฟิลล์ น้ำ ( $H_2O$ ) และแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) ผลที่ได้จากการสังเคราะห์ด้วยแสง ได้แก่ น้ำตาลกลูโคส ( $C_6H_{12}O_6$ ) และแก๊สออกซิเจน ( $O_2$ )

สมการกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช



ใบพืชทำหน้าที่ในการสร้างอาหาร ซึ่งอาหารที่พืชสร้างขึ้น คือ น้ำตาล จากนั้นจะถูกลำเลียงไปเลี้ยงส่วนต่าง ๆ ของพืช ส่วนอาหารที่เหลือพืชจะสะสมไว้ในรูปแป้ง เมื่อทดสอบใบพืชด้วยสารละลายไอโอดีนที่มีสีน้ำตาล สารละลายไอโอดีนจึงเปลี่ยนสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงิน”

3.5 ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปผลใบงานที่ 5 เรื่อง ใบไม้เปลี่ยนสี ในประเด็นต่อไปนี้

- 1) ปัญหาคืออะไร
- 2) สาเหตุของปัญหาคืออะไร
- 3) แนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาคืออะไร

3.6 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนตอบหรือซักถามในสิ่งที่อยากรู้เพิ่มเติม

#### ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (30 นาที)

4.1 นักเรียนดูบัตรภาพใบไม้สีต่าง ๆ ครูและนักเรียนสนทนาร่วมกันในประเด็นดังต่อไปนี้

“พืชส่วนใหญ่มีสีเขียว แต่พืชบางชนิดมีสีอื่น ๆ เช่น สีแดง สีเหลือง สีม่วง เป็นต้น โดยในใบพืชทุกสีจะมีสารสีเขียว เรียกว่า คลอโรฟิลล์ ซึ่งเป็นสารที่ใช้ในกระบวนการสร้างอาหารของพืช ในใบพืช สีเขียวจะมีสารคลอโรฟิลล์อยู่มากที่สุด”

ครูถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) ปัจจัยที่มีความสำคัญต่อกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชมีอะไรบ้าง

(แนวคำตอบ: น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสงและคลอโรฟิลล์)

4.2 นักเรียนสังเกตผลการทดลองการหายใจของพืช ที่ทดลองไว้ในชั้นสร้างความสนใจ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์สิ่งที่สังเกตได้ และอภิปรายว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไรบ้าง

ครูถามกระตุ้นความคิดนักเรียน ดังนี้

- 1) จากการสังเกตนักเรียนคิดว่าเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร (แนวคำตอบ: มีฟองอากาศ

ลอยขึ้นมาก)

- 2) ฟองอากาศเหล่านี้เกิดจากอะไร (แนวคำตอบ: สาหร่ายทางกระบวนการหายใจปล่อยแก๊ส

ออกซิเจนออกมา ยังมีปริมาณแสงมากยังมีฟองอากาศมาก)

- 3) นักเรียนอยากทราบหรือไม่ว่า อากาศที่อยู่ในหลอดทดลองเป็นแก๊สออกซิเจน

(แนวคำตอบ: อยากทราบ/ไม่อยากจะทราบ)

4.3 ครูสาธิตการทดสอบว่าอากาศที่อยู่ในหลอดทดลองเป็นแก๊สออกซิเจน โดยมีขั้นตอนดังนี้

- 1) จุดเทียนเตรียมไว้ จากนั้นนำหลอดทดลองที่อยู่ในโถแก้วออกมาโดยใช้นิ้วโป้งปิดปาก

หลอดทดลองเพื่อไม่ให้อากาศออกและค่อย ๆ เทน้ำในหลอดทดลองออกจนหมด

- 2) นำไม้ขีดไฟไปจ่อที่เปลวไฟของเทียน จากนั้นนำมาจ่อที่ปากหลอดทดลองเพื่อให้ปล่อย

อากาศออก

- 3) นักเรียนสังเกตเปลวไฟจากไม้ขีดไฟว่าเกิดอะไรขึ้น

4.4 ครูและนักเรียนร่วมอภิปรายผลที่เกิดขึ้น ดังนี้

“จากการสังเกตเปลวไฟจากไม้ขีดไฟ จะพบว่า อากาศที่ถูกปล่อยออกมาโดยเปลวไฟจะทำให้มีเปลวไฟเพิ่มมากขึ้น จึงสรุปได้ว่า อากาศที่ถูกปล่อยออกมานั้นเป็นแก๊สออกซิเจน เนื่องจากออกซิเจนมีสมบัติที่ช่วยให้ไฟติดแต่ไม่ติดไฟ”

### ขั้นที่ 5 ประเมินผล (10 นาที)

5.1 ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีปัญหา ขอสงสัย หรือต้องการเสนอแนะผลจากการทำกิจกรรมเพื่อสอบถามครูหรือเพื่อน ๆ เพื่อให้เกิดความเข้าใจชัดเจนมากขึ้น

5.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนตามความสามารถ (เก่ง ปานกลาง อ่อน) มาแข่งกันทำแบบทดสอบในเว็บไซต์ Word wall ที่ครูสร้างขึ้น โดยครูสร้างแบบทดสอบเป็น 3 ชุด ตามความสามารถของนักเรียน (กลุ่มเก่งทำแบบทดสอบชุดที่ 1, กลุ่มปานกลางทำแบบทดสอบชุดที่ 2 และกลุ่มอ่อนทำแบบทดสอบชุดที่ 3) โดยแบบทดสอบแต่ละชุดมีคำถาม 5 ข้อ เป็นชนิดแบบเลือกตอบ ข้อละ 1 คะแนน (ตอบถูกได้ 1 คะแนน ตอบผิดได้ 0 คะแนน) จากนั้นนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกัน กลุ่มใดได้คะแนนสูงสุดรับคะแนนโบนัสเพิ่ม 10 คะแนน

5.3 ครูกล่าวคำชมเชยและให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำคะแนนได้ดีที่สุดหรือตามเกณฑ์ที่กำหนด

## 8. สื่อ/แหล่งเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) บัตรภาพใบไม้สีต่าง ๆ 1 ชุด
- 2) แบบทดสอบในเว็บไซต์ Wordwall 3 ชุด
- 3) วัสดุ-อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมการทดลองการหายใจของพืช ได้แก่ สาหร่ายหางกระรอก โถแก้ว หลอดทดลอง เทียน ไม้ขีดไฟ น้ำเปล่า โซเดียมไบคาร์บอเนต (เบกกิ้งโซดา) และกรวยแก้ว 3 ชุด
- 4) วัสดุ-อุปกรณ์ในการทำกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสะสมอาหารของพืช ได้แก่ ปากคืบ จานหลุม หลอดหยด หลอดทดลอง บีกเกอร์ที่มีน้ำ 400 มิลลิลิตร บีกเกอร์ที่มีน้ำเย็น 200 มิลลิลิตร ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์และไม้ขีดไฟ เอทิลแอลกอฮอล์ 75% สารละลายไอโอดีน ใบไม้สีเขียว ขนม มะม่วง เกลือ และแป้งฝุ่น 2 ชุด
- 5) ใบกิจกรรมที่ 6 เรื่อง การสะสมอาหารของพืช 2 ชุด
- 6) ใบงานที่ 5 เรื่อง ใบไม้เปลี่ยนสี 2 ชุด
- 7) แบบบันทึกจุดประกายความคิด 7 แผ่น
- 8) ไฟล์นำเสนอ PowerPoint เกี่ยวกับการสะสมอาหารของพืช
- 9) หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### 8.2 แหล่งเรียนรู้

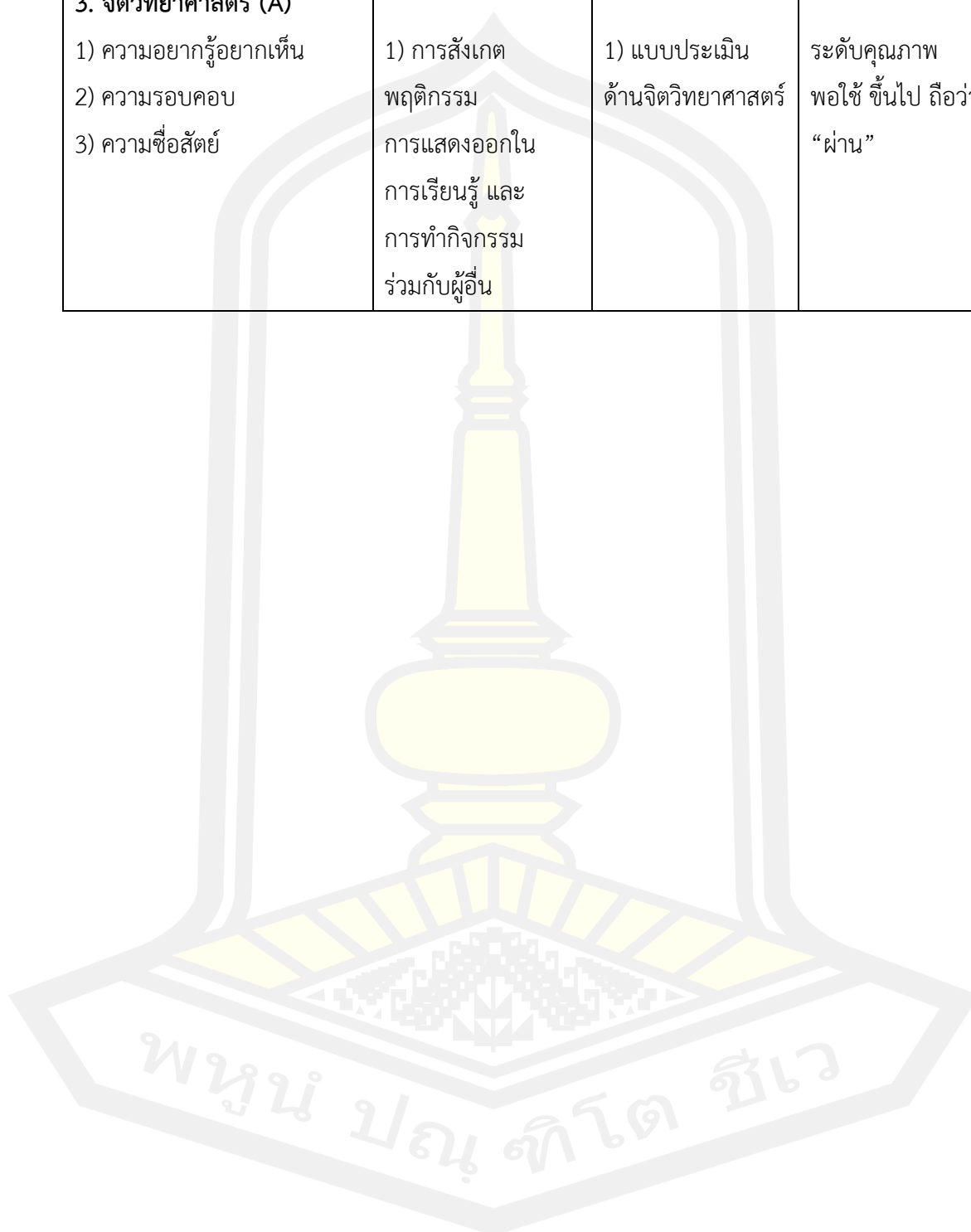
- 1) อินเทอร์เน็ต เช่น <https://wheelofnames.com/th/>, Wordwall, google เป็นต้น



