

ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้
แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น



นางสาวพัชรา พยัคฆา

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

CHULALONGKORN UNIVERSITY

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย

The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต

สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ ภาควิชาหลักสูตรและการสอน

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2557

ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

EFFECTS OF USING A SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON PIZZINI APPROACH
AND COOPERATIVE LEARNING APPROACH ON PROBLEM SOLVING ABILITIES
AND SOCIAL INTERACTION OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

Miss Phatchara Phayakka



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Education Program in Science Education
Department of Curriculum and Instruction
Faculty of Education
Chulalongkorn University
Academic Year 2014
Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตาม
แนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่
มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทาง
สังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น

โดย นางสาวพัชรา พยัคฆา
สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ

คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาโท

.....คณบดีคณะครุศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร.บัญชา ชลาภิรมย์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์
.....ประธานกรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์ดี เดชะคุปต์)
.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ)
.....กรรมการ
(ดร.สกลรัชต์ แก้วดี)

พัชรา พัทธมา : ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น (EFFECTS OF USING A SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON PIZZINI APPROACH AND COOPERATIVE LEARNING APPROACH ON PROBLEM SOLVING ABILITIES AND SOCIAL INTERACTION OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร.อลิศรา ชูชาติ, 137 หน้า.

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป (3) ศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและ (4) เปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จังหวัดสุราษฎร์ธานี จำนวน 2 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม วิเคราะห์ข้อมูลด้วยสถิติค่าเฉลี่ยเลขคณิต ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และสถิติทดสอบที

ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

- 1) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 2) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
- 3) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ร้อยละ 70
- 4) นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ภาควิชา หลักสูตรและการสอน

ลายมือชื่อนิสิต

สาขาวิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์

ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก

ปีการศึกษา 2557

5483394727 : MAJOR SCIENCE EDUCATION

KEYWORDS: SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON PIZZINI APPROACH / COOPERATIVE LEARNING APPROACH / PROBLEM SOLVING ABILITIES / SOCIAL INTERACTION

PHATCHARA PHAYAKKA: EFFECTS OF USING A SCIENCE INSTRUCTIONAL MODEL BASED ON PIZZINI APPROACH AND COOPERATIVE LEARNING APPROACH ON PROBLEM SOLVING ABILITIES AND SOCIAL INTERACTION OF LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS.
ADVISOR: ASST. PROF. ALISARA CHUCHAT, Ph.D., 137 pp.

This study was a quasi-experimental research. The purposes of the study were (1) to compare the problem solving ability of students between before and after learning science through the instructional model based on pizzini approach with cooperative learning approach, (2) to compare the problem solving ability of students between an experimental group and a control group, (3) to study the social interaction of students learning science through the instructional model based on pizzini approach with cooperative learning approach, and (4) to compare the social interaction of students between an experimental group and a control group. The samples were two classes of mathayomsuksa 2 students at Suratpittaya school in Suratthani province. The research instruments were the test on problem solving ability and social interaction behavior observation form. The collected data were analyzed by arithmetic mean, mean of percentage, standard deviation and t-test.

The research findings were summarized as follows:

(1) The experimental group had mean scores of problem solving ability higher than before learning at a .05 level of significance.

(2) The experimental group had mean scores of problem solving ability higher than the control group at a .05 level of significance.

(3) The experimental group had mean scores of social interaction which was higher than criterion score set at 70 percent.

(4) The experimental group had mean score of social interaction higher than the control group at a .05 level of significance.

Department: Curriculum and Instruction

Student's Signature

Field of Study: Science Education

Advisor's Signature

Academic Year: 2014

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เนื่องมาจากความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อลิศรา ชูชาติ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการให้คำปรึกษาตลอดจนให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์และมีคุณค่าอย่างยิ่งต่อการวิจัย ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณท่านอาจารย์ไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ อาจารย์ ดร.สกลรัชต์ แก้วดี กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาตรวจสอบและให้คำแนะนำในการปรับปรุงวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น รวมไปถึงคณาจารย์ผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านที่ได้เสียสละเวลาอันมีค่า ตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะเพื่อการพัฒนาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณคณะบริหารโรงเรียน คณะครูกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และนักเรียนห้องมัธยมศึกษาปีที่ 2/2 และมัธยมศึกษาปีที่ 2/9 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา ที่ให้ความร่วมมือและอำนวยความสะดวกในการวิจัยเป็นอย่างดีตลอดระยะเวลาดำเนินการวิจัย

เหนือสิ่งอื่นใด ขอกราบขอบพระคุณบิดามารดาเป็นอย่างสูงที่ส่งเสริมการศึกษาและเป็นแบบอย่างที่ดีในการประกอบวิชาชีพครู และเป็นกำลังใจที่สำคัญของผู้วิจัยมาโดยตลอด

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	11
สารบัญแผนภาพ.....	13
บทที่ 1 บทนำ.....	14
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	14
คำถามการวิจัย.....	20
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	20
สมมติฐานการวิจัย.....	20
ขอบเขตของการวิจัย.....	22
นิยามศัพท์.....	23
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	27
1. ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	29
1.1 ความหมายของการแก้ปัญหา.....	29
1.2 ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหา.....	29
1.3 แนวทางในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา.....	33
2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	35
2.1 ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	35
2.2 รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	36
2.3 พฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	38

2.4 แนวทางในการวัดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	46
3. แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	48
3.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ	48
3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	49
3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	50
3.4 บทบาทและหน้าที่ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ	51
3.5 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	53
4. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี	58
4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิด ของพิชชินี	58
4.2 ความเป็นมาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของพิชชินี	60
4.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี	64
4.4 รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี	64
4.5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	65
5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	68
5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี	68
5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	68
บทที่ 3 วิธีดำเนินวิจัย	71
1. รูปแบบการวิจัย	71
2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย	72
2.1 ประชากร	72
2.2 กลุ่มตัวอย่าง	72
3. เครื่องมือในการวิจัย	74

3.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	74
3.2 แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	77
4. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้.....	81
5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล.....	86
5.1 ขั้นเตรียมนักเรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง.....	86
5.2 ขั้นดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง	86
5.3 ขั้นดำเนินการหลังการทดลอง.....	87
6. การวิเคราะห์ข้อมูล.....	87
6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	87
6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	87
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	88
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา	88
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	90
บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	94
สรุปผลการวิจัย.....	94
อภิปรายผล.....	95
1. ความสามารถในการแก้ปัญหา.....	95
2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม.....	97
ข้อเสนอแนะ	100
รายการอ้างอิง	101
ภาคผนวก.....	107
ภาคผนวก ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย	108
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	110

ญ

หน้า

ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย	124
ภาคผนวก ง คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	130
ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์	137



สารบัญตาราง

ตารางที่ 1	แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	44
ตารางที่ 2	เทคนิคและวัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	53
ตารางที่ 3	บทหน้าและหน้าที่ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	57
ตารางที่ 4	เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาระหว่างการสอนตามรูปแบบ CPS รูปแบบ IDEAL และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี.....	62
ตารางที่ 5	บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	66
ตารางที่ 6	สถานการณ์และจำนวนข้อของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา	75
ตารางที่ 7	พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน และพฤติกรรมบ่งชี้	77
ตารางที่ 8	พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสัดส่วนรายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	78
ตารางที่ 9	เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่คัดเลือกเป็นตัวแทนในการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม.....	81
ตารางที่ 10	เรื่องและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ..	81
ตารางที่ 11	เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป	83
ตารางที่ 12	เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป	84
ตารางที่ 13	ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (N = 39).....	88
ตารางที่ 14	ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนกลุ่มทดลอง (N = 39) ที่เรียนด้วยรูปแบบ	

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และ กลุ่มควบคุม (N = 40) ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป.....	89
ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{x} ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและ กลุ่มควบคุม.....	90
ตารางที่ 16 นิยามเชิงปฏิบัติการและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของการแก้ปัญหา	111
ตารางที่ 17 จำนวนข้อของแบบวัดแบ่งตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา.....	112
ตารางที่ 18 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน และพฤติกรรมบ่งชี้	122
ตารางที่ 19 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสัดส่วนรายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกต นักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน.....	123
ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 24 ข้อ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน	131
ตารางที่ 21 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จำนวน 24 ข้อ.....	133
ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจำนวน 24 ข้อ ประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน	134
ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของความสอดคล้องในการให้คะแนนแบบ สังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จำนวน 24 รายการ ระหว่างผู้วิจัยกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญ การสอนวิทยาศาสตร์	136

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดและการวิจัย.....	26
แผนภาพที่ 2 รูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design.....	71



บทที่ 1

บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ในสภาวะการณ์ปัจจุบัน ทวีโลกกำลังเผชิญกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม วัฒนธรรม เศรษฐกิจ และการเมือง ส่งผลให้ผู้คนไม่ว่าจะอยู่ที่ใดของโลกสามารถรับรู้และได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว เนื่องจากมีการพัฒนาทางด้านเทคโนโลยีสารสนเทศและการติดต่อสื่อสารที่เป็นฐานสำคัญในการขับเคลื่อนทางสังคมเพิ่มขึ้นและดำเนินไปอย่างรวดเร็ว Saavedra and Opfer (2012) ดังนั้นในการจัดการศึกษาจำเป็น ต้องส่งเสริมและพัฒนาให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์โลก ที่ได้มไปด้วยความรู้และข้อมูลสารสนเทศที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งต้องวางแผนการผลิตและพัฒนากำลังของประเทศให้ก้าวทันต่อกระแสอาชีพในปัจจุบัน และแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงที่จะเกิดขึ้นในอนาคต (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557) ในการเตรียมความพร้อมให้กับทรัพยากรมนุษย์ซึ่งเป็นกำลังที่สำคัญของประเทศให้พร้อมกับการดำรงชีวิตและการทำงานในศตวรรษที่ 21 จึงต้องส่งเสริมให้มีความรู้ ความสามารถ และทักษะที่จำเป็น ตลอดจนเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ โดยทักษะด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) เป็นทักษะที่มีความสำคัญในการกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่การดำเนินชีวิตและโลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้น (Partnership for 21st Century Skills, 2008)

การศึกษาวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับ ทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) นอกจากนี้วิทยาศาสตร์ยังช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิคิด ทั้งความคิดที่เป็นเหตุผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิพากษ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจได้โดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ และการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์จะช่วยพัฒนาให้ประชาชนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ เพื่อเป็นรากฐานในการดำเนินชีวิตได้อย่างรู้เท่าทันการเปลี่ยนแปลงทางธรรมชาติ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล ตลอดจนประยุกต์ความรู้ไปใช้ในการดูแลตนเองได้ (Eugene & Thomas, 2010)

สำหรับการจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยนั้นมีความตระหนักถึงความสำคัญของวิทยาศาสตร์เนื่องจาก ในอนาคตจำเป็นต้องการบุคคลที่สามารถใช้ความรู้และทักษะการ

แก้ปัญหาในสถานการณ์หรือบริบทต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง ทำให้เกิดการสนับสนุนและส่งเสริม การศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ โดยมุ่งเน้นให้วิทยาศาสตร์เป็นส่วนหนึ่งในการพัฒนาผู้เรียนให้สามารถ ประยุกต์ความรู้ที่ได้เรียนมาใช้ในชีวิตจริง สามารถคิดวิเคราะห์ ตลอดจนแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ หลากหลายได้ ซึ่งเมื่อบุคคลมีคุณสมบัติดังกล่าว ย่อมมีส่วนขับเคลื่อนประเทศให้พัฒนาและก้าวหน้าสู่ สากลได้อย่างมั่นคง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2554) ในส่วนของการ พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนนั้น ถือเป็นเป้าหมายที่สำคัญของการศึกษา วิทยาศาสตร์ที่มีมาอย่างยาวนาน เนื่องจากการแก้ปัญหาช่วยให้นักเรียนสามารถระบุความสำคัญของ สารสนเทศและสามารถนำสารสนเทศเหล่านั้นมาจัดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็น ระบบ และมีประสิทธิภาพ สามารถพึ่งพาตนเองได้เมื่อเติบโตเป็นผู้ใหญ่ (Zoller & Pushkinb, 2007) และเนื่องจากในชีวิตประจำวันนักเรียนต้องเผชิญปัญหา อุปสรรค และความท้าทายต่างๆที่นักเรียน ต้องการแก้ปัญหาหรือก้าวผ่านเหตุการณ์ต่างๆที่ต้องเผชิญ ดังนั้นการพัฒนาทักษะหรือความสามารถ นี้เป็นสิ่งที่ควรส่งเสริมให้นักเรียนพึงมี (สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, & อัมพิกา ประโมจณีย์, 2549)

นอกจากนี้จากผลการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ หรือ PISA (Programme for International Student Assessment) ซึ่งเน้นประเมินนักเรียนที่มีอายุ 15 ปี ที่กำลังจบจาก การศึกษาภาคบังคับ โดยประเมินความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินชีวิตตามสภาพจริง ของโลกในอนาคต ผลการประเมินการรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย พบว่า ในปี 2009 และ ปี 2012 มีคะแนนเฉลี่ย 425 และ 444 คะแนน ตามลำดับ ถึงแม้ว่าแนวโน้มคะแนนจะเพิ่มขึ้น แต่คะแนน เฉลี่ยอยู่ในระดับต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐาน OECD ที่ 500 และ 501 คะแนน และต่ำกว่านานาชาติ ประเทศ ที่เข้าร่วมการประเมิน ทั้งนี้พบว่าจำนวนนักเรียนกว่าหนึ่งในสามของจำนวนที่เข้าร่วมประเมินมี คะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยของทุกประเทศ เป็นนักเรียนที่อยู่ในกลุ่มสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชั้น พื้นฐาน โรงเรียนเอกชน โรงเรียนเทศบาล โรงเรียนสังกัดกรุงเทพมหานคร วิทยาลัยอาชีวศึกษาของรัฐ และเอกชน จากผลการประเมินนักเรียนนานาชาติชี้ให้เห็นว่า นักเรียนไทยส่วนใหญ่มีความรู้และ ทักษะที่จะสามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตในระดับต่ำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี, 2554)

การจัดการศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย แม้ว่าจะให้ความสำคัญกับความสามารถใน การแก้ปัญหาของนักเรียนที่กำหนดให้เป็นหนึ่งในสมรรถนะที่นักเรียนพึงมีตามในหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551(กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) แต่จากผลการรายงานผลการ ประเมินโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) ในปี 2003 เป็นปีแรกที่ได้ทำการประเมินใน ส่วนสมรรถนะการแก้ปัญหาโดยเฉพาะ พบว่าในการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการ

แก้ปัญหาตามภาคนี้ พบว่า นักเรียนทางภาคใต้ได้คะแนนเฉลี่ย 403.5 คะแนน ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐาน โดยนักเรียนทางภาคใต้ในที่นี้คิดเป็นร้อยละ 89 มีทักษะการแก้ปัญหาอยู่ในกลุ่มต่ำ ถือว่าเป็นผู้ล้มเหลวในการใช้กระบวนการต่างๆ ซึ่งนักเรียนในกลุ่มนี้นั้นจะพบความยุ่งยากในการตัดสินใจ วิเคราะห์หรือประเมินระบบ และไม่สามารถเผชิญหน้ากับปัญหาที่ยุ่งยากซับซ้อนได้ ซึ่งยากที่จะพบความสำเร็จ เมื่อเปลี่ยนไปอยู่ในโลกของการทำงาน หรือในการศึกษาที่ระดับสูงขึ้น(สุนีย์ คล้ายนิล et al., 2549) และการประเมินการรู้เรื่องวิทยาศาสตร์ในโครงการประเมินผลนักเรียนนานาชาติ (PISA) พบว่านักเรียนทางภาคใต้มีคะแนนเฉลี่ยการรู้วิทยาศาสตร์ ในในปี 2009 และ ปี 2012 เท่ากับ 409 และ 435 คะแนน ตามลำดับ ถึงแม้ว่าผลการประเมินจะมีแนวโน้มสูงขึ้นแต่ยังคงมีคะแนนต่ำกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐาน OECD ที่ 500 และ 501 คะแนน ตามลำดับ(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557)

ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้นนอกจากจะมุ่งให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาแล้ว ภายใต้บริบทการสอนความรู้วิชาการนักเรียนต้องเรียนรู้ทักษะที่จำเป็นเพื่อดำรงชีวิตและการทำงาน ร่วมกับผู้อื่นในการติดต่อสื่อสาร มีความเข้าใจร่วมกับผู้อื่น ตลอดจนสื่อสารและถ่ายทอดสารสนเทศที่สำคัญตลอดจนปัญหาและอุปสรรคต่างๆที่เกิดขึ้นในระหว่างการปฏิบัติงาน (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557) ในกำหนดผลการเรียนรู้ของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม (learning and innovation skills) นั้นได้กำหนดให้นักเรียนต้องมีทักษะการติดต่อสื่อสารและการร่วมมือ (communication and collaboration) ทั้งนี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจัดอยู่ทักษะดังกล่าวด้วย (Partnership for 21st Century Skills, 2008) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมถือพฤติกรรมสำคัญที่จำเป็นต่อการเรียน การทำงาน หรือในการดำเนินชีวิตประจำวัน เนื่องจากมนุษย์ไม่สามารถที่จะอยู่ได้ตามลำพัง ต้องดำรงชีวิตร่วมกันเป็นสังคม ตั้งแต่ครอบครัว ชุมชน สังคม ประเทศชาติและโลก (Armstrong, Chang, & Brickman, 2007)

ทั้งนี้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยทั่วไปได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในระหว่างการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การช่วยเหลือในการอธิบายโน้ตศัพท์ทางวิทยาศาสตร์แก่เพื่อนร่วมชั้นเรียน การแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกี่ยวกับข้อมูลสารสนเทศหรือความคิดเห็นซึ่งกันและกัน หรือการร่วมลงมือปฏิบัติทดลอง เป็นต้น ดังนั้นพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจึงมีส่วนช่วยส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในเรื่องที่กำลังทำการศึกษาได้อย่างลึกซึ้งและส่งเสริมให้นักเรียนมีกระบวนการเรียนรู้ที่ดีขึ้น (Hertz-Lazarowitz, Baird, Webb, & Lazarowitz, 1984)

อย่างไรก็ตาม ประชากรในการศึกษาครั้งนี้ ส่วนใหญ่เป็นนักเรียนที่มีพื้นฐานครอบครัวมาจากชุมชนเมือง ซึ่งลักษณะของชุมชนเมืองประชากรมีการแข่งขันสูง ความสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและ

ครอบครัวมีน้อยและไม่ลึกซึ้ง ทำให้ขาดการพูดคุย ปฏิสัมพันธ์และความเข้าใจซึ่งกันและกัน อันเป็นแนวทางที่จะก่อให้เกิดปัญหาทางสังคมในภายภาคหน้า (อมรา พงศ์ศาศพิชญ์, 2549) และในปัจจุบันนักเรียน มีความนิยมในการเรียนกวดวิชาจำนวนมาก ซึ่งผู้ที่มีโอกาสเรียนมักจะเป็นผู้ที่มีความรู้และความสามารถทางวิชาการในระดับหนึ่งแล้ว โดยลักษณะของการเรียนกวดวิชาจะเป็นการเรียนแบบหลักสูตรเร่งรัดในการเตรียมตัวสอบ ซึ่งเป็นการแสดงให้เห็นถึงพฤติกรรมของนักเรียนที่มีความต้องการแข่งขันสูงเพื่อแสวงหาโอกาสที่ดีกว่า ยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง (สำนักงานคณะกรรมการบริหารจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดสุราษฎร์ธานี, 2552) จากประเด็นดังกล่าวเป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มตัวอย่างขาดพฤติกรรมในการเรียนรู้ด้วยตนเองและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการเสริมสร้างความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคล ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของทักษะพื้นฐานที่จะดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับผู้อื่นภายในสังคม (กรมวิชาการ, 2545)

จากสภาพปัญหาดังกล่าวได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยเพื่อหาแนวทางในการแก้ไข พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีที่ถูกพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson and Abell นักการศึกษาของมหาวิทยาลัยไอโอวา ได้พัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงให้เป็นรูปแบบที่มีความเป็นระบบ มีขั้นตอนในการเรียนการสอนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น ซึ่งประกอบด้วยกระบวนการเรียนการสอน 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นค้นหาปัญหา (Search) 2) ขั้นแก้ปัญห (Solve) 3) ขั้นสร้างผลงาน (Create) และ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางการแก้ปัญหา (Share) (Pizzini E. L., Shepardson D. P., & Abell S. K., 1989) โดยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี มีเป้าหมายของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อมุ่งเน้นพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์และมีความสามารถในการแก้ปัญหา กล่าวคือ การที่นักเรียนเผชิญสถานการณ์ปัญหาเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนออกแบบวิธีการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยตนเอง แล้วนำไปสู่การสรุปความรู้ที่เป็นหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และเสนอการนำความรู้วิทยาศาสตร์ไปประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ที่แตกต่างจากที่ทดลองในบทเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ และการที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหายังเป็นระบบด้วยตนเอง เริ่มต้นที่วิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา ทดลองเพื่อแก้ปัญห และหาคำตอบหลังจากการแก้ปัญหานั้น ทำให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจ กระบวนการแก้ปัญหาก็ถูกต้อง อันจะพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น (Pizzini E. L. et al., 1989)

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี Pizzini, Shepardson and Abell ได้กล่าวไว้ว่า “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นพัฒนาผู้เรียนรายบุคคล โดยเชื่อว่าผู้เรียนแต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎี

ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนแต่ละคนมีกระบวนการในการแก้ปัญหาที่แตกต่างกัน และคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาที่น่าจะแตกต่างกันด้วย” (Pizzini E. L. et al., 1989) ดังนั้นกระบวนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี จึงต้องให้นักเรียนแต่ละคนเผชิญสถานการณ์ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วให้นักเรียนวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบุสาเหตุของตนเอง แล้วนำกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาเพื่อค้นหาคำตอบของปัญหาต่อไป โดยประสิทธิภาพในการแก้ปัญหาของนักเรียนจะเป็นไปตามระดับความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งสอดคล้องกับ Freundlich (1978) ได้กล่าวว่า “กระบวนการแก้ปัญหาของผู้เรียนแต่ละคนจะเหมือนหรือแตกต่างกันก็ได้ วิธีการแก้ปัญหาก็มีความถูกต้องหรือคลาดเคลื่อนเล็กน้อยเพียงใดนั้นขึ้นอยู่กับระดับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และความรู้ในการแก้ปัญหาที่ผู้เรียนมีอยู่เดิม ซึ่งจะเป็นตัวเชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาที่กำลังเรียนรู้”

ผลการวิจัยของ Pizzini E. L. et al. (1989) ศึกษาผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาและชั้นมัธยมศึกษา พบว่านักเรียนที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี ทั้งระดับประถมศึกษาและมัศึกษามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป ดังนั้นกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีจะเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) หมายถึง การร่วมมือกันทำงาน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้ว ส่งผลให้ผู้ร่วมงานเกิดความพึงพอใจ (Lindgren H. C., 1973) การเรียนรู้แบบร่วมมือนี้ถือได้ว่าเป็นความจำเป็นในการจัดการเรียนการสอน เนื่องจากการทำงานในชีวิตจริงนั้นจำเป็นต้องทำงานร่วมกับผู้อื่นและการเรียนรู้แบบร่วมมือยังเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ (Clyde F. H., 2009) โดยธรรมชาติของการร่วมมือในการทำงานทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีภายในบริบทของห้องเรียนนั้นจะต้องมีการสนับสนุนด้วยกิจกรรมกลุ่มเป็นประจำ ในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์และวิศวกรส่วนใหญ่จะเห็นได้ว่าการทำงานในการสำรวจตรวจสอบนั้น บุคคลทั้งสองอาชีพนี้จะมีการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมากกว่าการทำงานเพียงโดยลำพัง ซึ่งก็คล้ายกับนักเรียนที่ต้องการได้รับการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้กับบุคคลอื่นในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอนนั่นเอง (Rutherford J. F. & Andrew A., 1990) นอกจากนี้การนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเข้ามาใช้ใน

การจัดการเรียนการสอน ยังช่วยในการส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น ส่งผลดีต่อนักเรียนด้านเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ความสัมพันธ์ที่ดีต่อบุคคลอื่น และมีส่วนช่วยในการพัฒนาทักษะทางสังคมให้กับนักเรียน (Daniel & Githui, 2011) และทักษะดังกล่าวมีความสำคัญต่อการเรียนรู้ทั้งในโรงเรียน ชีวิตการทำงาน และการดำรงชีวิตในสังคมอีกด้วย (Armstrong et al., 2007) ทั้งนี้การเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนทุกระดับชั้น ทุกสาระวิชา แม้กระทั่งวิชาที่ใช้เพียงทักษะขั้นพื้นฐานไปจนถึงวิชาที่ต้องใช้ทักษะการแก้ปัญหาที่ซับซ้อนได้อย่างมีประสิทธิภาพ (Slavin R. E., 1995)

จากการศึกษางานวิจัยพบว่า มีการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้เพื่อส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ตัวอย่างเช่นในงานวิจัยของ Kaptan และ Korkmaz ที่ได้นำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมารวมกับแนวการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem-based learning approach) ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการสอนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมกับแนวการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นมีระดับความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น (Kaptan F. & Korkmaz H., 2002) ยังพบงานวิจัยที่มีการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีขึ้น ดังตัวอย่างเช่น ในงานวิจัยของ Effandi and Zenaton (2007) ที่ได้นำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มาใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาศึกษาผลของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อทักษะในการแก้ปัญหาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ระดับของทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบงานวิจัยที่มีการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังเช่นในงานวิจัยของ Masoud, Leila and Farokhlagha (2011) ที่ได้ทำการศึกษาผลของนำการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้สอนในวิชาวิทยาศาสตร์ ที่มีต่อทักษะทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ทำการศึกษาในนักเรียน 74 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ 34 คน และอีก 34 คนที่เหลือให้เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ดังนั้นเมื่อพิจารณาความสำคัญของปัญหา และเอกสารงานวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีและการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้น ช่วยส่งเสริมการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้มีความเป็นระบบแบบแผนและมีความน่าสนใจ อาจเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนานักเรียน ดังนั้น การวิจัยครั้งนี้จึงศึกษา

ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น อันจะเป็นการทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทางสังคมเรียนรู้ที่จะอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคม ตลอดจนการบรรลุเป้าหมายทางการศึกษาวิทยาศาสตร์ต่อไป

คำถามการวิจัย

นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ และเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปนักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแตกต่างกันหรือไม่

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป
3. ศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
4. เปรียบเทียบปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

สมมติฐานการวิจัย

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่ารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นได้ ดังผลการวิจัยของ Pizzini E. L. et al. (1989) ได้ทำการวิจัยเชิงทดลองเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่แตกต่างกัน 2 แบบที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหา คือ ระหว่างการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีกับการใช้วิธีสอนแบบบรรยาย ผลการวิจัยพบว่า การเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีทำให้นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาและนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น มีความสามารถในการ

แก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนการสอนแบบบรรยาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม อันมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นองค์ประกอบ ดังเช่นในงานวิจัยของ Masoud, Leila and Farokhlagha (2011) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการเรียนรู้แบบร่วมมือมาสอนในวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยได้ทำการศึกษาในนักเรียน 74 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ 34 คน และอีก 34 คนที่เหลือให้เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป พบว่า กลุ่มนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 จากการศึกษาผลการวิจัยดังกล่าวข้างต้น จึงได้ใช้เป็นแนวในการกำหนดสมมติฐานดังนี้

1. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป
3. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70
4. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นโรงเรียนมัธยมศึกษาขนาดใหญ่ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2. ตัวแปรในการวิจัย ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรจัดกระทำ (Treatment Variable) ได้แก่

2.1.1 การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.1.2 การเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

2.2 ตัวแปรตาม (Dependent Variable) ได้แก่

2.2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหา

2.2.2 ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แบ่งพฤติกรรมเป็น 3 ด้าน ได้แก่ พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน และพฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ

2.3 ตัวแปรควบคุม ได้แก่

2.3.1 เนื้อหาวิชาและจำนวนเรื่องที่ใช้ในการเรียนการสอนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมเป็นเนื้อหาที่เหมือนกัน

2.3.2 ผู้สอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการสอนด้วยตนเองทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

2.3.3 ระยะเวลาที่สอน โดยมีจำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการเรียนการสอนเท่ากันทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย คือ เนื้อหาในรายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์

1. รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนิ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ หลักการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของพิชชีนิ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นค้นหาปัญหา (Search) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นปัญหา แล้วให้ร่วมกันศึกษาเพื่อระบุคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอประเด็นที่นำไปสู่การสำรวจและค้นหาคำตอบได้ มาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถาม

(2) ขั้นแก้ปัญหา (Solve) คือ ขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และค้นหาคำตอบ โดยครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง

(3) ขั้นสร้างผลงาน (Create) คือ ขั้นที่นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และการนำวิธีการและคำตอบที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ โดยการสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือโปสเตอร์

(4) ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นสะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา

2. แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ทุกคนทำงานร่วมกันและมีบทบาทเท่าเทียมกัน โดยในการวิจัยนี้ใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบไม่เป็นการตามแนวคิดของ Kagan นำมาใช้ทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนิ

3. รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนิร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการพัฒนาความรู้ความเข้าใจ หลักการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาตามแนวคิดของพิชชีนิร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ประกอบด้วย 4 ขั้นตอนดังนี้

(1) ขั้นค้นหาปัญหา (Search) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นปัญหา แล้วให้ร่วมกันศึกษาเพื่อระบุคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอประเด็นที่นำไปสู่การสำรวจและค้นหาคำตอบได้ มาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถาม โดยใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(2) **ขั้นแก้ปัญหา (Solve)** คือ ขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และค้นหาคำตอบ โดยครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย และหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง โดยใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(3) **ขั้นสร้างผลงาน (Create)** คือ ขั้นที่นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และการนำวิธีการและคำตอบที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ โดยการสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือโปสเตอร์ โดยใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

(4) **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share)** คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้ร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4. ความสามารถในการแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถของนักเรียนในการระบุปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ระบุสาเหตุของปัญหา ระบุแนวทางแก้ไขปัญหา และระบุผลที่เกิดจากการเสนอแนวทางแก้ปัญหา โดยประเมินความสามารถในการแก้ปัญหตามแนวคิดของ Weir (1974) และวัดจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบปรนัยที่สร้างขึ้น

5. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่แสดงออกและกระทำต่อเพื่อนนักเรียนในระหว่างที่ครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยแบ่งพฤติกรรมเป็น 3 ด้าน คือ พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน และพฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ ซึ่งประเมินพฤติกรรมของนักเรียนได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สร้างขึ้น

6. การเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

(1) **ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน** เป็นขั้นกระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหา และทบทวนประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยการสนทนา สาสิต หรือใช้คำถามเพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนเข้าสู่บทเรียน

(2) **ขั้นกิจกรรม** เป็นขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูล สืบค้นตรวจสอบ หรือทำการทดลองด้วยตัวนักเรียนเอง

(3) ชั้นสรุป เป็นชั้นที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายร่วมกัน
กับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเป็นความคิดที่สำคัญของบทเรียน