## 9. การวัดและประเมินผล

รายการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	เกณฑ์การประเมิน
<b>1. ความรู้ (K)</b> 1) อธิบายเกี่ยวกับการหายใจของพืช 2) อธิบายเกี่ยวกับกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง 3) สรุปผลเกี่ยวกับอาหารที่พืชสร้างขึ้นและสะสมไว้	1) ตรวจคำถามหลังทำกิจกรรมที่ 6 2) ตรวจแบบทดสอบ (Wordwall)	1) คำถามหลังทำกิจกรรมที่ 6 2) แบบทดสอบ (Wordwall) 3) บันทึกการให้คะแนนรายบุคคล (ด้านความรู้)	ร้อยละ 70 ขึ้นไป
<b>2. ทักษะ/กระบวนการ (P)</b> <b>ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์</b> 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 3) ทักษะการทดลอง 4) ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุป <b>ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21</b> 1) ทักษะการสื่อสาร 2) ทักษะความร่วมมือ <b>ทักษะการทำงานกลุ่ม</b> 1) การวางแผนการทำงาน 2) การมอบหมายงาน 3) การมีส่วนร่วมในการทำงาน 4) การรับฟังความคิดเห็นและแก้ปัญหาร่วมกัน 5) การระดมความคิดและอภิปรายผล	1) ตรวจแบบบันทึกกิจกรรมที่ 6 2) ตรวจใบงานที่ 5 3) การสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	1) แบบบันทึกกิจกรรมที่ 6 2) ใบงานที่ 5 3) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 4) แบบประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 5) แบบประเมินการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพพอใช้ ขึ้นไป ถือว่า “ผ่าน”

รายการประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือการวัด	เกณฑ์การประเมิน
<b>3. จิตวิทยาศาสตร์ (A)</b> 1) ความอยากรู้อยากเห็น 2) ความรอบคอบ 3) ความซื่อสัตย์	1) การสังเกต พฤติกรรม การแสดงออกใน การเรียนรู้ และ การทำกิจกรรม ร่วมกับผู้อื่น	1) แบบประเมิน ด้านจิตวิทยาศาสตร์	ระดับคุณภาพ พอใช้ ขึ้นไป ถือว่า “ผ่าน”



### ข้อเสนอแนะของหัวหน้ากลุ่มบริหารงานวิชาการ

ได้ทำการตรวจแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง .....  
แล้ว มีความคิดเห็น ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่อยู่ในระดับ

- ดีมาก  
 ดี  
 พอใช้  
 ปรับปรุง

2. การจัดกิจกรรมได้นำเอากระบวนการเรียนรู้

- เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมาใช้ในการสอนได้อย่างเหมาะสม  
 ยังไม่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ควรปรับปรุงพัฒนาต่อไป

3. เป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่

- นำไปใช้ได้จริง  
 ควรปรับปรุงก่อนนำไปใช้

4. ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....  
.....  
.....  
.....

ลงชื่อ .....  
(.....)

ตำแหน่ง.....

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### แบบบันทึกผลหลังการจัดการเรียนรู้

#### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พีชคณิต

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง ..... จำนวน.....ชั่วโมง  
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

คำชี้แจง : ให้ผู้สอนบันทึกสภาพจริงของการจัดการเรียนรู้ ซึ่งจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สิ้นสุดลงในแต่ละ  
แผน เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปปรับปรุง แผนการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป โดยสิ่งที่บันทึกจะทำ  
การบันทึกพฤติกรรมการณ์การเรียนรู้ของนักเรียนในแต่ละขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

#### 1. ผลการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ.....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา .....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป .....

.....

.....

.....

.....

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ .....

.....

.....

ขั้นที่ 5 ประเมินผล .....

.....

.....

.....

.....

.....

2. ปัญหา/อุปสรรค

.....

.....

.....

3. ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวนุจรีย์ สุนทรารีย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้

### หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พิษรอบตัว

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง ..... จำนวน..... ชั่วโมง  
วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอนบันทึกข้อมูลระหว่างดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผน โดยสังเกตและบันทึกพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียนเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์ และสภาพบรรยากาศการเรียน/อื่น ๆ

#### 1. พฤติกรรมที่แสดงออกเกี่ยวกับวิธีการทางวิทยาศาสตร์

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา .....

.....

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน .....

.....

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล .....

.....

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล .....

.....

ขั้นที่ 5 สรุปผล .....

.....

#### 2. สภาพบรรยากาศการเรียน/อื่น ๆ

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้บันทึก

(นางสาวนุจรีย์ สุนทรวารีย์)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### เกณฑ์การให้คะแนนการประเมิน (ด้านความรู้)

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน
คำถามหลังทำกิจกรรม (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน - ไม่ตอบได้ 0 คะแนน - คำตอบถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ได้ 1 คะแนน - คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ได้ 2 คะแนน
แบบทดสอบ (คะแนนเต็ม 5 คะแนน)	- คำตอบถูกต้องได้ 1 คะแนน - คำตอบไม่ถูกต้องได้ 0 คะแนน

เกณฑ์การประเมิน ได้ร้อยละ 70 ขึ้นไป (10 คะแนนขึ้นไป) ถือว่า ผ่าน

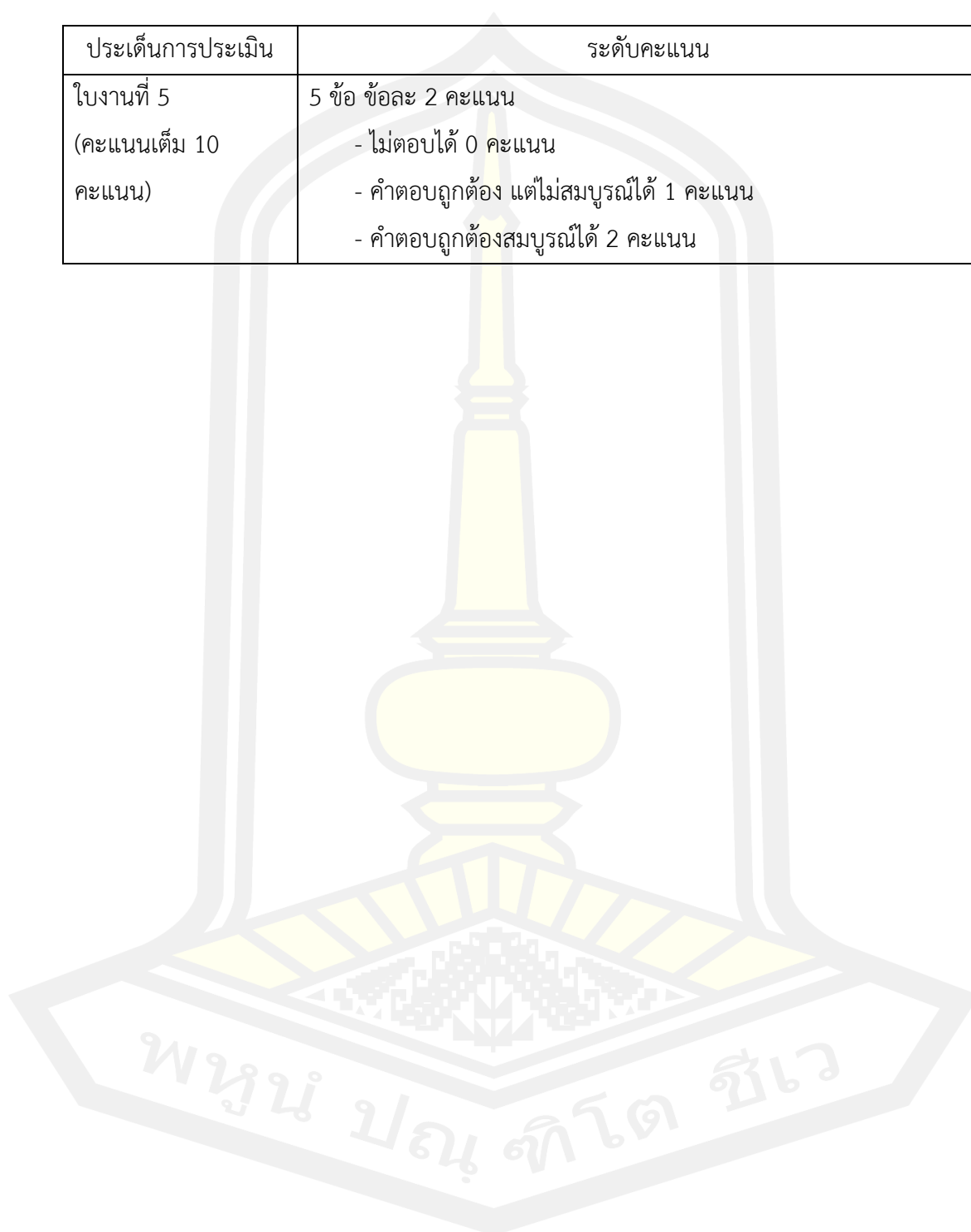
### เกณฑ์การให้คะแนนการประเมิน ใบกิจกรรม

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน
ใบกิจกรรมที่ 6 (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ด้านเนื้อหา (4 คะแนน)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ไม่นำเสนอเนื้อหาได้ 0 คะแนน</li> <li>- เนื้อหาไม่ครบถ้วน และไม่สมบูรณ์ได้ 1 คะแนน</li> <li>- เนื้อหาครบ แต่ไม่สมบูรณ์ทุกประเด็นได้ 2 คะแนน</li> <li>- เนื้อหาครบถ้วน แต่ไม่สมบูรณ์ในบางประเด็น ได้ 3 คะแนน</li> <li>- เนื้อหาครบถ้วน สมบูรณ์ได้ 4 คะแนน</li> </ul> </li> <li>- ด้านการออกแบบการนำเสนอ (4 คะแนน)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ออกแบบไม่ชัดเจน เข้าใจยาก ขาดความสวยงาม ได้ 0 คะแนน</li> <li>- ออกแบบได้ชัดเจน เข้าใจยาก ขาดความสวยงาม ได้ 1 คะแนน</li> <li>- ออกแบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย แต่ขาดความสวยงาม ได้ 2 คะแนน</li> <li>- ออกแบบได้ชัดเจน เข้าใจง่าย มีความสวยงาม ได้ 3 คะแนน</li> <li>- ออกแบบได้ชัดเจนแปลกใหม่ น่าสนใจ เข้าใจง่าย มีความสวยงามได้ 4 คะแนน</li> </ul> </li> <li>- ด้านเวลา (2 คะแนน)               <ul style="list-style-type: none"> <li>- ทำไม่เสร็จตามเวลาที่กำหนด ได้ 0 คะแนน</li> <li>- ทำเสร็จทันเวลาที่กำหนด ได้ 1 คะแนน</li> <li>- ทำเสร็จก่อนเวลาที่กำหนด ได้ 2 คะแนน</li> </ul> </li> </ul>



## เกณฑ์การให้คะแนนการประเมิน ใบงาน

ประเด็นการประเมิน	ระดับคะแนน
ใบงานที่ 5 (คะแนนเต็ม 10 คะแนน)	5 ข้อ ข้อละ 2 คะแนน - ไม่ตอบได้ 0 คะแนน - คำตอบถูกต้อง แต่ไม่สมบูรณ์ได้ 1 คะแนน - คำตอบถูกต้องสมบูรณ์ได้ 2 คะแนน



**ตัวอย่าง**  
**แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)**  
**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2565**

**คำชี้แจง**

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) นี้ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์ 4 สถานการณ์ และคำถามในแต่ละสถานการณ์ 5 ข้อ รวมทั้งหมดจำนวน 20 ข้อ ใช้เวลา 1 ชั่วโมง
2. ให้นักเรียนทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) โดยทำเครื่องหมาย ✕ ลงในข้อที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวลงในกระดาษคำตอบ
3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) นี้ ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
4. เมื่อทำแบบวัดเสร็จแล้วให้นำแบบวัดและกระดาษคำตอบส่งคืนครู

\*\*\*ขอขอบคุณในความร่วมมือ\*\*\*

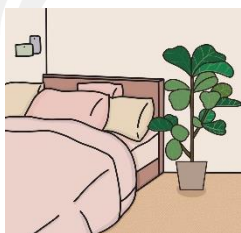
นางสาวนุจรีย์ สุคนธวารีย์

นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

### สถานการณ์ที่ 1

นภาซื้อต้นไม้ไทรใบสักไม่มงคลที่กำลังเป็นที่นิยมมาปลูก 2 ต้นที่มีขนาดต้นเท่ากัน เพื่อนำมาตกแต่งบ้าน โดยนภานำต้นที่ 1 วางไว้ในห้องนอน และต้นที่ 2 วางไว้บริเวณหน้าบ้าน เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน นภาสังเกตเห็นว่าต้นไทรใบสักทั้ง 2 ต้นเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ทั้ง ๆ ที่รดน้ำและใส่ปุ๋ยเท่ากันในเวลาเดียวกัน



ต้นที่ 1



ต้นที่ 2

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 1-5

1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การเจริญเติบโตของต้นไทรใบสัก
- ข. เวลาในการปลูกต้นไทรใบสัก
- ค. พันธุ์ของต้นไทรใบสัก
- ง. การตกแต่งบ้าน

2. ข้อใดคือการคาดคะเนของปัญหาในสถานการณ์นี้

- ก. ชนิดของปุ๋ย
- ข. ปริมาณการรดน้ำ
- ค. ขนาดของกระถาง
- ง. บริเวณที่วางต้นไทรใบสัก

3. จากข้อ 2 นักเรียนคิดว่าจะออกแบบการทดลองอย่างไร

- ก. ต้นที่ 1 ใช้ดินร่วน และต้นที่ 2 ใช้ดินเหนียว
- ข. ต้นที่ 1 ใส่ปุ๋ยชนิด A และต้นที่ 2 ใส่ปุ๋ยชนิด B
- ค. ต้นที่ 1 รดน้ำปริมาณน้อย และต้นที่ 2 รดน้ำปริมาณมาก
- ง. ต้นที่ 1 ได้รับแสงแดด และต้นที่ 2 นำกล่องที่บดรอบไม้ให้รับแสงแดด

4. จากการออกแบบการทดลองของนักเรียนตามข้อ 3 ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร
- ต้นไม่มีการเจริญเติบโตเท่ากันไม่เกี่ยวกับชนิดของปุ๋ย
  - ต้นไม้ที่ปลูกในดินร่วนเจริญเติบโตได้ดีกว่าที่ปลูกในดินเหนียว
  - ต้นไม้ที่ได้รับแสงแดดเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นไม้ที่ไม่ได้รับแสงแดด
  - ต้นไม้ที่รับน้ำในปริมาณมากเน่าตาย ส่วนต้นไม้ที่รับน้ำในปริมาณน้อยมีการเจริญเติบโตเล็กน้อย
5. จากการทดลองสรุปว่าเป็นไปตามที่นักเรียนเรียนคาดการณ์ไว้หรือไม่ อย่างไร
- เป็นไปตามที่คาดการณ์ เพราะต้นไม่มีการเจริญเติบโต
  - เป็นไปตามที่คาดการณ์ เพราะบริเวณที่วางต้นไม้มีปริมาณแสงแดดแตกต่างกัน
  - ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ เพราะต้นไม้ขาดแสงแดดได้ แต่ขาดน้ำและปุ๋ยไม่ได้
  - ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ์ เพราะมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ต้นไม้เจริญเติบโตนอกจากแสงแดด

## สถานการณ์ที่ 2

ลุงชาญเป็นเกษตรกรปลูกข้าวโพดส่งขาย เพื่อเพิ่มปริมาณข้าวโพดลุงชาญจึงมีความสนใจการปลูกข้าวโพดบนที่นาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวหรือเรียกว่า ข้าวโพดหลังนา ซึ่งลุงชาญทราบมาว่าที่นาของตนมีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างเหนียว หากต้องการปลูกข้าวโพดหลังนาจะต้องระมัดระวังการให้น้ำ เพราะปกติข้าวโพดจะปลูกในดินร่วนปนทรายที่ระบายน้ำได้ดี ลุงชาญจึงนำดินจากแปลงนามาใส่กระถางใหญ่ 2 ใบ เพื่อลองให้น้ำแก่ต้นข้าวโพดที่ปลูกโดยกระถางใบที่ 1 ให้น้ำแบบรดครั้งเดียวท่วมหน้าดินทุก 14 วัน และกระถางใบที่ 2 ให้น้ำแบบพ่นเป็นฝอย 3-4 วันครั้ง ซึ่งกระถางทั้ง 2 ใบในรอบ 14 วันจะได้น้ำปริมาณเท่ากัน เมื่อเวลาผ่านไปพบว่า ต้นข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ตาย ส่วนต้นข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 มีการเจริญเติบโต