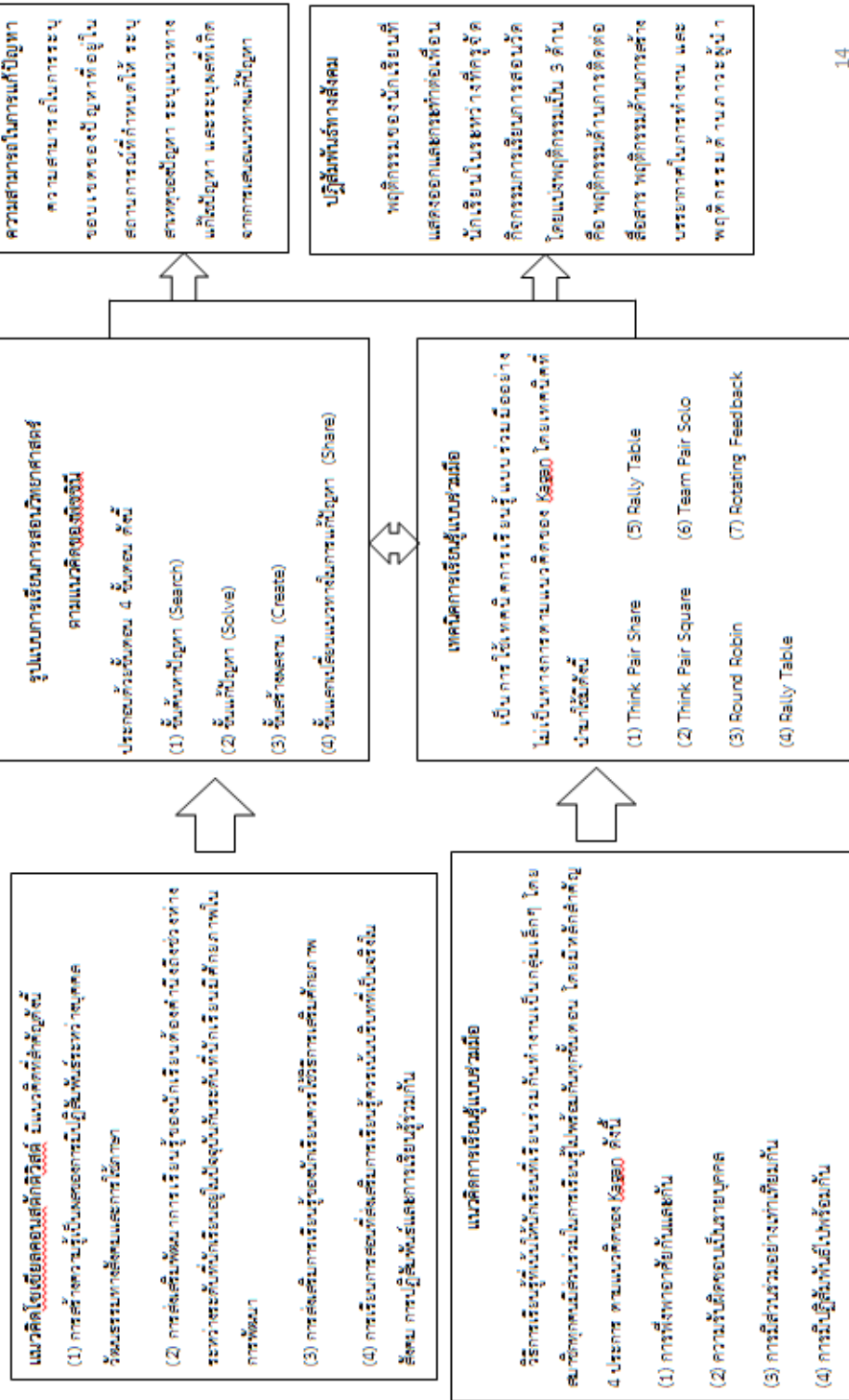
7. **นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น** หมายถึง นักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น สำนักงานเขตพื้นที่



การศึกษามัธยมศึกษาเขต 11 จังหวัดสุราษฎร์ธานี สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษา
ขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดและการวิจัย

แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดและการวิจัย



บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้มุ่งศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้นมีการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องโดยนำเสนอรายละเอียดเป็นหัวข้อตามลำดับดังต่อไปนี้ ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

- 1.1 ความหมายของการแก้ปัญหาและความสามารถในการแก้
- 1.2 ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหา
- 1.3 แนวทางการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

- 2.1 ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
- 2.2 รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
- 2.3 พฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
- 2.4 แนวทางการวัดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

3. แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

- 3.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 3.4 บทบาทและหน้าที่ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
- 3.5 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

4. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี

- 4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่สนับสนุนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี

- 4.2 ความเป็นมาของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี
- 4.3 เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี
- 4.4 รูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี
- 4.5 บทบาทครูและบทบาทนักเรียนในการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

- 5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนี
- 5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ



1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา นำเสนอเป็น 3 หัวข้อตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ ความหมายของแก้ปัญหา ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหา และแนวทางการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1 ความหมายของการแก้ปัญหา

จากการสืบค้นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Sund and Leslie (1967) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นกระบวนการที่ต้องอาศัยความรู้ในการพิจารณา สังเกตปรากฏการณ์และโครงสร้างของปัญหา รวมทั้งต้องใช้กระบวนการคิดเพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

Gagne (1985) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นการสังเคราะห์หลักการต่างๆและมโนทัศน์ต่างๆเข้าสู่โครงสร้างหลักการที่สูงขึ้นสามารถนำไปประยุกต์ใช้สถานการณ์ที่ไม่ปกติ

Krulik and Rudnick (1987) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าว่า การที่แต่ละบุคคลได้ใช้ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจที่ได้รับมาก่อนหน้านั้น มาประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ที่แตกต่างออกไป

Smith (1991) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่า เป็นการบูรณาการของมโนทัศน์และทักษะต่างๆที่ตนเองมีอยู่เดิมแล้วนำมาใช้เมื่อพบสถานการณ์ที่ไม่ปกติแล้วสามารถก้าวข้ามไปหรือผ่านพ้นไปได้

Mayer R. E. and Wittrock M. C. (1996) ได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาว่าว่าเป็นกระบวนการผู้แก้ปัญหาคือต้องหาความสัมพันธ์ระหว่างประสบการณ์ในอดีตภายในโครงสร้างทางความคิดกับปัญหา จากนั้นปฏิบัติตามวิธีแก้ปัญหามีหลายขั้นตอน

จากความหมายของการแก้ปัญหาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การแก้ปัญหาคือเป็นกระบวนการที่ซับซ้อนของสมองที่ต้องอาศัยสติปัญญาและทักษะต่างๆมาประยุกต์ใช้ร่วมกันในการคิดแก้ไขปัญหาเป็นกระบวนการหรือขั้นตอนที่สามารถทำให้อุปสรรคหรือสภาพปัญหาที่เผชิญนั้นหมดไป

1.2 ขั้นตอนและกระบวนการแก้ปัญหา

จากการสืบค้นตำราและศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่า การบ่งชี้ว่าบุคคลใดมีความสามารถในการแก้ปัญหา บุคคลนั้นจะต้องมีการดำเนินการตามกระบวนการ วิธีการหรือขั้นตอนของการ

แก้ปัญหา ซึ่งในการแก้ปัญหาผู้แก้ปัญหามักจะนำวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหามาใช้ โดยจะขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่เผชิญว่าจะนำวิธีการหรือขั้นตอนใดของกระบวนการแก้ปัญหามาประยุกต์ใช้ ซึ่งมีหน่วยงานและนักการศึกษาได้นำเสนอ กระบวนการ วิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

Polya (1957) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาในบริบทของการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาทางสติปัญญาในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา เป็นการคิดเกี่ยวกับปัญหาและตัดสินใจว่าอะไรคือสิ่งที่ต้องการค้นหา โดยต้องทำความเข้าใจปัญหาและระบุส่วนที่สำคัญของปัญหา
2. ขั้นวางแผนแก้ปัญหา เป็นการค้นหาความเชื่อมโยงหรือความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลและตัวไม่รู้ค่านำความสัมพันธ์ที่ได้มาผสมผสานกับประสบการณ์และกำหนดแนวทางหรือแผนในการแก้ปัญหา
3. ขั้นดำเนินการตามแผน เป็นการลงมือปฏิบัติตามแผนหรือแนวทางที่วางไว้ อาจตรวจสอบความเป็นไปได้ของแผน เพิ่มเติมรายละเอียดแล้วลงมือปฏิบัติจนได้ความสำเร็จ ถ้าไม่สำเร็จต้องค้นหาและทำการแก้ปัญหามันสามารถแก้ปัญหานั้นได้
4. ขั้นตรวจสอบผล เป็นการมองย้อนกลับไปยังคำตอบที่ได้มา โดยเริ่มจากการตรวจสอบความถูกต้อง ความสมเหตุสมผลของคำตอบและวิธีแก้ปัญหานั้นใช้มีคำตอบหรือมีวิธีอื่นในการแก้ปัญหา นี้ก็หรือไม่

Weir (1974) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. ขั้นระบุปัญหาหรือวิเคราะห์ปัญหา เป็นขั้นใช้ความสามารถในการระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนด
2. ขั้นระบุสาเหตุของปัญหาโดยแยกแยะจากลักษณะที่สำคัญปัญหา เป็นขั้นที่มีการใช้ความสามารถในการพิจารณา วิเคราะห์แยกแยะสาเหตุของปัญหา
3. ขั้นค้นหาแนวทางแก้ปัญหาหรือเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เป็นขั้นที่ใช้ความสามารถในการคิดค้นและเสนอวิธีการแก้ปัญหามาจากสาเหตุของปัญหา
4. ขั้นการตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา เป็นขั้นที่ใช้ความสามารถในการอธิบายผลที่ได้จากการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้น

นอกจากนี้ Weir ได้เสนอการรับรู้สำหรับวิธีการแก้ปัญหา (perception for solution) 6 ประการ สำหรับช่วยในการแก้ไขปัญหานั้น ดังนี้

หลักการข้อที่ 1 เริ่มต้นการวิเคราะห์ปัญหา ทบทวนสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหาหลายๆครั้ง จนกระทั่งได้รูปแบบที่ครอบคลุมเรื่องทั้งหมด ต่อไปคือการแยกแยะปัญหาที่แท้จริงจากสิ่งที่เห็นได้ง่าย จากนั้นให้โยงปัญหาที่ใกล้ตัวเข้ากับปัญหาทั้งหมดซึ่งบางครั้งอาจเป็นเพียงส่วนหนึ่งเท่านั้นที่แฝงอยู่ในปัญหา

หลักการข้อที่ 2 การตัดสินใจในการนิยามปัญหา ซึ่งหลักการข้อนี้จะคลี่คลายข้อสงสัยที่ติดอยู่ในใจ ซึ่งลักษณะของปัญหาส่วนใหญ่คือ เรื่องการให้ความหมายของคำโดยคำนึงถึงความเหมาะสมของข้อความมากกว่าความเป็นจริง หลีกเลี่ยงได้โดยระมัดระวังการนิยามความหมายของคำศัพท์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา

หลักการข้อที่ 3 การเรียบเรียงเหตุการณ์ต่างๆของปัญหา

หลักการข้อที่ 4 ถ้าพบว่าไม่มีทางหาคำตอบจากวิธีการเดิมให้หาวิธีการใหม่

หลักการข้อที่ 5 หยุดเมื่อติดขัดหรือพบอุปสรรค

หลักการข้อที่ 6 ปรึกษาปัญหากับผู้อื่น ซึ่งจะทำให้เกิดแนวคิดต่างๆ

Krulik and Rudnick (1987) ได้เสนอกระบวนการแก้ปัญหาในบริบทของที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้นักเรียนค้นหาวิธีแก้ปัญหาต่างๆด้วยตนเอง ดังนี้

1. ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นนี้นักเรียนต้องทำความเข้าใจเกี่ยวกับประเด็นปัญหา แปลความหมายและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆที่เกี่ยวข้องกับประเด็นปัญหา
2. ขั้นสำรวจและวางแผน เป็นขั้นวิเคราะห์ข้อมูลที่ปรากฏในประเด็นปัญหาและนำมาวางแผนเพื่อหาแนวทางแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
3. ขั้นเลือกวิธีการแก้ปัญหา เป็นขั้นตั้งสมมติฐานและหาแนวทางในการแก้ปัญหาที่มีความเหมาะสมและเป็นไปได้มากที่สุด
4. ขั้นค้นหาคำตอบดำเนินการแก้ปัญหาเพื่อหาคำตอบ
5. ขั้นตรวจสอบผลสะท้อนกลับ เป็นขั้นที่นักเรียนจะต้องทำการตรวจสอบวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ทำการเลือกไปนั้นสามารถใช้แก้ปัญหาให้ลุล่วงได้หรือไม่และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาอื่นๆได้หรือไม่

OECD (2012) ได้เสนอกระบวนการในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. การสำรวจและทำความเข้าใจ (exploring and understanding) หมายถึง การสำรวจสถานการณ์ปัญหาได้จากการสังเกต การเข้าไปมีปฏิสัมพันธ์หรือส่วนร่วม การสืบค้นข้อมูลสารสนเทศ และพร้อมทั้งหาข้อจำกัด กฎเกณฑ์ต่างของสถานการณ์ปัญหานั้นๆ พร้อมทั้งมีความเข้าใจในข้อข้อมูลที่ได้รับมาและสารสนเทศที่ถูกค้นพบในขณะที่มีการปฏิสัมพันธ์ในสถานการณ์ปัญหา การสาธิต และมีความใจในมโนทัศน์ที่เกี่ยวข้องได้

2. การนำเสนอและกำหนด (representing and formulating) หมายถึง การที่นักเรียนสร้างแบบจำลองที่เป็นตัวแทนของปัญหาในรูปของตาราง ภาพกราฟฟิก สัญลักษณ์หรือตัวแทนของคำกล่าว (verbal representation) ได้และสามารถเคลื่อนย้ายหรือเปลี่ยนไปมาระหว่างรูปแบบต่างๆที่กำลังดำเนินการ (representational) อยู่ได้ และสามารถกำหนดสมมติฐานโดยการระบุปัจจัยที่มีความสำคัญต่างๆในปัญหา พร้อมทั้งจัดการและทำการประเมินข้อมูลสารสนเทศต่างๆอย่างมีวิจารณญาณ

3. การวางแผนและดำเนินการ (planning and executing) หมายถึง การที่นักเรียนสามารถวางแผนซึ่งมีการมีการกำหนดเป้าหมายไว้แล้ว รวมทั้งการทำความเข้าใจเป้าหมายโดยรวมและเป้าหมายในสวณย่อยๆรองลงมา ซึ่งเป้าหมายเหล่านี้ล้วนแล้วแต่มีความจำเป็นต่อการคิดแผนหรือกลยุทธ์ในการที่จะเข้าไปสู่เป้าหมายได้ รวมไปถึงขั้นตอนดำเนินการที่จะประกอบไปด้วยการวางแผนที่ประสบความสำเร็จหรือแผนการที่ถูกต้องไว้ตั้งแต่ล่วงหน้า

4. การติดตามและการสะท้อนกลับ (monitoring and reflection) หมายถึง การตรวจสอบกระบวนการแก้ปัญหาในแต่ละขั้นตอน รวมถึงการตรวจสอบข้อสรุปทั้งระหว่างทางและข้อสรุปสุดท้าย พร้อมทั้งการค้นหาข้อผิดพลาดเพื่อที่จะทำการปรับปรุงแก้ไข ในการสะท้อนกลับของวิธีแก้ปัญหาที่มาจากทักษะที่แตกต่างกันนั้นจะต้องทำการประเมินข้อสรุปหรือทำการประเมินวิธีการแก้ปัญหาหลายๆทางเลือกนั้นอย่างมีวิจารณญาณ หรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้วิธีการแก้ปัญหานั้นมีความชัดเจนมากขึ้น และนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบที่เหมาะสม

จากการศึกษาเกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหาข้างต้น สามารถสรุปได้ว่ากระบวนการแก้ปัญหาประกอบด้วย 4 ขั้นตอน คือ 1) การระบุปัญหา คือ การคิดหาปัญหาที่แท้จริงได้ 2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา คือ การพิจารณาถึงสาเหตุที่สำคัญของเหตุการณ์และสิ่งใดที่ไม่ใช่สาเหตุของปัญหา 3) การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา คือ การหาวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตรงตามสาเหตุและพร้อมเสนอแนวทางแก้ไข และ 4) การตรวจสอบผลตรวจสอบที่ได้ คือ การเสนอเกณฑ์หรือวิธีตรวจสอบแนวทางแก้ปัญหาที่เสนอไว้ โดยในงานวิจัยนี้เลือกใช้กระบวนการแก้ปัญหาดตาม

แนวคิดของ Weir เนื่องจากเป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่กระชับ ชัดเจน อีกทั้งยังสอดคล้องกับกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อีกด้วย