กระถางที่ 1



กระถางใบที่ 2

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 6-10

6. ลุงชาญต้องการศึกษาอะไร
  - ก. ลักษณะของเนื้อดิน
  - ข. การให้ปุ๋ยแก่ข้าวโพดหลังนา
  - ค. การให้น้ำแก่ข้าวโพดหลังนา
  - ง. การเกิดรากของข้าวโพดหลังนา
7. จากการทดลองของลุงชาญ นักเรียนคิดว่าการคาดคะเนจะเป็นเช่นไร
  - ก. ให้ปุ๋ยทุก ๆ 15 วัน
  - ข. การให้น้ำโดยพ่นเป็นฝอย
  - ค. ปลุกโดยใช้ดินจากแปลงนา
  - ง. ข้าวโพดเหมาะกับการปลุกในดินทุกสภาพ
8. การทดลองของลุงชาญตัวแปรใดควบคุมไม่ได้
  - ก. ปริมาณดิน
  - ข. พันธุ์ข้าวโพด
  - ค. บริเวณที่ปลุก
  - ง. ความเข้มของแสง
9. การทดลองของลุงชาญเป็นอย่างไร
  - ก. ข้าวโพดสามารถปลุกในดินแปลงนาได้
  - ข. กระจกข้าวโพดทั้ง 2 ใบเจริญเติบโตได้ดี
  - ค. การให้น้ำทั้ง 2 แบบไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด
  - ง. ข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ตาย ส่วนข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 เจริญเติบโต
10. การทดลองของลุงชาญตรงกับสิ่งที่นักเรียนคิดในข้อ 7 หรือไม่ เพราะเหตุใด
  - ก. ตรง เพราะข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ที่ให้น้ำแบบรดครั้งเดียวท่วมหน้าดินตาย
  - ข. ตรง เพราะข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 ที่ให้น้ำแบบพ่นฝอยมีการเจริญเติบโต
  - ค. ไม่ตรง เพราะข้าวโพดเหมาะกับการปลุกในดินร่วนปนทรายเท่านั้น
  - ง. ไม่ตรง เพราะข้าวโพดเหมาะกับการปลุกในดินเหนียวเท่านั้น

### สถานการณ์ที่ 3

สังคมไทยในยุคโควิดนิยมปลูกและขายพืชมงคล พลอยมลมีต้นกวักรมรดดำซึ่งเป็นพืชมงคลที่มีราคาและเริ่มนิยมมาก พลอยมลจึงต้องการขยายพันธุ์ต้นกวักรมรดดำเป็นจำนวนมาก จึงศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ต้นกวักรมรดดำ พบว่า มี 2 วิธีการที่นิยม คือ การตัดกิ่งปักชำในน้ำ



กิ่งปักชำในน้ำ



ใบปักชำในดิน

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 11-15

11. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร
  - ก. พืชมงคลมีราคาแพง
  - ข. ความนิยมของคนไทย
  - ค. พันธุ์ของต้นกวักรมรดดำ
  - ง. วิธีการขยายพันธุ์ของต้นกวักรมรดดำ
12. ข้อใดคือการคาดคะเนของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. การตัดกิ่งปักชำในน้ำ
  - ข. การตัดใบปักชำในดิน
  - ค. คนไทยนิยมปลูกพืชมงคล
  - ง. ต้นกวักรมรดทุกสายพันธุ์เป็นที่นิยมของคนไทย
13. นักเรียนคิดว่าพลอยมลควรแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดมากที่สุด
  - ก. การตัดกิ่งปักชำในน้ำ
  - ข. การตัดใบปักชำในดิน
  - ค. ทดลองขยายพันธุ์พืชทั้ง 2 วิธี
  - ง. ซื้อต้นที่มีขนาดเล็กมาเลี้ยงไว้แล้วค่อยขยาย

14. จากข้อ 13 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

- ก. ต้นพืชที่ซื้อมาขายไม่ได้ราคา
- ข. ออกรากเร็ว แต่ได้ต้นกวักรมรดดำจำนวนน้อย
- ค. ออกรากช้า แต่ได้ต้นกวักรมรดดำจำนวนมาก
- ง. การขยายพันธุ์พืชทั้ง 2 วิธีได้ผลไม่แตกต่างกัน

15. ผลที่เกิดขึ้นเป็นตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร

- ก. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะการนำใบปักชำในดินทำให้ได้ต้นกวักรมรดดำจำนวนมาก
- ข. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะการนำกิ่งปักชำในดินทำให้ได้ต้นกวักรมรดดำจำนวนมาก
- ค. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะต้นกวักรมรดมีราคาเฉพาะกวักรมรดดำและกวักรมรดต่าง
- ง. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะคนไทยนิยมปลูกแต่ไม่นิยมขายพืชมงคล

#### สถานการณ์ที่ 4

นะโมปลูกผักบุ้งที่สวนหลังบ้านสังเกตว่า ข้อของผักบุ้งชิดกัน ลำต้นใหญ่บิดงอไม่สวยงามเหมือนที่เห็นในตลาด ภายหลังนะโมพบว่าปุ๋ยที่นะโมใส่มีสารอาหารประเภทฟอสฟอรัสมากกว่าไนโตรเจนนั่นเอง โดยมูลวัวจะพบธาตุฟอสฟอรัสมากกว่าธาตุไนโตรเจน ในขณะที่มูลหมูกับมูลไก่



ลำต้นใหญ่บิดงอ



ลำต้นตั้งตรงและใบเขียว

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 16-20

16. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. การใส่ปุ๋ย
- ข. การออกดอกของผักบุ้ง
- ค. ลักษณะของรากผักบุ้ง
- ง. ลักษณะของลำต้นผักบุ้ง



17. นักเรียนคาดว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับมะโมเกิดจากอะไร
- ก. การขาดสารอาหารของผักบุง
  - ข. การขาดแสงแดดของผักบุง
  - ค. การเพิ่มจำนวนของผักบุง
  - ง. การขาดน้ำของผักบุง
18. นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรกับสถานการณ์นี้
- ก. ปลุกผักบุงในน้ำ
  - ข. เปลี่ยนพันธุ์ผักบุง
  - ค. ให้สารอาหารโดยใช้มูลหมู
  - ง. ปลุกผักบุงบริเวณหน้าบ้าน
19. จากการที่นักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 23 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร
- ก. ผักบุงต้านทานโรคได้ดีขึ้น
  - ข. สะดวกในการดูแล ไม่จำเป็นต้องคอยรดน้ำ
  - ค. ผักบุงบริเวณหน้าบ้านเจริญเติบโตได้ดีกว่าบริเวณหลังบ้าน
  - ง. ผักบุงได้สารอาหารที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ
20. การคาดคะเนปัญหาในสถานการณ์เป็นตามที่นักเรียนคิดหรือไม่ อย่างไร
- ก. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะธาตุฟอสฟอรัสที่ผักบุงได้รับทำให้เกิดการสะสมอาหาร ลำต้นจึงใหญ่และบิดงอ
  - ข. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะผักบุงต้องการธาตุอาหารทุกประเภทในปริมาณที่เท่ากัน
  - ค. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะปุ๋ยมีสารอาหารหลักที่ผักบุงต้องการเท่ากัน
  - ง. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะผักบุงไม่ได้ต้องการปุ๋ยเท่านั้น

## ตัวอย่าง

แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พีชคณิต  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

### คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจฉบับนี้ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า แบ่งระดับความพึงพอใจเป็น 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด ใช้เวลา 30 นาที
2. ให้นักเรียนอ่านข้อคำถามแต่ละข้อ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความรู้สึกหรือความพึงพอใจของนักเรียนมากที่สุด
3. แบบสอบถามฉบับนี้ ไม่มีผลต่อคะแนนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
4. เมื่อทำแบบสอบถามเสร็จแล้วให้นำแบบสอบถามส่งคืนครู

\*\*\*ขอขอบคุณในความร่วมมือ\*\*\*

นางสาวนุจรีย์ สุขคนชวารีย์

นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	น้อยที่สุด
1	ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน					
2	ครูให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกใน การเรียน					
3	ครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อนักเรียน					
4	ครูให้คะแนนด้วยความยุติธรรม					
5	นักเรียนพอใจที่ทราบคะแนนของตนเองได้ทันที					
6	นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ					
7	นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม มากยิ่งขึ้น					
8	นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง					
9	นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้					
10	นักเรียนมีความสุขในเรียนวิทยาศาสตร์					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

พหุบัณฑิต ชีวะ



### ภาคผนวก ข

#### แบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยสำหรับผู้เชี่ยวชาญ

- ตัวอย่างแบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้
- ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ชุดที่ 1
- ตัวอย่างแบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ

## ตัวอย่าง

## แบบประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

## เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

## คำชี้แจง

1. แบบประเมินนี้เป็นแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งแบ่งเป็น 6 ด้าน ดังนี้

- 1.1 ด้านสาระสำคัญ
- 1.2 ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
- 1.3 ด้านสาระการเรียนรู้
- 1.4 ด้านกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.5 ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้
- 1.6 ด้านการวัดและประเมินผล

2. โปรดแสดงความคิดเห็นของท่านโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน และขอความอนุเคราะห์ท่านโปรดบันทึกรายละเอียด ในช่องข้อเสนอแนะเพิ่มเติมในหัวข้อที่ควรปรับปรุง

เกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมากที่สุด	ให้ 5 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมมาก	ให้ 4 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมปานกลาง	ให้ 3 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อย	ให้ 2 คะแนน
รายการประเมินที่มีความเหมาะสมน้อยที่สุด	ให้ 1 คะแนน

พหุบัณฑิตวิทยาลัย

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>					
1.1 สาระสำคัญ					
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน					
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด					
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้อย่างชัดเจน					
2.4 สามารถวัดได้					
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>					
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน					
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม					
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ					
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา					
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป					
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้					
4.6 ขั้นที่ 5 ประเมินผล					
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา					
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้					
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>					
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้					
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ					
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน					

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>					
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้					
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม					
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน					

**ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

ตำแหน่ง .....