1.3 แนวทางในการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

การวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นการวัดความรู้ และกระบวนการเรียนรู้ในการหาคำตอบของปัญหาที่ยังไม่มีการหาคำตอบมาก่อน อาจเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน โดยนักการศึกษาได้เสนอแนวทางการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

Quellmalz (1985) ได้กล่าวว่า “การใช้แบบทดสอบแบบเลือกตอบเป็นการวัดทักษะเฉพาะด้าน ไม่สามารถวัดความสามารถในการแก้ปัญหาได้” จึงเสนอลักษณะเครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถในการแก้ปัญหามีลักษณะดังนี้

1. ปัญหาที่ควรนำมาใช้ถามควรเป็นปัญหาที่สำคัญและนำมาใช้บ่อยๆ
2. กำหนดปัญหาที่มีทางเลือกหรือวิธีการแก้ปัญหาหลากหลายวิธี
3. กำหนดรูปแบบคำถามที่นักเรียนอธิบายเหตุผลได้
4. กำหนดคำถามให้มีการเชื่อมโยงความคิดและการสรุปได้ทั่วไป
5. วัดทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาแบบรวมๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554) เสนอเครื่องมือและวิธีการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ไว้ดังนี้

1. การสังเกต เป็นเครื่องมือที่ใช้ระหว่างการสอนของครู โดยจะสะท้อนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน ช่วยให้เห็นการพัฒนาด้านการคิดอย่างชัดเจน การสังเกตการณ์แก้ปัญหามี 2 วิธี คือการสังเกตแบบไม่ตั้งใจ ซึ่งสามารถเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และการสังเกตแบบตั้งใจ เป็นการสังเกตที่มีการบันทึกข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีการจัดทำแบบสังเกตล่วงหน้า
2. การประเมินตนเอง คือ การให้ผู้เรียนได้ประเมินตนเองเกี่ยวกับพฤติกรรมในเรื่องของการแก้ปัญหา เมื่อพบปัญหาอย่างใดอย่างหนึ่ง ซึ่งจะสะท้อนกระบวนการแก้ปัญหาของแต่ละคน
3. แบบสำรวจรายการ ใช้ประเมินพฤติกรรมของผู้เรียนในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการเก็บข้อมูลที่เป็นกระบวนการที่แยกการกระทำต่างๆ ไว้อย่างชัดเจน

4. แบบทดสอบข้อเขียนหรือข้อสอบอัตนัย เป็นการสะท้อนให้เห็นถึงความสามารถในการแก้ปัญหาโดยมีการกำหนดสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และผู้เรียนอธิบายขั้นตอนการแก้ปัญหาแต่ละขั้น มีการกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนอย่างชัดเจน

Jonassen (2004) เสนอแนวทางเกี่ยวกับการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาโดยสามารถสรุปได้ว่า การประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาไม่สามารถทำได้โดยการใช้แบบทดสอบหรือแบบวัดเพียงฉบับเดียว ควรประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาที่ความหลากหลาย โดยมีแนวทางดังนี้

1. การประเมินการปฏิบัติการแก้ปัญหา (assessing problem-solving performance)
2. การประเมินทักษะทางปัญญาที่ใช้ในการแก้ปัญหา (assessing the component, cognitive skills require to solving problems)
3. การประเมินความสามารถของนักเรียนในการโต้แย้ง อภิปราย เพื่อสนับสนุนแนวทางการแก้ปัญหาของตน (assessing student's ability to construct arguments in support of their solutions to problems)

Nitko (2004) เสนอแนวทางในการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การระบุปัญหา (identifying the problem) เป็นการประเมินความสามารถในการอธิบายรายละเอียดของสถานการณ์ซึ่งคำถามส่วนใหญ่ที่ใช้มักจะถามว่าปัญหาจากสถานการณ์ดังกล่าวคืออะไร
2. การระบุสิ่งที่ไม่เกี่ยวข้อง (identifying irrelevancies) เป็นการประเมินความสามารถในการระบุข้อมูลที่ไม่เกี่ยวข้อง
3. การระบุข้อสันนิษฐาน (identifying assumptions) เป็นการประเมินความสามารถในการระบุวิธีการแก้ปัญหา และข้อสันนิษฐานที่เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา
4. การอธิบายวิธีการแก้ปัญหาที่หลากหลาย (describing multiple strategies) เป็นการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาโดยใช้แนวทางต่างๆ
5. การตัดสินเลือกวิธีการแก้ปัญหา (justifying solutions) เป็นการประเมินความสามารถในการตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหาหนึ่งวิธี จากหลายๆวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปได้ และพร้อมทั้งสามารถระบุเหตุผลที่เลือกวิธีแก้ปัญหานั้น
6. การรวมข้อมูลเข้าด้วยกัน (integrating data) เป็นการประเมินความสามารถในการคิดขั้นตอนสำหรับวิธีการแก้ปัญหา โดยใช้ข้อมูลต่างๆที่อยู่ในสถานการณ์ที่กำหนดให้

7. การสร้างทางเลือก (producing alternate strategies) เป็นการประเมินความสามารถในการคิดแก้ปัญหาอย่างน้อย 2 วิธีขึ้นไป

8. การใช้วิธีการเปรียบเทียบ (using analogies) เป็นการประเมินความสามารถในการอธิบายวิธีการแก้ปัญหาโดยการเปรียบเทียบกับวิธีแก้ปัญหาที่มีลักษณะคล้ายกัน

9. การประเมินวิธีการแก้ปัญหา (evaluating the quality of the solution) เป็นการประเมินความสามารถในการให้เหตุผลที่ตัดสินใจเลือกวิธีการแก้ปัญหานั้น โดยสามารถระบุได้ว่ามีข้อดีมากกว่าการวิธีแก้ปัญหาอื่นๆ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551) ได้ระบุพฤติกรรมการแสดงออกของการแก้ปัญหา ดังนี้

1. การทำความเข้าใจกับปัญหา
2. การวางแผนแก้ปัญหา
3. การลงมือแก้ปัญหาและประเมินผลการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบการแก้ปัญหาและนำวิธีการแก้ปัญหาไปใช้กับปัญหาอื่น

จากการศึกษาเกี่ยวกับแนวทางการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สามารถสรุปได้ว่าการวัดความสามารถในการแก้ปัญหานั้นสามารถทำได้โดยใช้การทดสอบทั้งแบบอัตนัยและปรนัย โดยมีตัวบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับกระบวนการ วิธีการและขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การระบุปัญหา 2) การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา 3) การเสนอแนวทางแก้ไข ปัญหา และ 4) การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

การศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม นำเสนอเป็น 4 หัวข้อ ตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม พฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และแนวทางการวัดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

จากการสืบค้นเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า มีนักวิชาการได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ดังนี้

Sears (1951) ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นการอธิบายถึงการดำเนินงานร่วมกันของบุคคลสองคนหรือมากกว่าสองคนขึ้นไป

Thibaut and Kelley (1959) ได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นการที่บุคคลหนึ่งแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา ซึ่งจะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของอีกคนหนึ่ง พฤติกรรมที่แสดงออกมานี้อาจเป็นการสื่อสารที่ใช้คำพูดหรือการกระทำ

Flavell (1963) ได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างบุคคล มีการโต้แย้งซึ่งกันและกันโดยใช้ภาษาสื่อสาร

English H. B. and English A. C. (1958) ได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล โดยเป็นพฤติกรรมที่แสดงออกของบุคคลหนึ่งจะทำหน้าที่เป็นสิ่งเร้า (stimulus) ต่อบุคคลอื่น ทำให้บุคคลนั้นมีปฏิสัมพันธ์โต้ต่อสิ่งเร้าอื่นๆ และปฏิกิริยาที่โต้ตอบของบุคคลอื่นก็จะเป็นสิ่งเร้าให้แก่บุคคลอื่นคนต่อไป

Dennis (1973) ได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นการพบปะแบบเผชิญหน้ากันระหว่างบุคคลสองคนหรือมากกว่าสองคนขึ้นไป ซึ่งแต่ละคนทำให้บุคคลอื่นๆเข้ามามีส่วนร่วมในปฏิสัมพันธ์นั้นๆ และในปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันจะมีลำดับของการมีปฏิสัมพันธ์

Damon (1981) ได้ให้ความหมายของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ว่า เป็นการที่บุคคลได้มีกิจกรรมร่วมกันด้วยความตั้งใจพร้อมทั้งเกิดการผสมผสานกิจกรรม แนวความคิดและทัศนะ (perspectives) ของแต่ละฝ่ายโดยมีการสื่อสารและแลกเปลี่ยนซึ่งกันและกัน

จากความหมายข้างต้นของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สามารถสรุปได้ว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม หมายถึง เป็นความสัมพันธ์ของบุคคลสองคนหรือมากกว่าสองคน โดยที่บุคคลหนึ่งจะแสดงพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่งออกมา และจะมีผลต่อการแสดงพฤติกรรมของอีกคนหนึ่ง พฤติกรรมที่แสดงออกมานี้อาจเป็นการสื่อสารที่ใช้คำพูดหรือการกระทำ รวมถึงการที่มีกิจกรรมร่วมกัน มีการโต้แย้งและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันเพื่อผสมผสานกิจกรรม แนวความคิด แนวทางในการแก้ปัญหา ร่วมกันเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2.2 รูปแบบปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคมพบว่า รูปแบบของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมี 2 แบบ คือ ปฏิสัมพันธ์แบบปฐมภูมิ และปฏิสัมพันธ์แบบทุติยภูมิ โดยมีรายละเอียดดังนี้ (Albert, 1971)

1. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบปฐมภูมิ เป็นปฏิสัมพันธ์ในกลุ่มขนาดเล็ก ลักษณะของปฏิสัมพันธ์เป็นแบบใกล้ชิด คู่กันเคย และส่วนตัว จนกระทั่งสมาชิกรู้สึกถึงความเป็นสมาชิกกลุ่มเดียวกัน หรือความเป็นพวกเรา (we-feeling) ซึ่งปฏิสัมพันธ์แบบนี้จะเกิดจากการที่สมาชิกมี

การพบปะกันบ่อยครั้ง จนเห็นถึงความเป็นส่วนตัวของพวกเขาและกัน และจะพบปฏิสัมพันธ์ในลักษณะได้จากกลุ่มครอบครัว และกลุ่มเพื่อน

1.1 ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบปฐมภูมิ ประกอบไปด้วย 1) เป็นกลุ่มขนาดเล็ก 2) มีปฏิสัมพันธ์แบบพบหน้าใกล้ชิด (face to face) สมาชิกจะมีการติดต่อที่ใกล้ชิดกันมากจนได้เห็นความเป็นส่วนตัวของพวกเขาและกัน 3) มีปฏิสัมพันธ์กันบ่อยครั้งและสม่ำเสมอ จนสามารถมองเห็นจุดหมายของกันและกัน และ 4) สมาชิกภายในกลุ่มจะมีความสนใจและมีเป้าหมายร่วมกัน (collective goals) โดยสมาชิกจะมีปฏิสัมพันธ์ตามกฎของกลุ่ม

1.2 หน้าที่และความสำคัญปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบปฐมภูมิ ซึ่งการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในลักษณะนี้จะถือได้ว่าเป็นการอบรมขัดเกลาบุคคลให้เรียนรู้ระเบียบทางสังคม มีอิทธิพลอย่างสำคัญในการพัฒนาและควบคุมพฤติกรรมของบุคคล

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบทุติยภูมิ เป็นปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบเป็นทางการ โดยมีความสัมพันธ์แบบเป็นทางการ ห่างเหิน เพราะมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์เฉพาะตามบทบาทเพื่อผลประโยชน์ที่กำหนดไว้ โดยการเผชิญหน้า พบปะนั้นจะเกิดขึ้นบางช่วงเวลา ดังนั้นความผูกพันจะไม่ปรากฏในปฏิสัมพันธ์แบบนี้ เช่น ในองค์กรต่างๆ ชมรม สังคมเมือง เป็นต้น

2.1 ลักษณะของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบทุติยภูมิ ประกอบไปด้วย 1) เป็นกลุ่มขนาดใหญ่ 2) มีการกำหนดวัตถุประสงค์ของกลุ่มไว้อย่างชัดเจนและเป็นทางการ เพื่อสนองความต้องการเฉพาะกลุ่ม 3) ปฏิสัมพันธ์แบบทุติยภูมิ สมาชิกจะมีความสัมพันธ์แบบเป็นทางการ ดังนั้นวัตถุประสงค์ของกลุ่มจะมีความสำคัญมากกว่าวัตถุประสงค์ส่วนบุคคล และ 4) การสื่อสารของสมาชิกภายในกลุ่มจะมีขอบเขตจำกัด อยู่ภายใต้จุดมุ่งหมายเฉพาะกลุ่ม โดยการสื่อสารไม่เปิดโอกาสให้แสดงความคิดเห็น ทศนะและค่านิยมส่วนบุคคล ต้องแสดงเฉพาะจุดประสงค์ของกลุ่มเท่านั้น

2.2 หน้าที่และความสำคัญปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบทุติยภูมิ เนื่องจากปฏิสัมพันธ์ในรูปแบบนี้จะลักษณะที่มีแบบแผนเป็นทางการ ดังนั้นผลสำเร็จตามจุดประสงค์หรือเป้าหมายที่วางไว้เกิดขึ้นได้ง่ายและใช้ระยะเวลาสั้น เพราะสามารถเปลี่ยนแปลงเป้าหมายของกลุ่มได้อย่างรวดเร็วภายใต้ระเบียบกฎเกณฑ์ที่แน่นอน

2.3 พฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ได้มีนักการศึกษาหลายท่านและหน่วยงานต่างๆ ได้ให้แบ่งพฤติกรรมที่บ่งชี้ของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมภายในบริบทของห้องเรียนไว้ดังนี้

Bales (1950) ได้จำแนกกลุ่มพฤติกรรมของปฏิสัมพันธ์ไว้ 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มพฤติกรรมคำถามคำถาม (questions) กลุ่มพฤติกรรมในการพยายามแก้ปัญหา (problem-solving attempts) กลุ่มพฤติกรรมตอบสนองเชิงบวก และกลุ่มพฤติกรรมตอบสนองเชิงลบ (negative reaction) โดยแต่ละกลุ่มประกอบด้วย 3 พฤติกรรม โดยมีรายละเอียดของแต่ละกลุ่มพฤติกรรมดังนี้

1. กลุ่มพฤติกรรมคำถามคำถาม (questions) ประกอบด้วยพฤติกรรม การถามข้อมูล สารสนเทศ (asks for information) การถามความคิดเห็น (asks for opinion) และการถามคำแนะนำ (asks suggestion) โดยมีรายละเอียดแต่ละพฤติกรรมดังนี้

1.1 การถามข้อมูลสารสนเทศ (asks for information) คือ การถามข้อมูลข้อเท็จจริง ข้อมูลที่ได้จากประสบการณ์ การสังเกตหรือการวิจัยเชิงประจักษ์ การถามเป้าหมายของกลุ่ม หรือถามซ้ำเพื่อยืนยันคำตอบของข้อมูลต่างๆ เพื่อให้สมาชิกในกลุ่มมีความเข้าใจกระจ่างและเข้าใจไปในทิศทางเดียวกัน ตัวอย่างประโยคที่แสดงการถามข้อมูลสารสนเทศในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ใครรับผิดชอบในการนำเสนอผลการทดลองที่ได้หน้าชั้นเรียน” “เมื่อก็เธอพูดว่าอะไรนะ” หรือ “หลุดทดลองหมายเลข 3 ทำการหยุดสารละลายไอโอดีนลงไปแล้วหรือยัง” เป็นต้น

1.2 การถามความคิดเห็น (asks for opinion) คือ การสอบถามถึงการตีความ การแสดงความเห็น ความเชื่อ ทศนคติ การตัดสินคุณค่า การถามเกี่ยวกับความเข้าใจหรือรวมถึงการวิเคราะห์ ตัวอย่างประโยคที่แสดงการถามถามความคิดเห็น ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ถ้าหากกลุ่มเราดำเนินการทดลองตามวิธีการของกลุ่มที่ 1 พวกเขาคิดว่าดีหรือไม่” หรือ “เธอมีความคิดเห็นอย่างไรเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ที่พวกเรากำหนดขึ้นมา” เป็นต้น

1.3 การถามคำแนะนำ (asks for suggestion) คือ การขอคำแนะนำเพื่อที่จะแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะมีการขอคำแนะนำจากสมาชิกคนอื่นๆด้วยความอ่อนน้อม ไม่ได้ถามในเชิงของการบังคับ การถามคำถามเพื่อให้ได้คำแนะนำจากบุคคลอื่นโดยมีลักษณะเป็นคำถามปลายเปิด ตัวอย่างประโยคที่ขอคำแนะนำในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ใครมีวิธีการแก้ปัญหานี้บ้าง” หรือ “ไม่พบการเปลี่ยนแปลงภายในหลอดทดลองที่มีสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต เมื่อทำการหยุดสารละลายไอโอดีนลงไป ควรทำอย่างไรดี” เป็นต้น

2. กลุ่มพฤติกรรมในการพยายามแก้ปัญหา (problem-solving attempts) ประกอบด้วยพฤติกรรม การให้ข้อมูลสารสนเทศ (gives information) การให้ความคิดเห็น (gives opinion) และการให้คำแนะนำ (gives suggestion) โดยมีรายละเอียดแต่ละพฤติกรรมดังนี้

2.1 การให้ข้อมูลสารสนเทศ (gives information) คือ การรายงานข้อมูลตามความเป็นจริงการยืนยันข้อมูลจากการสังเกตที่ได้ การพูดทบทวนข้อมูลให้กับสมาชิกภายในกลุ่มรับทราบ หรือการกระทำที่เป็นการบอกเป้าหมาย ซึ่งข้อมูลดังกล่าวไม่จำเป็นต้องถูกต้องเสมอไป ตัวอย่างประโยคที่แสดงการให้ข้อมูลสารสนเทศในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “กลุ่มของพวกเราเหลือเวลา 20 นาที สำหรับการปฏิบัติการทดลองเรื่องนี้” “ในการทดลองเราต้องใช้สารละลายไอโอดีนปริมาตร 10 มิลลิลิตร หยดลงในหลอดทดลอง” เป็นต้น

2.2 การให้ความคิดเห็น (gives opinion) คือ การกระทำต่างๆที่นำไปสู่การประเมิน การวิเคราะห์ แสดงถึงความรู้สึกหรือการแสดงความหวัง รวมทั้งการกระทำที่สอดคล้องกับคุณธรรม ข้อเสนอเกี่ยวกับความเชื่อหรือคุณค่า พฤติกรรมนี้สามารถเกิดขึ้นได้บ่อยครั้งเมื่อมีการให้สังเกตสถานการณ์ต่างๆและเมื่องานของกลุ่มสำเร็จ ตัวอย่างประโยคที่แสดงการให้ความเห็น เช่น “ผมหวังว่าเราสามารถแก้ไขการออกแบบการทดลองเพื่อให้วิธีการทดลองมีความชัดเจนมากขึ้น” “วิธีการที่เรานำเสนอผลข้อมูลจากการทดลอง ฉันคิดว่าเหมาะสมและเห็นด้วยกับเธอ” หรือ “พวกเราสามารถเติมเต็มข้อมูลของพวกเราในส่วนที่ขาดหายไปได้” เป็นต้น

2.3 การให้คำแนะนำ (gives suggestion) คือ การกระทำต่างๆที่นำไปสู่การกำหนดทิศทางของภาระงาน ซึ่งรวมถึงการควบคุมการสื่อสารและความสนใจโดยตรงของสมาชิกในกลุ่มต่อภาระงาน ตัวอย่างประโยคที่แสดงการให้ข้อเสนอในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ฉันมีข้อเสนอแนะในการวางแผน” “พวกเธอเข้ามาสังเกตการสาธิตใกล้ๆสิ” “รายละเอียดของวิธีการทดลองในขั้นนี้ มีอะไรอีกบ้างพูดต่อสิ” หรือ “ลองไปสังเกตรอบๆโต๊ะที่แสดงการทดลองดูกัน เพื่อมีข้อมูลบางอย่างที่เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม” เป็นต้น

3. กลุ่มพฤติกรรมตอบสนองเชิงบวก (positive reactions) ประกอบด้วยพฤติกรรม การแสดงความเห็นด้วย (shows agreement) การแสดงการผ่อนคลายความตึงเครียด (shows tension release) และการแสดงความสามัคคี (shows solidarity) โดยมีรายละเอียดแต่ละพฤติกรรมดังนี้

3.1 การแสดงความเห็นด้วย (shows agreement) คือ การกระทำใดๆก็แล้วแต่ที่แสดงให้เห็นถึงความเห็นพ้อง ความสอดคล้อง การเห็นด้วยในข้อตกลงร่วมกัน การยอมรับ หรือการเห็นด้วยเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ข้อสรุปหรือสมมติฐาน ทั้งนี้พฤติกรรมดังกล่าวอาจแสดงความเห็นด้วยใน

เรื่องของการสนทนา ความคิดเห็น หรือข้อเสนอแนะต่างๆ ตัวอย่างประโยคที่แสดงความเห็นด้วยในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ฉันคิดว่าสิ่งที่เธอคิดนั้นถูกต้อง” “ใช่แล้ว ผมเห็นด้วย” หรือ “ฉันรู้สึกไปในทิศทางเดียวกับคุณ” เป็นต้น

3.2 การแสดงความสามัคคี (shows solidarity) คือ การกระทำที่มีการยกสถานะบุคคลอื่นๆ (raises other's status) โดยการให้ความช่วยเหลือ ให้รางวัลแก่บุคคลอื่น หรืออาจจะเป็นการยืมวัสดุอุปกรณ์การเรียน เช่น ปากกา ดินสอ หรือยางลบ ในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น ตัวอย่างประโยคที่แสดงพฤติกรรมแสดงความสามัคคีในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ในการทดลองที่ 1 เราจะช่วยกันลงมือปฏิบัติ” หรือ “ไม่ต้องเป็นห่วง เราอยู่กลุ่มเดียวกัน” เป็นต้น

4. กลุ่มพฤติกรรมตอบสนองเชิงลบ (negative reaction) ประกอบด้วยพฤติกรรมแสดงความไม่เห็นด้วย (shows disagreement) การแสดงความเครียด (shows tension) และการแสดงการแตกแยก (shows antagonism) โดยมีรายละเอียดแต่ละพฤติกรรมดังนี้

4.1. การแสดงความไม่เห็นด้วย (shows disagreement) คือ การกระทำต่างๆที่ปฏิเสธการให้ข้อมูล ความเห็นหรือข้อเสนอแนะของบุคคลอื่น ทั้งนี้รวมถึงการปฏิเสธการให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิกภายในกลุ่ม ตัวอย่างประโยคที่แสดงความไม่เห็นด้วยในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ฉันคิดว่าวิธีการทดลองที่เธอออกแบบไม่เหมาะสมกับวัสดุอุปกรณ์ที่ครูกำหนดให้” หรือ “ฉันไม่เชื่อข้อสรุปที่นายเขียนลงในใบบันทึกผลการทดลอง” เป็นต้น

4.2 การแสดงความเครียด (shows tension) คือ การกระทำต่างๆที่แสดงถึงการไม่ปฏิบัติตามบุคคลอื่นๆ การพูดเพื่อถอนตัวจากสิ่งที่ตนกำลังปฏิบัติอยู่ หรือการขอความช่วยเหลือจากสมาชิกเมื่อตนไม่สามารถปฏิบัติภาระงานที่ตนเองได้รับมอบหมายจากสมาชิกในกลุ่มได้สำเร็จ

4.3 การแสดงการต่อต้าน (shows antagonism) คือ การกระทำต่างๆที่เป็นเชิงลบที่ส่งผลต่อการลดสถานะบุคคลอื่น (deflate other's status) หรือมีการปกป้องหรือยืนยันสิทธิของตนเองถ่ายทอดความรู้สึกที่เป็นเชิงลบ ตัวอย่างประโยคที่แสดงความแตกแยกในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น “ผลการทดลองมีความคลาดเคลื่อน เป็นผลมาจากการออกแบบการดำเนินการทดลองของเธอ” หรือ “ฉันไม่เห็นด้วยกับการนำเสนอข้อมูลตามความคิดของเธอ เพราะไม่สื่อความหมายและยากต่อการทำความเข้าใจ”

Hertz-Lazarowitz et al. (1984) ได้จำแนกพฤติกรรมของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างนักเรียนกับนักเรียนไว้ 4 พฤติกรรม โดยมีรายละเอียดแต่ละพฤติกรรมดังนี้

1. ไม่มีปฏิสัมพันธ์ (noninteraction) คือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงเป็นอัตลักษณ์ของแต่ละบุคคล (individualistic) ในระหว่างการทำงานที่ได้รับมอบหมายหรือระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การฟัง การอ่าน และการเขียน เป็นต้น

2. เหตุการณ์ทางสังคม (social event) คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนกับนักเรียนทางวาจาที่ไม่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนหรือการไม่สนใจ เพิกเฉยต่องานที่ได้รับมอบหมาย เช่น การที่นักเรียนพูดคุยเกี่ยวกับภาพยนตร์ รายการโทรทัศน์ต่างๆ หรือพูดคุยในประเด็นที่ไม่เกี่ยวข้องกับภาระงานที่นักเรียนได้รับมอบหมายจากครูในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นต้น

3. การทำงานร่วมกัน (cooperation) คือ พฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออกถึงการร่วมมือหรือการทำงานร่วมกันในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เช่น การที่นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของความรู้หรือวัตถุประสงค์ของการทำงาน การทำงานร่วมกันในภาระงานที่ได้รับมอบหมาย การอ่านข้อความหรือเนื้อหาร่วมกันจากตำรา การอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นปัญหาที่ครูเป็นผู้เสนอให้ในระหว่างคาบเรียน หรือการที่นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองร่วมกัน เป็นต้น

4. การช่วยเหลือ (helping) คือ พฤติกรรมที่นักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มมีการอธิบาย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หรือการช่วยเหลือนักเรียนคนอื่นๆในกลุ่มที่ต้องการความช่วยเหลือ ซึ่งพฤติกรรมดังกล่าวสามารถปรากฏทั้งในช่วงระยะเวลาอันสั้นหรือยาวนานได้ทั้งสิ้น พฤติกรรมที่ปรากฏให้เห็นในช่วงระยะเวลาอันสั้น เช่น การที่นักเรียนบอกหมายเลขหน้าของภาระงานที่อยู่ในหนังสือหรือบอกหมายเลขหน้าที่มีคำตอบของภาระงานแก่เพื่อนนักเรียน เป็นต้น พฤติกรรมที่ปรากฏในช่วงระยะเวลายาวนาน เช่น การที่นักเรียนอธิบายเกี่ยวกับข้อสรุป หลักการ หรือมโนทัศน์ต่างๆ ให้แก่เพื่อนนักเรียนที่ขาดความเข้าใจ หรือช่วยทำภาระงานที่เพื่อนได้รับมอบหมายจากครู เป็นต้น

Johnson and Johnson (1994) ได้เสนอว่า ในการเรียนรู้แบบร่วมมือนี้นักเรียนต้องมีปฏิสัมพันธ์ที่แสดงออกถึงพฤติกรรมที่การให้ความร่วมมือกับสมาชิก (cooperative skills) ในด้านต่างๆ คือ ด้านการติดต่อสื่อสารกับผู้อื่น (communication skills) การสร้างบรรยากาศและรักษาบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม (building and maintaining a trusting climate) ภาวะผู้นำ (leadership skills) และการแก้ไขความขัดแย้งหรือปัญหาที่เกิดขึ้น (utilizing creative controversy) และมีรายละเอียดของพฤติกรรมในแต่ละด้านดังนี้

1. ทักษะด้านการติดต่อสื่อสาร (communication skills) เป็นทักษะที่มีแสดงพฤติกรรมที่ใช้สำหรับติดต่อสื่อสารผู้อื่น ซึ่งพฤติกรรมนี้แบ่งเป็น 2 ประการ คือ การรับและส่งสาร นักเรียนต้องสามารถส่งสารได้อย่างถูกต้องเพื่อแสดงความคิด ความเชื่อ ความรู้สึก ความเห็น หรือความต้องการ และสามารถรับสารได้อย่างแม่นยำ เพื่อสามารถเข้าใจความคิด ความเชื่อ และความรู้สึกของผู้อื่นได้ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงการติดต่อสื่อสาร เช่น การแสดงความคิดและความรู้สึกอย่างชัดเจน พูดจา สื่อสารและส่งสารสอดคล้องกับผู้อื่น ทบทวนประโยคที่ได้ยิน และอธิบายสารที่ได้รับว่าตรงกับ ความเห็นหรือความรู้สึกของผู้ส่งหรือไม่ เป็นต้น

2. การสร้างและดำรงบรรยากาศในการทำงานกลุ่ม (Building and maintaining a trust climate) ในการทำงานร่วมกันพฤติกรรมด้านนี้ถือเป็นสิ่งจำเป็น เนื่องจากการมีความเชื่อใจ ไว้วางใจกัน จะทำให้บุคคลร่วมมือกัน และติดต่อสื่อสารกันอย่างมีประสิทธิภาพ นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็น ความรู้สึก ปฏิภาณ ขาวสาร ได้อย่างเปิดเผย ถ้าหากมีความรู้สึกไว้วางใจ เชื่อใจกัน ตัวอย่างพฤติกรรมในด้านนี้ เช่น การแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ให้แก่ผู้อื่น แสดงการยอมรับ ส่งเสริม และให้ความร่วมมือในการทำงาน เป็นต้น

3. ทักษะด้านภาวะผู้นำ (leadership skills) การทำงานกลุ่มนั้นมีวัตถุประสงค์พื้นฐาน 2 ประการ คือ เพื่อทำงานให้สำเร็จและดำรงความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มสมาชิก ซึ่งผู้นำจะเป็นผู้ที่ทำให้กลุ่มสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ที่กล่าวมาข้างต้น ซึ่งการที่กลุ่มจะทำงานให้สำเร็จได้นั้น สมาชิกต้อง จัดหา จัดการ และใช้ข้อมูลสารสนเทศในการตัดสินใจ และต้องการผู้นำในการร่วมมือในการถาม และการสรุป กำหนดทิศทาง จูงใจและตัดสินใจ อีกทั้งผู้นำในการเรียนต้องช่วยเหลือให้กลุ่มทำงานให้สำเร็จ และดำรงรักษาความสัมพันธ์ที่ดีในกลุ่มสมาชิก ใช้ประโยชน์จากความแตกต่าง และเพิ่มพูนความสามารถของสมาชิกเพื่อให้เป็นประโยชน์ต่อกลุ่ม ให้สามารถทำงานร่วมกันอย่างมีประสิทธิภาพ กระตุ้นการมีส่วนร่วมของทุกคนในกลุ่ม ประเมินการทำงานกลุ่มและมีความสัมพันธ์ที่ดีกับสมาชิกในกลุ่ม

4. การใช้ประโยชน์จากความขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์ (utilizing creative controversy) ในการทำงานกลุ่มบางครั้งสมาชิกในกลุ่มมีความคิดเห็น การคิด ข้อมูลสารสนเทศไม่ตรงกัน ซึ่งสิ่งเหล่านี้ อาจเป็นประโยชน์ต่อการทำงานกลุ่ม ความขัดแย้งนั้นเกิดขึ้นเมื่อบุคคลแสดงความคิดเห็น ความเห็น แนวคิด หรือสรุปประเด็นแล้วไม่ตรงกับผู้อื่น ทั้งสองฝ่ายก็พยายามหาความคิดเห็นที่ตรงกันหรือ ข้อตกลงร่วมกัน

Ender and Newton (2000) ได้ระบุพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ภายในกลุ่มที่ส่งเสริมการเรียนรู้ส่วนบุคคล โดยแบ่งเป็น 5 พฤติกรรมและมีรายละเอียดของแต่ละพฤติกรรมดังนี้

1. การแลกเปลี่ยนเรียนรู้สารสนเทศ (sharing information) คือ การกระทำที่มีการรายงานหรือการสอบถามข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยตรงหรือประสบการณ์ที่มี รวมทั้งการรายงานข้อมูลหรือสอบถามข้อมูลเพื่อทำการยืนยันความเข้าใจหรือคำตอบ ทั้งนี้รวมถึงการแลกเปลี่ยนข้อคิดเห็นหรือวัตถุประสงค์ในการทำงาน