หน่วยงาน .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

พหุบัณฑิต ชีวะ



## ตัวอย่าง

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1)  
 ในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
 โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ  
 ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4  
 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

### คำชี้แจง

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง พีชคณิต

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการนำความรู้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้กับการแก้ปัญหาและอุปสรรคในสถานการณ์ที่เกี่ยวกับพีชคณิตได้อย่างเหมาะสม เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งนักเรียนแต่ละคนจะมีความสามารถแตกต่างกันไปตามประสบการณ์ วุฒิภาวะ ความพร้อมและการได้รับการฝึกฝนตามกระบวนการแก้ปัญหา โดยกำหนดนิยามศัพท์เฉพาะครอบคลุมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต

ขั้นที่ 2 ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทดลอง หรือการสอบถาม

ขั้นที่ 3 รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สำรวจ ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล

ขั้นที่ 4 วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล

ขั้นที่ 5 สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป

2. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์จำนวน 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์มีข้อความ 5 ข้อ ซึ่งครอบคลุมตามวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมข้อความทั้งหมดจำนวน 25 ข้อ

3. โปรดพิจารณาความสอดคล้องของข้อความในสถานการณ์ที่กำหนด ตรงกับนิยามศัพท์เฉพาะ แล้วให้คะแนนโดยการเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อความนั้นสอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อความนั้นไม่สอดคล้องกับนิยามศัพท์เฉพาะ



### สถานการณ์ที่ 1

นายซื้อต้นไม้สักไม้มงคลที่กำลังเป็นที่ยอมรับลูกมา 2 ต้นที่มีขนาดต้นเท่ากัน เพื่อนำมาตกแต่งบ้าน โดยนำมากำหนดที่ 1 วางไว้ในห้องนอน และต้นที่ 2 วางไว้บริเวณหน้าบ้าน เมื่อเวลาผ่านไป 1 เดือน นกาสั่งเกตเห็นว่าต้นไม้สักทั้ง 2 ต้นเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ทั้ง ๆ ที่รดน้ำและใส่ปุ๋ยเท่ากันในเวลาเดียวกัน

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากอาการต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต	1. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร ก. การเจริญเติบโตของต้นไม้สัก ข. เวลาในการปลูกต้นไม้สัก ค. พันธุ์ของต้นไม้สัก ง. การตกแต่งบ้าน <b>เฉลย ก. การเจริญเติบโตของต้นไม้สัก</b>				
2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทดลอง หรือการสอบถาม	<b>เฉลย ก. การเจริญเติบโตของต้นไม้สัก</b> 2. ข้อใดน่าจะเป็นสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์มากที่สุด ก. ชนิดของปุ๋ย ข. ปริมาณการรดน้ำ ค. ขนาดของกระถาง ง. บริเวณที่วางต้นไม้สัก <b>เฉลย ง. บริเวณที่วางต้นไม้สัก</b>				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูลหรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สัมภาษณ์ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล	3. จากข้อ 2 นักเรียนคิดว่าจะออกแบบการทดลองอย่างไร ก. ต้นที่ 1 ใช้ดินร่วน และต้นที่ 2 ใช้ดินเหนียว ข. ต้นที่ 1 ใส่ปุ๋ยชนิด A และต้นที่ 2 ใส่ปุ๋ยชนิด B ค. ต้นที่ 1 รดน้ำปริมาณน้อย และต้นที่ 2 รดน้ำปริมาณมาก ง. ต้นที่ 1 ได้รับแสงแดด และต้นที่ 2 นำกล่องที่บดรอบไม้ให้รับแสงแดด <b>เฉลย ง.</b> ต้นที่ 1 ได้รับแสงแดด และต้นที่ 2 นำกล่องที่บดรอบไม้ให้รับแสงแดด				
4. วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากกรรวบรวบข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล	4. จากการออกแบบการทดลองของนักเรียนตามข้อ 3 ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร ก. ต้นไม่มีการเจริญเติบโตเท่ากับเกี่ยวข้องกับชนิดของปุ๋ย ข. ต้นไม้ที่ปลูกในดินร่วมเจริญเติบโตได้ดีกว่าที่ปลูกในดินเหนียว ค. ต้นไม้ที่ได้รับแสงแดดเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นไม้ที่ได้รับแสงแดด ง. ต้นไม้ที่ได้รับน้ำในปริมาณมากเน่าตาย ส่วนต้นไม้ที่รับน้ำในปริมาณน้อยมีการเจริญเติบโตเล็กน้อย <b>เฉลย ค.</b> ต้นไม้ที่ได้รับแสงแดดเจริญเติบโตได้ดีกว่าต้นไม้ที่ได้รับแสงแดด				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>5. สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป</p>	<p>5. จากการทดลองสรุปว่าเกิดจากสาเหตุที่นักเรียนคาดการณไว้หรือไม่ อย่างไร</p> <p>ก. เป็นไปตามที่คาดการณ เพราะต้นไม่มีการเจริญเติบโต</p> <p>ข. เป็นไปตามที่คาดการณ เพราะบริเวณที่วางต้นไม่มีปริมาณแสงแดดแตกต่างกัน</p> <p>ค. ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ เพราะต้นไม่ขาดแสงแดดได้ แต่ขาดน้ำและปุ๋ยไม่ได้</p> <p>ง. ไม่เป็นไปตามที่คาดการณ เพราะมีปัจจัยอื่นที่ทำให้ต้นไม่เจริญเติบโตนอกจากแสงแดด</p> <p><b>เฉลย ข.</b> เป็นไปตามที่คาดการณ เพราะบริเวณที่วางต้นไม่มีปริมาณแสงแดดแตกต่างกัน</p>				

## สถานการณ์ที่ 2

โคนันไปทัศนศึกษาชมสวนเกษตรของลุงอ้วน ระหว่างเดินทางสวนนั้นโคนันได้สังเกตเห็นและจัดกลุ่มพืชผักในสวนเกษตรลุงอ้วน แบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 ได้แก่ คะน้า ผักชี ผักกวางตุ้ง

กลุ่มที่ 2 ได้แก่ กะหล่ำดอก ผักแค ผักขจร

กลุ่มที่ 3 ได้แก่ พริก มะเขือ แตงกวา

กลุ่มที่ 4 ได้แก่ ฝรั่ง ขำ กระเทียม

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต</p>	<p>6. จากการสังเกตของโคนัน นักเรียนคิดว่าโคนันสงสัยอะไร</p> <p>ก. ลักษณะของพืช</p> <p>ข. ประเภทของพืช</p> <p>ค. บริเวณปลูกของพืช</p> <p>ง. ความต้องการในการบริโภคพืช</p> <p><b>เฉลย ข.</b> ประเภทของพืช</p>				
<p>2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทดลอง หรือการสอบถาม</p>	<p>7. ข้อสงสัยของโคนันน่าจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. ชาวบ้านต้องการบริโภคพืชผักสมุนไพร</p> <p>ข. พืชผักสวนครัวปลูกในดินเจริญเติบโตดีที่สุด</p> <p>ค. พืชไปเลี้ยงดูมีความแข็งแรง และอายุยืนกว่าพืชไปเลี้ยงเดี่ยว</p> <p>ง. พืชผักแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p> <p><b>เฉลย ง.</b> พืชผักแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p>				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สัมภาษณ์ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล	<p>8. โคนันค้นหาข้อสงสัยของตนเองอย่างไร</p> <p>ก. สังเกตและเก็บข้อมูลเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p> <p>ข. สังเกตและค้นหากาอินเทอร์เน็ทแล้วจัดกลุ่มได้ 4 กลุ่ม</p> <p>ค. จัดกลุ่มของพืชผักตามข้อเสนอแนะของเพื่อนและครู</p> <p>ง. สังเกตและสอบถามลุงอ้วน</p> <p><b>เฉลย ก.</b> สังเกตและเก็บข้อมูลเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p>				
4. วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากกรรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล	<p>9. การค้นหาคำตอบของโคนัน ผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร</p> <p>ก. พืชที่บริโภค คือ ผักสมุนไพรร ผักสวนครัว ผักป่า ผักหายาก</p> <p>ข. บริเวณปลูกพืชมี 4 ตำแหน่ง คือ ไม้ใน ไม้ดิน บนบก และบนพืชชนิดอื่น</p> <p>ค. พืชผักสวนครัวแบ่งเป็นพืชใบเลี้ยงคู่และพืชใบเลี้ยงเดี่ยว และแต่ละชนิดแบ่งย่อยเป็น 4 กลุ่ม</p> <p>ง. พืชผักแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ คือ กินใบ กินดอก กินผล และกินลำต้นหรือราก</p> <p><b>เฉลย ง.</b> พืชผักแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์ คือ กินใบ กินดอก กินผล และกินลำต้นหรือราก</p>				



นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>5. สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป</p>	<p>10. ข้อสงสัยที่เกิดขึ้น เป็นตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร</p> <p>ก. เป็นตามที่คาดคะเน เพราะพืชผักแบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p> <p>ข. เป็นตามที่คาดคะเน เพราะพืชผักแบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามลักษณะของพืช</p> <p>ค. ไม่เป็นตามที่คาดคะเน เพราะผักสวนครัวปลูกในน้ำเจริญเติบโตได้ดีที่สุด</p> <p>ง. ไม่เป็นตามที่คาดคะเน เพราะชาวบ้านต้องการบริโภคพืชผักป่า</p> <p><b>เฉลย ก.</b> เป็นตามที่คาดคะเน เพราะพืชผักแบ่งเป็น 4 กลุ่ม โดยแบ่งตามส่วนประกอบของพืชที่นำมาใช้ประโยชน์</p>				