2. พฤติกรรมการเลียนแบบที่ประสบความสำเร็จ (imitating successful behavior) คือ การกระทำของบุคคลหนึ่งปฏิบัติตามหรือมีพฤติกรรมที่เหมือนกับบุคคลอื่นๆ ทั้งนี้เพื่อเป็นการช่วยกำหนดแนวทางการปฏิบัติของตนเอง เช่น ในระหว่างการดำเนินการทดลองสมาชิกคนอื่นมีการบันทึกข้อสังเกตเพิ่มเติมหรือประเด็นที่นอกเหนือจากประเด็นของกลุ่มที่บันทึกไว้ก่อนหน้านี้ นักเรียนจึงพยายามตั้งข้อสังเกตเพื่อให้ได้ประเด็นเพิ่มเติมเช่นกัน

3. การรับผลสะท้อนกลับโดยตรง (gaining direct feedback) คือ การกระทำที่อธิบายถึงพฤติกรรมต่างๆของผู้ที่ได้รับผลสะท้อนกลับว่ามีพฤติกรรมที่ดีอย่างไร และสิ่งใดเป็นการกระทำที่ถูกต้องเหมาะสม เช่น ขณะที่สมาชิกในกลุ่มมีการเสนอความคิดเพื่อออกแบบการทดลอง สมาชิกคนหนึ่งได้เสนอวิธีการตามความคิดของตนเองและเป็นแนวทางที่สมาชิกภายในกลุ่มเลือก สมาชิกคนอื่นๆอาจจะมีการพูดเพื่อให้ผลสะท้อนกลับกับสมาชิกคนดังกล่าวว่า “วิธีการทดลองที่เธอออกแบบสามารถอธิบายขั้นตอนได้อย่างละเอียด และมีความชัดเจนมากเลย”

4. การเสนอแนะโดยตรง (direct suggestions) การกระทำต่างๆที่นำไปสู่การกำหนดทิศทางของภาระงาน หรืออาจเป็นการเสนอความคิดเห็นในการปฏิบัติภาระงานนั้นๆเมื่อได้รับมอบหมาย เช่น เมื่อเกิดความคลาดเคลื่อนของผลการทดลอง สมาชิกคนหนึ่งได้เสนอแนวทางการแก้ไขโดยให้ทำการทดลองนั้นอีกครั้งเพื่อเป็นการตรวจสอบความคลาดเคลื่อนที่เกิดขึ้น เป็นต้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ได้มีนักการศึกษาหลายท่านระบุพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่แสดงออกระหว่างการทำงานร่วมกัน ทั้งนี้ได้การเลือกพฤติกรรมเชิงบวกที่เกิดขึ้นระหว่างการทำงานเท่านั้นในการนำมาศึกษาสำหรับการวิจัยครั้งนี้ และทำการสรุปจัดกลุ่มพฤติกรรมที่บ่งชี้ของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของกลุ่มพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์เชิงบวกดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

Bales (1950)	Hertz-Lazarowitz et al. (1984)	Johnson & Johnson (1994)	Ender & Newton (2000)
- การถามคำแนะนำ (asks suggestion)	- การทำงานร่วมกัน (Cooperation) เป็นการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ของความหมายหรือ วัตถุประสงค์ของการ ทำงาน ลงมือปฏิบัติ ร่วมกัน	- การติดต่อสื่อสาร (communication) เป็นการสื่อสารทั้งรับ และส่งสาร รวมทั้งรับ สารได้อย่างแม่นยำและ ถูกต้อง	- การรับผล สะท้อนกลับ โดยตรง (gaining direct feedback)
- การถามความคิดเห็น (asks for opinion)			- การแลกเปลี่ยน เรียนรู้สารสนเทศ (sharing information)
- การให้ข้อมูล สารสนเทศ (gives information)	- การช่วยเหลือ (Helping) เป็นการให้ความช่วยเหลือ ในรูปแบบต่างๆและ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้		
- การให้ความคิดเห็น (gives opinion)			-
- การให้คำแนะนำ (gives suggestion)			- การเสนอแนะ โดยตรง (direct suggestions)

ตารางที่ 1 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม (ต่อ)

Bales (1950)	Hertz-Lazarowitz et al. (1984)	Johnson & Johnson (1994)	Ender & Newton (2000)
- การแสดง ความเห็นด้วย (shows agreement)	-	- การยอมรับและเชื่อ ใจในการสร้างและ รักษาบรรยากาศ ภายในการทำงานกลุ่ม (building and maintaining a trust climate)	-
- การแสดงความ สามัคคี (shows solidarity)	-	-	-
-	-	- มีภาวะผู้นำ (leadership)	- พฤติกรรมการ เลียนแบบที่ประสบ ความสำเร็จ (imitating successful behavior)
-	- เหตุการณ์ทางสังคม (social event)	-	-

จากตารางที่ 1 พฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักการศึกษาหลายท่านมีความสัมพันธ์กันและบางพฤติกรรมได้ปรากฏจากการแบ่งพฤติกรรมของนักการศึกษาหลายท่าน เช่น แสดงความเห็นทั้งเชิงบวกและลบ การให้ข้อเสนอแนะ การแลกเปลี่ยนเรียนรู้สารสนเทศ หรือการสอบถามยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น เป็นต้น ทั้งนี้จึงทำการสรุปพฤติกรรมและจัดกลุ่มพฤติกรรมที่มีความใกล้เคียงและสอดคล้องของพฤติกรรมบ่งชี้ดังกล่าว จึงทำการสรุปแล้วแบ่งพฤติกรรม 3 ด้าน ดังนี้ พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร พฤติกรรมด้านสร้างบรรยากาศในการทำงาน และพฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ เนื่องจากพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมดังกล่าว มีความสอดคล้องและครอบคลุมพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักการศึกษาท่านอื่นๆ อีกทั้งมุ่งเน้นพฤติกรรมที่ส่งเสริมให้สมาชิกมีความสัมพันธ์ที่ดีในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและอยู่บนพื้นฐานขององค์ประกอบ การเรียนรู้แบบร่วมมือ

2.4 แนวทางในการวัดปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นความสามารถที่เด็กเรียนรู้และสามารถพัฒนาได้จากการเผชิญหน้ากับคนอื่น ๆ โดยจุดที่สำคัญคือความสามารถเป็นรายบุคคลที่จะสร้างและรักษาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่คนในครอบครัว ครู เพื่อน ผู้ปกครอง และชุมชน โดยจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้มีนักการศึกษาที่ทำการศึกษาวิธีวัดเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นความสามารถที่เด็กเรียนรู้และสามารถพัฒนาได้จากการเผชิญหน้ากับคนอื่น ๆ โดยจุดที่สำคัญคือความสามารถเป็นรายบุคคลที่จะสร้างและรักษาความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันได้ ความสัมพันธ์กับคนอื่น ๆ ได้แก่คนในครอบครัว ครู เพื่อน ผู้ปกครอง และชุมชน โดยจากการศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พบว่าได้มีนักการศึกษาที่ทำการศึกษาวิธีวัดเกี่ยวกับการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

(Albert, 1971) ได้เสนอแนวทางการวัดและประเมินปฏิสัมพันธ์ทางสังคมไว้ดังนี้

1. แบบรายงาน (Informant reports) เป็นวิธีการประเมินที่เป็นลักษณะในรูปแบบของแบบมาตราประมาณค่า (rating scales) หรือ แบบสำรวจรายการพฤติกรรม (behavioral checklist)

2. แบบรายงานตนเอง (self – report) เป็นวิธีการประเมินที่ให้ตนเองเป็นผู้ประเมินเอง โดยจะมีการใช้ความคิดเห็นส่วนตัวและทำการประเมินระดับทักษะทางสังคมของตนเองเป็นอย่างไร แต่ทั้งนี้การใช้แบบรายงานตนเองมีโอกาสที่จะล้มเหลวในทำนายในระหว่างการลงมือปฏิบัติและส่งผลให้การแปลความหมายของข้อมูลเกิดข้อผิดพลาดได้ (Gesham, 1986: อ้างถึงใน Sheridan and Walker, 1996)

3. การสังเกตที่ใช้ทักษะโดยตรงเป็นฐาน (skill-based direct observation) เป็นวิธีการสังเกตพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียนโดยตรง และสามารถเป็นกุญแจที่ทำให้เข้าใจถึงความสัมพันธ์แบบเพื่อนช่วยเพื่อนได้อีกด้วย การสังเกตในลักษณะนี้จะมีการใช้ระบบของรหัสทางการสังเกต (observational coding system) ในระหว่างทำการเก็บข้อมูล

4. การสังเกตความคล้ายคลึง (analogue observations) เป็นวิธีการสังเกตที่ใช้ในการประเมินการปฏิบัติในสถานการณ์ที่มีความคล้ายคลึงกัน เช่น พฤติกรรมในการแสดงบทบาทสมมติ เป็นต้น หรือเป็นการวัดทักษะต่างๆของพฤติกรรมที่แท้จริงนั่นเอง ทั้งนี้การใช้วิธีลักษณะนี้จะเป็นการวัดพฤติกรรมแบบรายบุคคล

5. การสัมภาษณ์ (child interview) เป็นแนวทางที่ใช้นักเรียนเป็นเครื่องมือในการวัด ในที่นี้จะแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ 1) สัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (nonstructured interview) คือจะเป็นการทำข้อมูลเกี่ยวกับความเข้าใจของนักเรียนที่มีความสามารถสูงและต่ำในสถานการณ์ทางสังคมเท่านั้น และเป็นการสัมภาษณ์แบบกว้างๆ 2) สัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (structured interview) คือการสัมภาษณ์แบบสามารถช่วยให้ระบุหรืออธิบายพฤติกรรมทางสังคมของนักเรียนได้ชัดเจนกว่าแบบสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง แต่ทั้งนี้การวัดโดยใช้การสัมภาษณ์มีความยากในการนำข้อมูลที่ได้ไปแปรเป็นเอกสารที่มีความน่าเชื่อถือได้ยากเนื่องจากการสัมภาษณ์ในแต่ละครั้งจะมีปัจจัยแทรกซ้อนหลายปัจจัยในระหว่างการทำสัมภาษณ์ อาจทำให้ผลสรุปที่ได้มาเกิดความคลาดเคลื่อนสูง

Merrell (2003) ได้เสนอแนวทางในการประเมินปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่เป็นองค์ในทักษะทางสังคม ดังนี้

1. แบบรายงานตนเอง (self - reporting) เป็นการรายงานพฤติกรรมของตนเองที่แสดงออกของการมีส่วนร่วมภายในสังคม ซึ่งในการเขียนผู้ประเมินจะต้องมีความซื่อสัตย์ในการบันทึกเกี่ยวกับข้อมูลต่างๆตามความเป็นจริง

2. แบบประเมินโดยเพื่อน (sociometric) เป็นวิธีการประเมินที่ไม่ค่อยนิยมมากนัก เนื่องจากมีตัวแปรหลายตัว ที่ทำให้เกิดความคลาดเคลื่อน เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันอาจจะไม่ลึกซึ้ง การให้คะแนน การแปลผลจากการประเมิน เป็นต้น การประเมินโดยเพื่อนจะเป็น วิธีการที่ให้เพื่อนนักเรียนเป็นผู้ประเมิน โดยใช้วิธีการให้ทายหรือบอกชื่อเพื่อนที่มีพฤติกรรมนั้น ๆ เช่น มีการทายว่าเป็นใคร (Guess-who approach) เป็นการถามนักเรียน โดยให้บอกชื่อเพื่อนนักเรียนที่คิดว่ามีความสัมพันธ์มากที่สุด กับพฤติกรรมที่กำหนดให้ซึ่งพฤติกรรมนั้นอาจจะเป็นด้านบวกหรือด้านลบ ข้อดีของวิธีนี้ คือ แปลผลได้ง่ายและ นักเรียนตอบได้ง่าย ส่วนข้อด้อยของวิธีนี้ คือ นักเรียนบางคนอาจจะอาย ไม่กล้าบอกความจริงก็ได้

3. แบบสัมภาษณ์ จากแนวทางการวัดของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสามารถวัดได้โดยใช้วิธีวัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น การใช้แบบสอบถามของคณะทำงานที่ทำงานร่วมกัน การประเมินตนเองแบบรายงานตนเอง ซึ่งสามารถประเมินตนเองโดยหรือครูโดยใช้การตอบแบบสอบถามแบบมาตรฐานระดับ หรือการตอบแบบสอบถามแบบเติมข้อความ เป็นต้น หรือการประเมินโดยบุคคลอื่นซึ่งเป็นผู้รับรู้และเกี่ยวข้องกับผู้ถูกวัด และทราบถึงพฤติกรรมของผู้ถูกวัดอย่างแท้จริง เช่น เพื่อน ผู้ปกครอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับผู้ถูกประเมิน

จากแนวทางการวัดของการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การวัดพฤติกรรมที่แสดงออกถึงการมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสามารถวัดได้โดยใช้วิธีวัดที่แตกต่างกันออกไป เช่น การใช้แบบสอบถามของคณะทำงานที่ทำงานร่วมกัน การประเมินตนเองแบบรายงานตนเอง ซึ่งสามารถประเมินตนเองโดยหรือครูโดยใช้การตอบแบบสอบถามแบบมาตราระดับ หรือการตอบแบบสอบถามแบบเติมข้อความ เป็นต้น หรือการประเมินโดยบุคคลอื่นซึ่งเป็นผู้รับรู้และเกี่ยวข้องกับ ผู้ถูกวัด และทราบถึงพฤติกรรมของผู้ถูกวัดอย่างแท้จริง เช่น เพื่อน ผู้ปกครอง หรือผู้ที่เกี่ยวข้องกับ ผู้ถูกประเมิน

3. แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การศึกษาแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นำเสนอเป็น 4 หัวข้อ ตามลำดับความสำคัญ ได้แก่ แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การเรียนรู้แบบร่วมมือ ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยมีองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

3.1 แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Johnson and Johnson (1994) ได้อธิบายว่า “ในกระบวนการเรียนรู้ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนเป็นมิติที่ถูกมองข้ามไป โดยปกติปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนจะแบ่งเป็น 3 ลักษณะ คือ เป็นลักษณะร่วมมือกัน (cooperative) ลักษณะแข่งขัน (competitive) และลักษณะเรียนเป็นรายบุคคล (individualistic) และเป็นแนวคิดที่อยู่ภายใต้หลักการพื้นฐานที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือตามแนวคิดของ Kagan ประกอบด้วยหลัก 4 ประการ (Kagan S. & Kagan M., 2009) ดังนี้

1. การพึ่งพาอาศัยกันและกัน (positive interdependence) เป็นการให้นักเรียนช่วยเหลือพึ่งพาสันับสนุนซึ่งกันและกัน และเข้าใจว่าความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของกลุ่ม และเพิ่มความถี่และปริมาณของการดูแลและช่วยเหลือเพื่อนร่วมชั้นเรียน
2. ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (individual accountability) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีบทบาทที่และความรับผิดชอบ ก่อให้เกิดการมีส่วนร่วมและแรงจูงใจที่นำไปสู่ความสำเร็จ
3. การมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน (equal participation) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน
4. การมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมกัน (simultaneous interaction) เป็นการส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมหรือปฏิสัมพันธ์ร่วมกับผู้อื่นไปพร้อมการสอนและการจัดการชั้นเรียน

โดยสรุป จากแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เน้นการเรียนรู้ร่วมกันของสมาชิก โดยต้องอาศัยหลักการ การพึ่งพาศักยภาพกันและกัน ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล การมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมกัน เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกัน จนกระทั่งสมาชิกทุกคนเข้าใจ และทำงานสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ร่วมกัน

3.2 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนการสอนที่เรียนด้วยกระบวนการกลุ่มวิธีหนึ่งที่เน้นทักษะ การคิด การร่วมมือช่วยเหลือ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน และส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีของ สมาชิก จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องได้มีนักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ การเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

Lindgren (1973) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการร่วมมือกันทำงาน เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งทุกคนยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อพัฒนาสำเร็จแล้วส่งผลให้ ผู้ร่วมงานเกิดความพอใจ

Slavin (1977 อ้างถึงใน พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2551) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบ ร่วมมือไว้ว่าเป็นวิธีการสอนอีกแบบหนึ่ง ซึ่งกำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกัน เป็นกลุ่มเล็กๆ โดยปกติจะมี 4 คน เป็นนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน เรียนปานกลาง 2 คน และเรียนอ่อน 1 คน การทดสอบผลการเรียนของนักเรียนจะแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตอนแรกจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของ ทั้งกลุ่ม ตอนที่สองจะพิจารณาคะแนนทดสอบเป็นรายบุคคล โดยในการทดสอบนักเรียนต่างคนต่าง ทำข้อสอบ แต่เวลาเรียนต้องร่วมมือกัน การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนต้องเรียน ร่วมกัน รับผิดชอบงานของกลุ่มร่วมกันโดยกลุ่มจะประสบความสำเร็จได้ เมื่อสมาชิกทุกคนได้เรียนรู้ บรรลุตามจุดมุ่งหมายเช่นเดียวกัน นั่นคือการเรียนเป็นกลุ่ม หรือเป็นทีมอย่างมีประสิทธิภาพ

Slavin and National Education Association (1982) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้ แบบร่วมมือว่า การเรียนรู้ที่ผู้เรียนทำงานด้วยกันเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความแตกต่างกันใน ด้านเชื้อชาติ เพศ และสามารถทางวิชาการ สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันสอนเพื่อนในกลุ่มเพื่อประสบ ความสำเร็จและการยอมรับร่วมกัน

Dahley (1994) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนที่ช่วยให้เกิด ความสำเร็จร่วมกัน โดยสมาชิกในกลุ่มมีการทำงานร่วมมือกันมากกว่าการทำงานเพียงลำพัง และแต่ ละคนมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบในผลงานซึ่งถือว่าเป็นเป้าหมายของกลุ่ม

Johnson and Johnson (1994) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีโครงสร้างของกลุ่มย่อย ที่นักเรียนมีการทำงานร่วมกันเพื่อเพิ่มการเรียนรู้ทั้งของตนเองและผู้อื่น

Kagan (1994) การทำงานร่วมกันของนักเรียนที่มีความแตกต่างกัน ภายในกลุ่มย่อย เพื่อไปสู่เป้าหมายร่วมกัน

Gillies (2007) ได้ให้ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นการเรียนรู้ที่นักเรียนมีการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มย่อย เพื่อบรรลุเป้าหมายร่วมกัน

จากความหมายการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนซึ่งกำหนดให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มย่อย ภายในหนึ่งกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกทั้งหมด 4 คน สมาชิกของนักเรียนในแต่ละกลุ่มจะมีความสามารถแตกต่างกัน ทั้งความสามารถทางวิชาการ เพศ เชื้อชาติ โดยนักเรียนทุกคนในกลุ่มมีการเรียนรู้ร่วมกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงาน ยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน และเมื่อทำงานสำเร็จแล้วส่งผลให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความพึงพอใจ

3.3 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงานเท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ ต้องมีองค์ประกอบที่สำคัญครบ 5 ประการดังนี้ (Johnson D. W., Johnson R., & Holubec E., 1993)

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องตระหนักว่า สมาชิกทุกคนมีความสำคัญ และความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในกลุ่มในขณะเดียวกัน สมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้นแต่ละคนต้องรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกัน ก็ต้องช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดการกลุ่มเพื่อให้นักเรียนพึ่งพาช่วยเหลือกันนี้ทำได้หลายทาง ได้แก่ การให้นักเรียนมีเป้าหมายเดียวกันหรือให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน (positive goal independence) และการเรียนรู้ร่วมกัน การให้รางวัลตามผลงานกลุ่ม (positive reward independence) การให้วัสดุอุปกรณ์ที่ต้องใช้ร่วมกัน (positive resource independence) และการมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (positive role independence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face primitive interaction) การที่สมาชิกมีการช่วยเหลือกัน เป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมายและส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดี

3. ความรับผิดชอบส่วนบุคคล (individual accountability) สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ มีการกำหนดบทบาทความรับผิดชอบของสมาชิกในกลุ่ม การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันให้ความร่วมมือกับกลุ่มช่วยเหลือซึ่งเกื้อกูลกัน ยอมรับสนับสนุน คัดค้านด้วยเหตุผล รวมทั้งการควบคุมตนเอง มีการสร้างแรงจูงใจในตนเองในด้านความคาดหวังในความสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะส่งผลต่อระยะเวลาการทำงานกลุ่มจนในที่สุดให้นักเรียนตระหนักถึงความรับผิดชอบส่วนบุคคล

4. การใช้ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interpersonal and small-group skills) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญ ๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม การสื่อสาร และการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูควรสอนและฝึกให้นักเรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) การเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครู หรือนักเรียน หรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นกลยุทธ์อย่างหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของคนที่ได้ทำไป

3.4 บทบาทและหน้าที่ของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนรู้แบบร่วมมือแต่ละเทคนิคมีหน้าที่และบทบาทที่แตกต่างกันไป ในที่นี้ Kagan S. and Kagan M. (2009) Kagan (2009) ได้แบ่งบทบาทและหน้าที่ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้ กลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมระหว่างบุคคล (interpersonal functions) และกลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมทางวิชาการ (academic functions) โดยมีรายละเอียดของแต่ละกลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมระหว่างบุคคล (interpersonal functions)

1.1 การสร้างชั้นเรียน (classbuilding) การส่งเสริมให้นักเรียนในห้องเรียนมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน หรือสร้างความมุ่งมั่นให้นักเรียนภายในห้องเดียวกันมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

1.2 การสร้างทีม (teambuilding) การส่งเสริมให้นักเรียนภายในกลุ่มเดียวกันมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีความพร้อมและมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม การเรียนการสอนร่วมกับเพื่อนในกลุ่ม และมุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มกับงานที่กลุ่มกำลังปฏิบัติ

1.3 การสร้างทักษะทางสังคม (social skills) การส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกับเพื่อนนักเรียน จะส่งผลให้นักเรียนมีกิริยาที่นอบน้อมและให้การร่วมมือกับเพื่อนสมาชิก สามารถแยกแยะความขัดแย้ง และความเข้าใจ รวมถึงการยอมรับมุมมองที่แตกต่างไปจากตนเองได้ ทั้งนี้ยังส่งเสริมให้นักเรียนมีความเคารพในสิทธิของผู้อื่นและมีความรับผิดชอบ ตลอดจนการควบคุมตนเองเมื่อเจอสิ่งกระตุ้น

1.4 การสร้างทักษะสื่อสาร (communication skills) การส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะการสื่อสาร เช่น ส่งเสริมความสามารถในการส่งและรับสารโดยการพูด การเขียน หรือการส่งสารโดยใช้ท่าทางประกอบ เป็นต้น

1.5 การตัดสินใจ (decision-making) การส่งเสริมให้นักเรียนมีการใช้คำพูดหรือแสดงความเคารพต่อมุมมองของเพื่อนนักเรียนด้วยกัน และทำการตัดสินใจตามความคิดเห็นของคนส่วนใหญ่ ซึ่งในการเรียนเป็นทีมหรือห้องเรียนนำไปสู่การแก้ปัญหาที่เท่าเทียมกัน เพื่อให้นักเรียนทุกคนได้รับประโยชน์ร่วมกัน

2. กลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมทางวิชาการ (academic functions)

2.1 การสร้างความรู้ (knowledgebuilding) การส่งเสริมให้นักเรียนสร้างข้อมูลสารสนเทศที่เป็นพื้นฐาน และสามารถในการเรียกใช้ข้อเท็จจริงและข้อมูลสารสนเทศที่มีความสำคัญ โดยทันท่วงที รวมทั้งการนำข้อเท็จจริงมาเชื่อมความสัมพันธ์กัน

2.2 กระบวนการเรียนรู้ (procedure learning) การส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาทักษะทางด้านวิชาการหลายๆทักษะ รวมทั้งความสามารถในการสร้างขั้นตอนวิธีได้อย่างเชื่อมโยงและสัมพันธ์กัน การอ่านแผนที่ เครื่องหมาย สัญลักษณ์ รวมทั้งการกล่าวแย้งมุมมองและนำไปสู่การแก้ไขให้ถูกต้อง

2.3 การประมวลข้อมูลสารสนเทศ (processing information) การส่งเสริมให้นักเรียนจำได้อย่างรวดเร็วของการพูดหรือปฏิบัติตามในสิ่งที่พวกเขาได้ยิน การประมวลข้อมูลสารสนเทศนี้ เป็นการนำข้อมูลสารสนเทศสำหรับเก็บเป็นความจำระยะยาวและมีการจัดเก็บไว้ในความจำให้ชัดเจน เพื่อรับข้อมูลสารสนเทศใหม่เข้ามา

2.4 การส่งเสริมทักษะการคิด (thinking skills) การคิดการเป็นทักษะที่พัฒนาโดยการลงมือปฏิบัติ นักเรียนเรียนเพื่อนำไปสู่การคิดและการพัฒนาความคิดประเภทต่างๆที่มีความแตกต่างกัน

2.5 การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (presenting information) การส่งเสริมให้นักเรียนได้นำเสนอความคิด วิธีการหรือแนวทาง รวมทั้งโครงงาน และมีการแบ่งสรรได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.5 เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือของ Kagan ซึ่งเป็นนักการศึกษาที่ได้ทำการวิจัยและพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือมาจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งนี้ได้ทำการสรุปนำเสนอเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือเฉพาะเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการที่พัฒนาขึ้น (Kagan S. & Kagan M., 2009) และได้ทำการเลือกเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ 7 เทคนิค คือ เทคนิคคิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share) เทคนิคการคิดเดี่ยว คิดคู่ คิดกลุ่ม (Think Pair Square) เทคนิคพูดรอบวง (Round Robin) เทคนิคเขียนรอบวง (Round Table) เทคนิคการเขียนเป็นคู่ (Rally Table) เทคนิคทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team Pair Solo) และเทคนิคให้ข้อมูลย้อนกลับแบบหมุนเวียน (Rotating Feedback หรือ Carousel Feedback) เนื่องจากมีความเหมาะสมและสอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี ซึ่งมีรายละเอียดและวัตถุประสงค์ของแต่ละเทคนิคดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เทคนิคและวัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	วัตถุประสงค์
1. การพูดรอบวง (Round Robin)	
เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดประเด็นปัญหาเพื่อให้นักเรียนทุกคนคิดและเสนอหาวิธีในการแก้ปัญหา โดยการพูดให้สมาชิกในกลุ่มฟัง นักเรียนจะผลัดกันพูดทีละคนตามเวลาที่กำหนดจนครบทุกคน ซึ่งใครจะพูดลำดับก่อนหรือหลังก็ได้	- เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนเสนอความคิด หรือแสดงความคิดเห็นในช่วงการอภิปรายเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่องที่กำลังศึกษา เทคนิคนี้สมาชิกทุกคนภายในกลุ่มจะได้ ลงมือปฏิบัติและมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน

ตารางที่ 2 เทคนิคและวัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

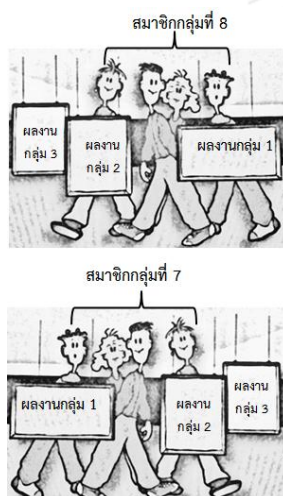
เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	วัตถุประสงค์
<p>2. การเขียนรอบวง (Round Table)</p> <p>เป็นเทคนิคที่ครูกำหนดประเด็นปัญหาแล้วให้นักเรียนทุกคนคิดและเสนอหาวิธีในการแก้ปัญหา โดยเขียนในรูปแบบของวลี หรือประโยคลงในกระดาษที่เตรียมไว้ทีละคนตามเวลาที่กำหนดจนครบทุกคน และมีการกำหนดลำดับการนำเสนอความคิดของสมาชิกแต่ละคนอย่างชัดเจน</p> 	<p>- เพื่อช่วยให้นักเรียนมุ่งมั่นหรือจดจ่อกับประเด็นหรือเรื่องที่กำลังทำการศึกษา สำหรับเทคนิคนี้ครูสามารถประเมินประสบการณ์เดิม การจำข้อมูลสารสนเทศ และทักษะในการลงมือปฏิบัติของนักเรียนได้</p> <p>(ปรับจาก Kagan, 2009)</p>
<p>3. คิดเดี่ยว คิดคู่ ร่วมกันคิด (Think Pair Share)</p> <p>เป็นเทคนิคที่ครูตั้งประเด็นหรือหัวข้อให้นักเรียนแล้วให้นักเรียนแต่ละคนคิดเกี่ยวกับประเด็นหรือหัวข้อดังกล่าวด้วยตนเอง จากนั้นให้นักเรียนแต่ละคนนำข้อมูลที่ตนเองคิดมาอภิปราย แลกเปลี่ยนกับเพื่อนเป็นคู่ ก่อนที่จะนำไปสู่การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลต่างๆกับเพื่อนร่วมชั้นเรียน เพื่อนำข้อมูลที่ได้จากการอภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้มาทำการสรุป</p>	<p>- เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนคิดเป็นรายบุคคลก่อนที่จะมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกับบุคคลอื่น หรือเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียนเพื่อมีส่วนร่วมในการอภิปรายร่วมกับบุคคลอื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ</p>

ตารางที่ 2 เทคนิคและวัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	วัตถุประสงค์
<p>4. คิดเดี่ยว คิดคู่ คิดเป็นกลุ่ม (Think Pair Square)</p> <p>เป็นเทคนิคโดยเริ่มจากปัญหาหรือโจทย์คำถาม โดยสมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบด้วยตนเองก่อนแล้วนำคำตอบของตนไปอภิปรายกับเพื่อนเป็นคู่ จากนั้นก็อภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มของตนก่อน แล้วอาจนำคำตอบเล่าให้เพื่อนๆ ทั้งชั้นเรียนฟัง</p>	<p>- เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้แสดงความคิดเห็น มีส่วนร่วมในการอภิปรายหรือในการระดมสมองเพื่อที่จะค้นหาคำตอบในประเด็นหรือเรื่องที่ทำการศึกษา</p>
<p>5. การเขียนเป็นคู่ (Rally Table)</p> <p>เป็นเทคนิคที่แบ่งกลุ่มสมาชิก 4 คน ออกเป็น 2 คู่ คู่หนึ่งประกอบด้วยสมาชิกคนที่ 1 และคนที่ 2 แต่ละคู่จะเขียนพร้อมๆ กันไป โดย 1 เขียน 2 ดู ในเวลาที่กำหนด จากนั้น 2 เขียน 1 ดู ในเวลาที่กำหนดเช่นกัน (ใช้อุปกรณ์ กระดาษ 2 แผ่นและปากกา 2 ด้ามต่อกลุ่ม)</p>	<p>- เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเขียนหรือวาดเพื่อแสดงความคิดเห็นระหว่างคู่ของตนเอง เทคนิคนี้สามารถตรวจสอบความชัดเจนหรือความถูกต้องของคำตอบของนักเรียนเป็นรายบุคคลในภายหลังได้โดยตรวจสอบจากสิ่งที่นักเรียนเขียน</p>
<p>6. ทำเป็นกลุ่ม ทำเป็นคู่ และทำคนเดียว (Team Pair Solo)</p> <p>เป็นเทคนิคที่เมื่อครูกำหนดปัญหาหรือโจทย์หรืองานให้ทำแล้วสมาชิกจะทำงานร่วมกันทั้งกลุ่มจนงานแล้วเสร็จ จากนั้นจะแบ่งสมาชิกเป็นคู่ให้ทำงานร่วมกันเป็นคู่จนงานสำเร็จแล้วถึงขั้นสุดท้ายให้สมาชิกแต่ละคนทำงานคนเดียวจนสำเร็จ</p>	<p>- เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละคนได้ตรวจสอบข้อมูลหรือประสบการณ์เดิมที่ตนเองมีกับสมาชิกในกลุ่มก่อนที่จะนำไปทำการสรุปเป็นของตนเอง ดังนั้นเทคนิคนี้จะช่วยให้นักเรียนแต่ละคนได้ตรวจสอบ แก้ไขความคิดหรือข้อมูลที่ตนเองมีจากประสบการณ์เดิม ช่วยให้มีสมาธิและความเข้าใจในประเด็นต่างๆ มากขึ้นและเพิ่มเติมข้อมูลในส่วนที่ขาดในบางประเด็น</p>