### สถานการณ์ที่ 3

ลูกค้าเป็นเกษตรกรปลูกข้าวโพดส่งขาย เพื่อเพิ่มปริมาณข้าวโพดลูกค้าจึงมีความสนใจการปลูกข้าวโพดบนพื้นที่นาหลังการเก็บเกี่ยวข้าวหรือเรียกว่า ข้าวโพดหลังนา ซึ่งลูกค้าทราบว่า ที่นาของตนมีลักษณะเนื้อดินค่อนข้างเหนียว หากต้องการปลูกข้าวโพดหลังนาจะต้องระวังการให้น้ำ เพราะปลูกข้าวโพดจะปลูกในดินรวมปนทรายที่ระบายน้ำได้ดี ลูกค้าจึงนำดินจากแปลงมาใส่กระถางใหญ่ 2 ใบ เพื่อลองให้น้ำแก่ต้นข้าวโพดที่ปลูกโดยกระถางใบที่ 1 ให้นำแบบธรรมดาซึ่งท่วมหน้าดินทุก 14 วัน และกระถางใบที่ 2 ให้นำแบบพ่นเป็นฝอย 3-4 วันครั้ง ซึ่งกระถางทั้ง 2 ใบในรอบ 14 วันจะได้น้ำปริมาณเท่ากัน เมื่อเวลาผ่านไปพบว่า ต้นข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ตาย ส่วนต้นข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 มีการเจริญเติบโต

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา		ข้อเสนอแนะ
		+1	0 -1	
1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต	11. ลูกค้าต้องการศึกษาอะไร ก. ลักษณะของเนื้อดิน ข. การให้น้ำแก่ข้าวโพดหลังนา ค. การให้น้ำแก่ข้าวโพดหลังนา ง. การเกิดรากของข้าวโพดหลังนา <b>เฉลย ค.</b> การให้น้ำแก่ข้าวโพดหลังนา			

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้ โดยการสังเกต การสำรวจ การทำลอง หรือการสอบถาม</p> <p>3. รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สัมภาษณ์ หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล</p>	<p>12. จากบททดลองของลุงชาย นักเรียนคิดว่าผลที่เกิดขึ้นน่าจะเป็นเช่นไร</p> <p>ก. ให้ปุ๋ยทุก ๆ 15 วัน</p> <p>ข. การให้น้ำโดยพ่นเป็นฝอย</p> <p>ค. ปุ๋ยที่ใช้ดินจากแปลงนา</p> <p>ง. ข้าวโพดเหมาะกับกับการปลูกในดินทุกสภาพ</p> <p><b>เฉลย ข.</b> การให้น้ำโดยพ่นเป็นฝอย</p> <p>13. การทดลองของลุงชายสิ่งใดควบคุมไม่ได้</p> <p>ก. ปริมาณดิน</p> <p>ข. พันธุ์ข้าวโพด</p> <p>ค. บริเวณที่ปลูก</p> <p>ง. ความเข้มของแสง</p> <p><b>เฉลย ง.</b> ความเข้มของแสง</p>				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้ออกจากการรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล	14. การทดลองของลุงชางูเป็นอย่างไร ก. ชาวโศปสามารถปลูกในดินแปลงนาได้ ข. กระจกข้าวโพดทั้ง 2 ใบเจริญเติบโตได้ดี ค. การให้น้ำทั้ง 2 แบบไม่มีผลต่อการเจริญเติบโตของข้าวโพด ง. ข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ตาย ส่วนข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 เจริญเติบโต <b>เฉลย ง.</b> ข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ตาย ส่วนข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 เจริญเติบโต				
5. สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป	15. การทดลองของลุงชางูตรงกับสิ่งที่นักเรียนคิดในข้อ 12 หรือไม่อย่างไร ก. ตรง เพราะข้าวโพดในกระถางใบที่ 1 ที่ให้น้ำแบบรดครั้งเดียวท่วมหน้าดินตาย ข. ตรง เพราะข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 ที่ให้น้ำแบบพ่นฝอยมีการเจริญเติบโต ค. ไม่ตรง เพราะข้าวโพดเหมาะสมกับการปลูกในดินร่วนปนทรายเท่านั้น ง. ไม่ตรง เพราะข้าวโพดเหมาะสมกับการปลูกในดินเหนียวเท่านั้น เฉลย ข. ตรง เพราะข้าวโพดในกระถางใบที่ 2 ที่ให้น้ำแบบพ่นฝอยมีการเจริญเติบโต				

#### สถานการณ์ที่ 4

สังคมไทยในยุคโควิดวินิยมนิยมปลูกและขายพืชมงคล และขอยืมต้นแก้วมรกตดำซึ่งเป็นพืชมงคลที่มีราคาและเริ่มนิยมมาก ปลอดภัยจึงต้องการขยายพันธุ์ต้นแก้วมรกตดำเป็นจำนวนมาก จึงศึกษาวิธีการขยายพันธุ์ต้นแก้วมรกตดำ พบว่า มี 2 วิธีการที่นิยม คือ การตัดกิ่งปักชำในน้ำ และการตัดใบปักชำในดิน

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากอาการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต</p>	<p>16. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร</p> <p>ก. พืชมงคลมีราคาแพง</p> <p>ข. ความนิยมของคนไทย</p> <p>ค. พันธุ์ของต้นแก้วมรกตดำ</p> <p>ง. วิธีการขยายพันธุ์ของต้นแก้วมรกตดำ</p> <p><b>เฉลย ง.</b> วิธีการขยายพันธุ์ของต้นแก้วมรกตดำ</p>				
<p>2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทดลอง หรือการสอบถาม</p>	<p>17. ข้อใดคือการคาดคะเนของปัญหาในสถานการณ์นี้</p> <p>ก. การตัดกิ่งปักชำในน้ำ</p> <p>ข. การตัดใบปักชำในดิน</p> <p>ค. คนไทยนิยมปลูกพืชมงคล</p> <p>ง. ต้นแก้วมรกตทุกสายพันธุ์เป็นที่นิยมของคนไทย</p> <p><b>เฉลย ข.</b> การตัดใบปักชำในดิน</p>				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สัมภาษณ์ ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล	18. นักเรียนคิดว่าพลอยมลควรมแก้ปัญหาด้วยวิธีการใดมากที่สุด ก. การตั้งกิ่งปักชำในน้ำ ข. การตัดใบปักชำในดิน ค. ทดลองขยายพันธุ์พืชทั้ง 2 วิธี ง. ซอตันที่มีขนาดเล็กมาเลี้ยงไว้แล้วค่อยขยาย <b>เฉลย ข.</b> การตัดใบปักชำในดิน				
4. วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล	19. จากข้อ 18 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ก. ต้นพืชที่ซอมขายไม่ได้ราคา ข. ออกรากเร็ว แต่ได้ต้นก้ามกรมรดำจำนวนน้อย ค. ออกรากช้า แต่ได้ต้นก้ามกรมรดำจำนวนมาก ง. การขยายพันธุ์พืชทั้ง 2 วิธีได้ผลไม่แตกต่างกัน <b>เฉลย ค.</b> ออกรากช้า แต่ได้ต้นก้ามกรมรดำจำนวนมาก				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>5. สรุปผล หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป</p>	<p>รายการข้อคำถาม</p> <p>20. ผลที่เกิดขึ้นเป็นตามที่คาดคะเนหรือไม่ อย่างไร</p> <p>ก. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะการนำไปปักชำในดินทำให้ได้ต้นแก้วมรกตดำจำนวนมาก</p> <p>ข. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะการนำกิ่งปักชำในดินทำให้ได้ต้นแก้วมรกตดำจำนวนมาก</p> <p>ค. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะต้นแก้วมรกตมีราคาเฉพาะแก้วมรกตดำและแก้วมรกตต่าง</p> <p>ง. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะคนไทยนิยมปลูกแต่ไม้ยืนต้นชายพืชมงคล</p> <p><b>เฉลย ก.</b> เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะการนำไปปักชำในดินทำให้ได้ต้นแก้วมรกตดำจำนวนมาก</p>				



### สถานการณ์ที่ 5

นะโมแปลผักกบฏที่สวนหลังบ้านสิ่งเกิดว่า ข้อของผักกบฏซิดกัน ถ้าต้นใหญ่ปิดงอไม่สวยงามเหมือนที่เห็นในตลาด ภายหลังนะโมพบว่าป่วยที่นะโม  
ใสมีสารอาหารประเภทพอสฟอรัสมากกว่าไนโตรเจนนั่นเอง โดยมูลวัวจะพบธาตุพอสฟอรัสมากกว่าธาตุไนโตรเจน ในขณะที่มูลหมูกับมูลไก่ไม่มีธาตุ  
ไนโตรเจนมากกว่าธาตุพอสฟอรัสซึ่งเป็นธาตุอาหารที่ผักกบฏมีลำต้นตั้งตรงและใบเรียวยาวงาม

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. ระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการตั้งปัญหาหรือตั้งข้อสงสัยที่เกิดจากอาการสังเกตสิ่งต่าง ๆ รอบตัว โดยใช้ประสาทสัมผัสทั้ง 5 เข้ามาช่วยในการสังเกต	21. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร ก. การใส่ปุ๋ย ข. การออกดอกของผักกบฏ ค. ลักษณะของรากผักกบฏ ง. ลักษณะของลำต้นผักกบฏ <b>เฉลย ง.</b> ลักษณะของลำต้นผักกบฏ				
2. ตั้งสมมติฐาน หมายถึง ความสามารถในการคาดคะเนคำตอบของคำถามหรือปัญหาที่ต้องการศึกษา โดยอาศัยข้อมูลหรือความรู้เดิม ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต การสำรวจ การทำลอง หรือการสอบถาม	22. นึกเรียนคำว่าปัญหาที่เกิดขึ้นกับนะโมเกิดจากอะไร ก. การขาดสารอาหารของผักกบฏ ข. การขาดแสงแดดของผักกบฏ ค. การเพิ่มจำนวนของผักกบฏ ง. การขาดน้ำของผักกบฏ <b>เฉลย ก.</b> การขาดสารอาหารของผักกบฏ				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
3. รวบรวมข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการรวบรวมข้อมูล หรือค้นหาคำตอบของปัญหาด้วยวิธีการต่าง ๆ เช่น สังเกต สัมภาษณ์ ทดลอง หรือสร้างแบบจำลอง เพื่อให้ได้ข้อมูลแล้วบันทึกผล	23. นักเรียนมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไรกับสถานการณ์นี้ ก. ปลูกผักบุ้งในน้ำ ข. เปลี่ยนพันธุ์ผักบุ้ง ค. ให้สารอาหารโดยใช้มูลหมู ง. ปลูกผักบุ้งบริเวณหน้าบ้าน <b>เฉลย ค.</b> ให้สารอาหารโดยใช้มูลหมู				
4. วิเคราะห์ข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการนำข้อมูลที่ได้จากกรรวบรวมข้อมูลด้วยวิธีการต่าง ๆ มาแปลความหมายหรืออธิบายความหมายของข้อเท็จจริงในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ตาราง แผนภาพ การนำเสนอ อภิปราย เพื่อนำไปสู่การสรุปผล	24. จากการทำนักเรียนเสนอวิธีการแก้ปัญหาในข้อ 23 ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร ก. ผักบุ้งต้นทานโรคได้ดีขึ้น ข. สะดวกในการดูแล ไม่จำเป็นต้องคอยรดน้ำ ค. ผักบุ้งบริเวณหน้าบ้านเจริญเติบโตได้ดีกว่าบริเวณหลังบ้าน ง. ผักบุ้งได้สารอาหารที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ <b>เฉลย ง.</b> ผักบุ้งได้สารอาหารที่สามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตของลำต้นและใบ				

นิยามศัพท์เฉพาะ	รายการข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
<p>5. สรุปลง หมายถึง ความสามารถในการสรุปผลของข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ตรวจสอบว่าตรงกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ล่วงหน้าหรือไม่ และสามารถนำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน หรือตั้งเป็นกฎเกณฑ์เพื่อใช้ในการศึกษาต่อไป</p>	<p>25. การคาดคะเนปัญหาในสถานการณ์เป็นตามที่มีนักเรียนคิดหรือไม่ อย่างไร</p> <p>ก. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะธาตุพอสฟอรัสที่ฝังบุงได้รับทำให้เกิดการสะสมอาหาร ลำต้นจึงใหญ่และบีดงอ</p> <p>ข. เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะฝังบุงต้องการธาตุอาหารทุกประเภทในปริมาณที่เท่ากัน</p> <p>ค. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะปุ๋ยมีสารอาหารหลักที่ฝังบุงต้องการเท่ากัน</p> <p>ง. ไม่เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะฝังบุงไม่ต้องการปุ๋ยเท่านั้น</p> <p><b>เฉลย ก.</b> เป็นไปตามที่คาดคะเน เพราะธาตุพอสฟอรัสที่ฝังบุงได้รับทำให้เกิดการสะสมอาหาร ลำต้นจึงใหญ่และบีดงอ</p>				

## ตัวอย่าง

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจในการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

## คำชี้แจง

1. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2. โปรดพิจารณาความสอดคล้องของข้อคำถามต่อไปนี้ว่า เหมาะสมกับการสอบถามความพึงพอใจหรือไม่ แล้วให้คะแนนโดยการเติมเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับการสอบถามความพึงพอใจ  
 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับการสอบถามความพึงพอใจ  
 -1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับการสอบถามความพึงพอใจ

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
1. ครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน				
2. ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามปัญหาหรือข้อสงสัย				
3. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ และอำนวยความสะดวกในการเรียน				
4. ครูมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อนักเรียน				
5. ครูให้คะแนนด้วยความยุติธรรม				
6. นักเรียนพอใจที่ทราบคะแนนของตนเองได้ทันที				
7. นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นกับครูและเพื่อน				

ข้อคำถาม	ผลการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
	+1	0	-1	
8. นักเรียนชื่นชอบการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม				
9. นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างอิสระ				
10. นักเรียนสามารถเรียนรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมมากยิ่งขึ้น				
11. นักเรียนรู้สึกภูมิใจเมื่อตอบคำถามได้ถูกต้อง				
12. นักเรียนพึงพอใจเมื่อครูชมเชยและให้กำลังใจในการทำกิจกรรม				
13. นักเรียนได้เรียนรู้ในสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง				
14. นักเรียนสามารถนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้ในชีวิตประจำวันได้				
15. นักเรียนมีความสุขในเรียนวิทยาศาสตร์				

### ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

ตำแหน่ง .....

หน่วยงาน .....

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....



**ภาคผนวก ค**

**ผลการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ**

- ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน
- ผลแบบประเมินความสอดคล้องแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 2 ชุด
- ผลแบบประเมินความสอดคล้องแบบสอบถามความพึงพอใจ จำนวน 1 ชุด

ตาราง 18 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การจำแนกชนิดของพืช

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด



ตาราง 18 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	129	129	114	130	130	126.4	7.4	
<b>เฉลี่ย</b>	4.96	4.96	4.38	5.00	5.00	4.86	0.28	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 19 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พืชดอก

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 19 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สนองตอบจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	130	129	114	130	129	126.4	7.75	
<b>เฉลี่ย</b>	5.00	4.96	4.38	5.00	4.96	4.86	0.30	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 20 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง รากและลำดับของพีช

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/มาตรฐาน การเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 20 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผล ได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมิน ชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	130	130	115	130	130	127	6.75	
<b>เฉลี่ย</b>	5.00	5.00	4.42	5.00	5.00	4.88	0.26	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 21 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุของพืช

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 21 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สนองตอบจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	130	130	115	130	130	127	6.75	
<b>เฉลี่ย</b>	5.00	5.00	4.42	5.00	5.00	4.88	0.26	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							



ตาราง 22 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง การคายน้ำของพืช

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 22 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>รวม</b>	129	130	115	130	128	126.4	6.43	
<b>เฉลี่ย</b>	4.96	5.00	4.42	5.00	4.92	4.86	0.25	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 23 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด

ตาราง 23 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผล ได้เหมาะสม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมิน ชัดเจน	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>รวม</b>	129	129	112	130	128	125.6	7.64	
<b>เฉลี่ย</b>	4.96	4.96	4.31	5.00	4.92	4.83	0.29	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 24 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ส่วนประกอบของดอก

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด

ตาราง 24 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	4	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผลได้เหมาะสม	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมินชัดเจน	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>รวม</b>	130	129	113	130	128	126.0	7.31	
<b>เฉลี่ย</b>	5.00	4.96	4.35	5.00	4.92	4.85	0.28	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 25 ผลการประเมินคุณภาพความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง หน้าที่ของดอก

รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
<b>1. ด้านสาระสำคัญ</b>								
1.1 สาระสำคัญ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.2 เหมาะสมกับวัยของนักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
1.3 มีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>2. ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้</b>								
2.1 สอดคล้องกับเนื้อหา/ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.2 ภาษาที่ใช้มีความชัดเจนเข้าใจ ง่าย	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดไว้ อย่างชัดเจน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
2.4 สามารถวัดได้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>3. ด้านสาระการเรียนรู้</b>								
3.1 เหมาะสมกับเวลาที่ใช้สอน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
3.2 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
3.3 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>4. ด้านกิจกรรมการเรียนรู้</b>								
4.1 เรียงลำดับขั้นตอนกิจกรรม	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.2 ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.3 ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.4 ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.5 ขั้นที่ 4 ขยายความรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด



ตาราง 25 (ต่อ)

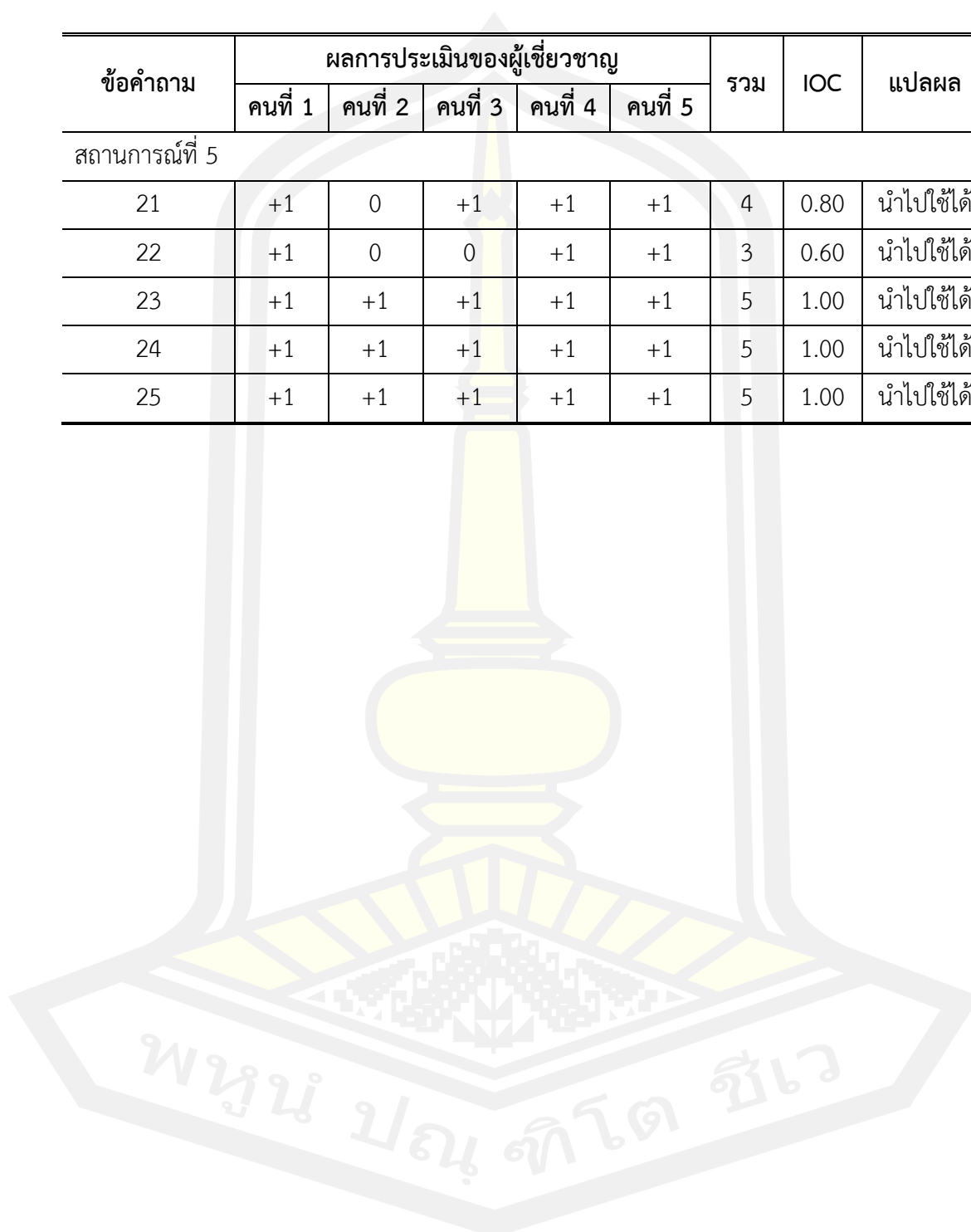
รายการประเมิน	คะแนนการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญ							
	ผู้เชี่ยวชาญคนที่					$\bar{x}$	S.D.	แปลผล
	1	2	3	4	5			
4.6 ชั้นที่ 5 ประเมินผล	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
4.7 เหมาะสมกับเนื้อหาและเวลา	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
4.8 นักเรียนมีส่วนร่วมใน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
<b>5. ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>								
5.1 สอดคล้องจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้ สื่อ	5	5	4	5	5	4.80	0.45	มากที่สุด
5.4 เหมาะสมกับระดับชั้นของ นักเรียน	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
<b>6. ด้านการวัดและประเมินผล</b>								
6.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้	5	5	5	5	4	4.80	0.45	มากที่สุด
6.2 สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	5	5	5	5	5	5.00	0.00	มากที่สุด
6.3 ใช้เครื่องมือวัดผลประเมินผล ได้เหมาะสม	4	5	4	5	5	4.60	0.55	มากที่สุด
6.4 กำหนดเกณฑ์การประเมิน ชัดเจน	5	5	4	5	4	4.60	0.55	มากที่สุด
<b>รวม</b>	129	130	112	130	128	125.8	7.76	
<b>เฉลี่ย</b>	4.96	5.00	4.31	5.00	4.92	4.84	0.30	
<b>สรุปผล</b>	มากที่สุด							

ตาราง 26 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 1) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อคำถาม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 2								
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	-1	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 3								
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 4								
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 5								
21	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
22	+1	0	0	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้

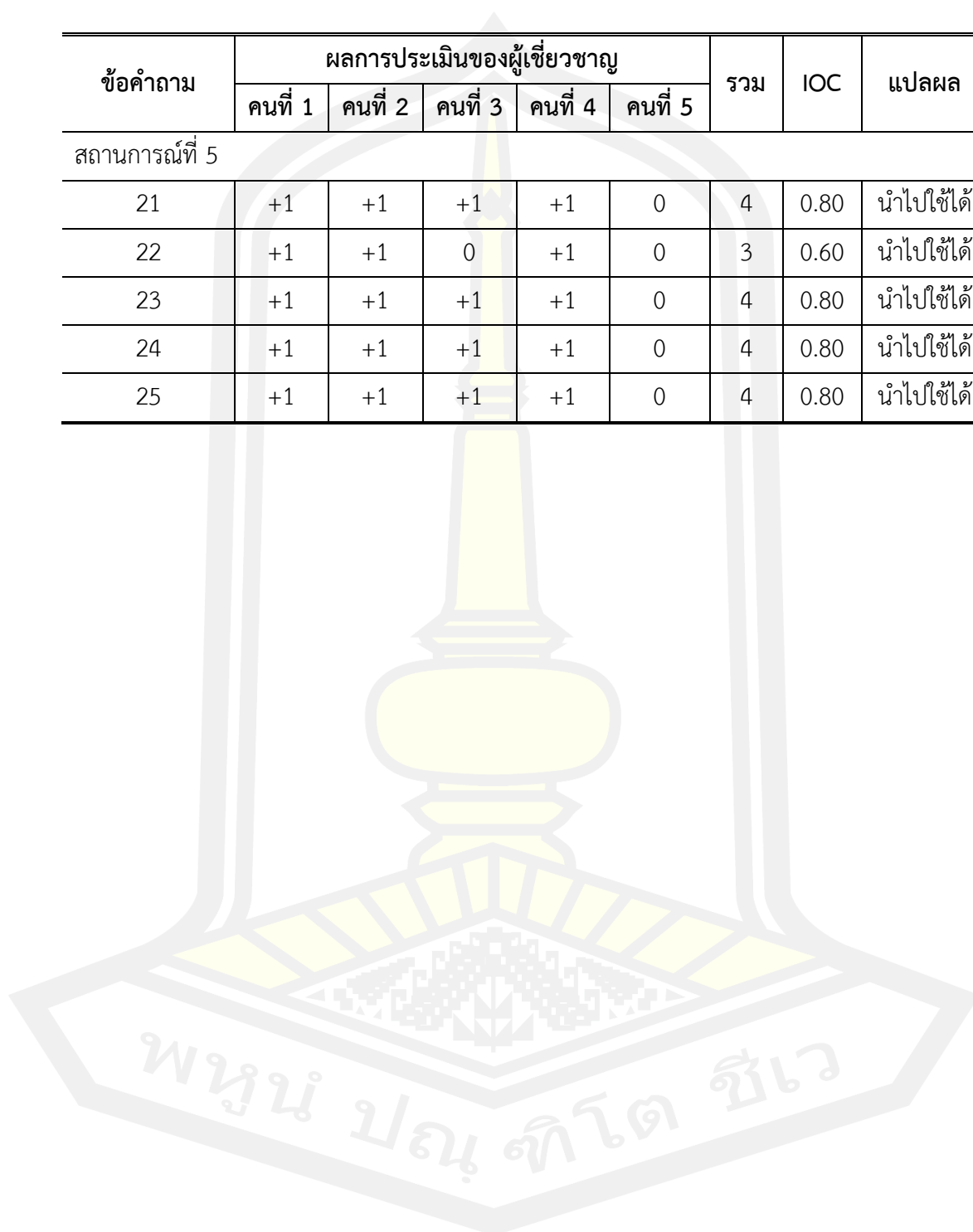


ตาราง 27 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ (ชุดที่ 2) โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อคำถาม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 1								
1	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
2	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้
3	+1	0	+1	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
4	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้
5	+1	-1	+1	+1	+1	3	0.60	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 2								
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 3								
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
สถานการณ์ที่ 4								
16	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้

ตาราง 27 (ต่อ)

ข้อคำถาม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
สถานการณ์ที่ 5								
21	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้
22	+1	+1	0	+1	0	3	0.60	นำไปใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้
25	+1	+1	+1	+1	0	4	0.80	นำไปใช้ได้



ตาราง 28 การหาค่า IOC ค่าความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ข้อคำถาม	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5			
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
8	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.80	นำไปใช้ได้
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.00	นำไปใช้ได้

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ	นางสาวนุจรีย์ สุคนธวารีย์
วันเกิด	วันที่ 6 มีนาคม พ.ศ. 2537
สถานที่เกิด	อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 197 หมู่ 1 ตำบลบ้านไต้ อำเภอพะเยา จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40320
ตำแหน่งหน้าที่การงาน	รับราชการครู
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนหนองโพธิ์ประชานุกูล บ้านเลขที่ 100 หมู่ 2 ตำบลหนองแวง อำเภอพะเยา จังหวัดขอนแก่น รหัสไปรษณีย์ 40320
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2560 ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม พ.ศ.2565 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาศาสตรศึกษา มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
ผลงานวิจัย	นุจรีย์ สุคนธวารีย์ และคณะ. (2559). การพัฒนาการเรียนรู้อัตนศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบห้องเรียนกลับทางด้วยชุดกิจกรรม เรื่อง ปรากฏการณ์ทางลมฟ้าอากาศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนโกสุมพิทยาสรรค์, Proceedings ประชุมวิชาการระดับนานาชาติ และนำเสนอผลงานในการจัดสัมมนาเสนอในการประชุมวิชาการระดับชาติ และนานาชาติ “ราชภัฏวิจัยครั้งที่ 4. วันที่ 22-24 พฤศจิกายน 2559 ณ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์. หน้า 632 – 646.

พจนัน ปณฺ ทิโต ชีเว