ตารางที่ 2 เทคนิคและวัตถุประสงค์ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ	วัตถุประสงค์
<p>7. การให้ข้อมูลย้อนกลับแบบหมุนเวียน (Rotating Feedback หรือ Carousel Feedback)</p> <p>เป็นเทคนิคที่สมาชิกทุกคนของแต่ละกลุ่มช่วยกันให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผลงานของกลุ่มอื่นๆ ซึ่งอาจเป็นการตั้งข้อสังเกต ให้ข้อเสนอแนะ ข้อดีหรือข้อจำกัดของผลงานชิ้นนั้นๆ ภายในเวลาที่กำหนด โดยทุกกลุ่มจะผลัดให้ข้อมูลย้อนกลับต่อผลงานของกลุ่มอื่นๆ และหมุนเวียนไปที่ละกลุ่มจนครบทุกกลุ่ม</p>	<p>- เพื่อให้นักเรียนนำข้อเสนอแนะหรือแนวคิดจากการนำเสนอผลงานของกลุ่มอื่นมาพัฒนาและปรับปรุงผลงานของกลุ่มตนเองให้ดีขึ้นหรือเกิดความคิดใหม่เพื่อสร้างสรรค์ผลงานที่ต่างจากเดิม</p>



(ปรับจาก Kagan, 2009)

จากเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบไม่เป็นทางการที่นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ สามารถเขียนสรุปบทบาทและหน้าที่ของแต่ละเทคนิคตามแนวคิดของ Kagan ที่ได้ทำการศึกษาไว้ ดังตารางที่ 3 (Kagan S. & Kagan M., 2009)

ตารางที่ 3 บทบาทและหน้าที่ของเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ

เทคนิค การเรียนรู้แบบร่วมมือ	กลุ่มที่มีบทบาทและส่งเสริมระหว่างบุคคล (interpersonal functions)			กลุ่มที่มีบทบาทและส่งเสริมทางวิชาการ (academic functions)				
	การสร้างทีม (teambuilding)	การสร้างทักษะทางสังคม (social skills)	การสร้างทักษะสื่อสาร (communication skills)	การสร้างความรู้ (knowledgebuilding)	กระบวนการเรียนรู้ (procedure learning)	การประมวลผลข้อมูลสารสนเทศ (processing info)	การส่งเสริมทักษะการคิด (thinking skills)	การนำเสนอข้อมูลสารสนเทศ (presenting info)
1. Round Robin	**	**	*	**	*	**	**	**
2. Round Table	**	**	*	**	*	*	**	
3. Think Pair Share		**	**	**	*	**	**	*
4. Think Pair Square		**	**	**	*	*	**	*
5. Rally Table		**	*	**	*		**	
6. Team Pair Solo	**	**	**		*	*	**	*
7. Rotating Feedback		**	*	*		*	**	*

หมายเหตุ * ส่งเสริมในระดับปานกลาง

** ส่งเสริมในระดับสูง

4. การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี

4.1 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีมาแนวคิดโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์ (Social Constructivist) โดย มีรายละเอียดดังนี้

4.1.1 แนวคิดโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์

แนวคิดโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์ (Social constructivist) แนวคิดนี้ถูกเพิ่มไปเป็นมิติที่สำคัญของทฤษฎีสรณนิยม ในทฤษฎีสรณนิยมเชิงสังคมได้ให้ความสำคัญที่อยู่บนพื้นฐานการปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับคนอื่นๆ ที่มีลักษณะในรูปแบบที่หลากหลาย ซึ่งเป็นมิติของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่มีความสำคัญเป็นอย่างมากในทฤษฎีนี้ (Agashe, 2004) ทฤษฎีสรณนิยมเชิงสังคมให้ความสำคัญของภาษาเป็นอันดับแรกที่มีส่วนพัฒนากระบวนการทางสติปัญญา ภาษาในที่นี้คือบทสนทนา ซึ่งถือได้ว่าบทสนทนากลายเป็นพาหนะที่สื่อสารระหว่างบุคคล โดยผ่านการคิดและพิจารณา การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ และการพัฒนา ความรู้เดิมของแต่ละคนที้นำไปสู่การแสดงออกของแต่ละบุคคลอย่างเป็นธรรมชาติ หรือการนำความรู้ที่มีอยู่เดิมทีนำไปสู่การสร้างบทสนทนา ซึ่งสิ่งเหล่านี้เป็นการอ้างอิงถึงความรู้ที่มีอยู่และความเข้าใจในที่นี้คือโครงสร้างทางปัญญา (schemas) ถือว่าเป็นความคิดใหม่และความเข้าใจที่สามารถนำไปสู่แนวทางการสร้างบทสนทนา และทฤษฎียังเชื่อว่าการปฏิสัมพันธ์ทางสังคมกับผู้อื่นนำไปสู่การเรียนรู้ เนื่องจากมีสร้างและแลกเปลี่ยนของความคิดและความคิดเห็นที่แทนที่ในระหว่างการอภิปราย อย่างน้อยหนึ่งผู้เข้าร่วมการปฏิบัติในที่นี้คือผู้เข้าร่วมการอภิปราย พวกเขาจะมีความเข้าใจที่มากขึ้นและมีความหยั่งรู้ในหัวข้อที่กำลังสนทนา (Prichard, 2014) ซึ่งสอดคล้องกับ Lev Vygotsky ที่ได้กล่าวว่า “การปฏิสัมพันธ์ของบุคคลหนึ่งกับสิ่งแวดล้อมจะสนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ที่ประสบความสำเร็จ และประสบการณ์หนึ่งจะนำไปสู่สถานการณ์การเรียนรู้ที่สามารถก่อให้เกิดผลลัพธ์ที่ยิ่งใหญ่ได้” (Schunk, 2012) ทั้งนี้ Lev Vygotsky ได้ให้ความสำคัญขององค์ประกอบพื้นฐานของมนุษย์และสิ่งแวดล้อมทางสังคมว่า สิ่งแวดล้อมทางสังคมมีส่วนส่งเสริมและพัฒนากระบวนการทางปัญญาให้อยู่ในระดับที่สูงขึ้น เช่น ภาษา ความจำ และความคิดที่เป็นนามธรรม (Dimitriadis & Kamberwils, 2006) และถ้าหากมนุษย์ได้รับอิทธิพลจากสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด ซึ่งนอกจากสิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและ ยังมีสิ่งแวดล้อมทางสังคมซึ่งก็คือวัฒนธรรมที่แต่ละสังคมสร้างขึ้น ดังนั้นสถาบันทางสังคมต่างๆ เริ่มตั้งแต่สถาบันครอบครัวจะมีอิทธิพลต่อการพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของแต่ละบุคคล (ทีศนา แคมมณิ, พิมพันธ์ เดชะคุปต์, & ชนาธิป พรกุล , 2545)

Lev Vygotsky ได้อธิบายถึงการพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของเด็กโดยอธิบาย และให้นิยามของ Zone of proximal development ว่าเป็นพื้นที่ว่างของความเข้าใจซึ่งจะอยู่เหนือระดับความเข้าใจของแต่ละบุคคล หรือ ระยะห่างระหว่างระดับการพัฒนาการที่แท้จริงเปรียบกับการพิจารณาการแก้ปัญหาด้วยตนเองกับระดับการพัฒนาที่มีศักยภาพซึ่งเปรียบได้กับการพิจารณาการแก้ปัญหา โดยได้รับคำแนะนำจากผู้ใหญ่หรือได้รับความร่วมมือจากเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่าตนเอง (Vygotsky. L.,1978) ซึ่งพื้นที่ว่างหรือระดับที่กล่าวถึงข้างต้นเป็นบริเวณที่เด็กแต่ละคนจะมีความแตกต่างกัน ถ้าหากผู้เรียนมีความเข้าใจแล้วพัฒนาเคลื่อนเข้าสู่บริเวณนี้จะทำให้ผู้เรียนสามารถปฏิบัติงานได้อย่างมีประสิทธิภาพแต่ทั้งนี้ต้องได้รับการช่วยเหลือ โดยการช่วยเหลือในที่นี้คือ Scaffolding เป็นกระบวนการให้การสนับสนุนผู้เรียนในช่วงเวลาที่เหมาะสมและตรงกับระดับของความต้องการในแต่ละบุคคล โดยกระบวนการดังกล่าวสามารถแสดงออกผ่านได้หลายวิธีการ เช่น ผ่านการอภิปราย การสอนโดยใช้แนวคิดสรณคินิยมเชิงสังคม การจัดท้าวสดอุปกรณ หรือดาราออกแบบภาระงานให้เหมาะสม เป็นต้น

Lev Vygotsky (1978) ได้ระบุใจความหลักของทฤษฎีสรรคินิยมเชิงสังคมไว้ดังนี้ คือ

- 1) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเป็นการใช้วิจารณ์ญาณ ความรู้ที่ร่วมกันสร้างของบุคคลสองคนหรือมากกว่าสองขึ้นไป
- 2) การควบคุมตนเอง (self-regulation) ถูกพัฒนาผ่านการฝึกความรู้ของการกระทำและการดำเนินผ่านทางจิตใจและปรากฏในปฏิสัมพันธ์ทางสังคม
- 3) การพัฒนาของมนุษย์จะปรากฏผ่านการถ่ายทอดทางวัฒนธรรมของเครื่องมือต่างๆ เช่น ภาษา สัญลักษณ์ เป็นต้น
- 4) ภาษาเป็นเครื่องมือที่สำคัญที่สุด เนื่องจากภาษาจะพัฒนาจากคำพูดทางสังคมสู่คำพูดส่วนบุคคลและนำไปสู่การพูดที่อยู่ภายใน
- 5) Zone of proximal development เป็นความแตกต่างระหว่างสิ่งที่เด็กสามารถทำได้ด้วยตนเองกับสิ่งที่เด็กสามารถทำได้โดยได้รับการสนับสนุนจากบุคคลอื่น การปฏิสัมพันธ์กับผู้ใหญ่หรือเพื่อนในช่วงห่างบริเวณนี้จะสามารถช่วยส่งเสริมหรือพัฒนาทางเชาว์ปัญญาได้

โดยแนวคิดโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์ เป็นแนวคิดที่ว่าด้วยการพัฒนาการทางเชาว์ปัญญาของมนุษย์ที่เน้นความสำคัญของสังคมและวัฒนธรรม โดยกล่าวถึงปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในการมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาเชาว์ปัญญา และการที่นักเรียนจะสร้างความรู้ได้นั้น เกิดจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างบุคคลอื่นๆ ทั้งนี้การส่งเสริมพัฒนาการของเด็กนั้นต้องคำนึงถึง “Zone of Proximal Development” คือ ระยะห่างระหว่างระดับพัฒนาการของเด็กหรือเชาว์

ปัญหาที่เด็กอยู่ในปัจจุบันกับระดับพัฒนาที่เด็กมีศักยภาพที่จะพัฒนาได้ และหากถ้านักเรียนอยู่ในระดับต่ำกว่า Zone of Proximal Development จำเป็นที่จะต้องได้รับการช่วยเหลือ แนะนำ ส่งเสริม และสนับสนุนในการเรียนรู้ หรือเรียกว่า Scaffolding

4.2 ความเป็นมาของรูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของพิซซินี

การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์สอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีนัน ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Pizzini, Shepardson and Abell นักการศึกษาของมหาวิทยาลัยไอโอวา รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี นั้นได้รับการพัฒนาขึ้นบนพื้นฐานของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และนำเอากระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงให้เป็นรูปแบบดังกล่าวที่มีความเป็นระบบ มีขั้นตอนในการเรียนการสอนที่ชัดเจนขึ้น โดยมีกระบวนการสอน 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นค้นหาปัญหา (Search) 2) ขั้นแก้ปัญหา (Solve) 3) ขั้นสร้างผลงาน (Create) และ 4) ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการแก้ปัญหา (Share) (Pizzini E. L. et al., 1989) ซึ่งรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีได้พัฒนามาจากรูปแบบการเรียนการสอนแก้ปัญหาที่มีมาก่อนหน้านี้ 2 รูปแบบ คือ CPS และ IDEAL ซึ่งแต่ละรูปแบบการเรียนการสอนมีขั้นตอนและรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. การสอนรูปแบบ CPS (creative problem solving) ได้รับการพัฒนาขึ้นโดย Parne (1967 cited in (Pizzini E. L. et al., 1989) ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

1) การค้นหาข้อเท็จจริง (fact-finding) เป็นขั้นการหาข้อมูลต่างๆที่ปรากฏจากสถานการณ์จริงที่เผชิญ

2) การค้นหาปัญหา (problem-finding) เป็นขั้นการหาปัญหาที่เกิดขึ้นโดยอาศัยข้อมูลต่างๆจากสถานการณ์จริงที่เผชิญ

3) การค้นหาแนวความคิดในการแก้ปัญหา (idea-finding) เป็นขั้นการหาขอบเขตของปัญหาโดยอาศัยข้อมูล ปัญหาหลายอย่าง และหาแนวความคิดในการแก้ปัญหาเหล่านั้น

4) การค้นหาแนวทางในการแก้ปัญหา (solution-finding) เป็นขั้นการหาวิธีการแก้ปัญหาหลังจากที่มีการกำหนดขอบเขตของปัญหาเรียบร้อยแล้ว

5) การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ยอมรับ (acceptance-finding) เป็นขั้นการหาเหตุผลหรือข้อสนับสนุนคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาแล้ว

2. การสอนรูปแบบ IDEAL (identify define explore act look) ได้รับการพัฒนาขึ้นในปี 1984 โดย Branford and Stein ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ซึ่งประกอบไปด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้ (Bransford J. D. & Stein B. S., 1984)

1) การระบุปัญหา (identifying the problem) เป็นขั้นการค้นหาข้อมูลจากข้อเท็จจริงหรือสถานการณ์ต่างๆเพื่อระบุปัญหา

2) การตีความหมายและการนำเสนอปัญหา (defining and representing the problem) เป็นขั้นการให้ตีความหมายของปัญหาเพื่อกำหนดรายละเอียดของปัญหา

3) การค้นหากลยุทธ์อื่นๆในการแก้ปัญหา (exploring alternative strategies) เป็นขั้นการคิดค้นหาแนวทางเลือกที่เหมาะสมในการแก้ปัญหา

4) การลงมือตามกลยุทธ์ในการแก้ปัญหา (acting on the strategies) เป็นขั้นการลงมือปฏิบัติตามแนวทางที่เลือกไว้เพื่อแก้ปัญหาในข้างต้น

5) การมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่างๆ (looking back and evaluating the effect) เป็นขั้นตอนการตรวจคำตอบและประเมินผลกระทบของคำตอบที่ได้

จากการสอนทั้งสองรูปแบบนั้น Pizzini และคณะ มีความเห็นว่าน่าจะปรับให้ขั้นตอนในแต่ละขั้นนั้นมีความชัดเจนและมีความเหมาะสมสำหรับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาตอนปลายและนักเรียนในระดับชั้นมัธยมศึกษามากขึ้น (Pizzini E. L. et al., 1989) ทั้งนี้จึงได้ใช้รูปแบบการสอนทั้งสองรูปแบบดังกล่าวในการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีนั่นเอง ซึ่งจะประกอบด้วย 4 ขั้นตอนคือ 1) ขั้นค้นหาปัญหา (Search) 2) ขั้นแก้ปัญหา (Solve) 3) ขั้นสร้างผลงาน (Create) และ 4) ขั้นแลกเปลี่ยน (Share) ซึ่งสามารถเปรียบเทียบรูปแบบการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบ คือ รูปแบบการเรียนการสอน CPS (Creative Problem Solving) รูปแบบการเรียนการสอน IDEAL (Identify Define Explore Act and Look) และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี (Search Solve Create Share) ดังตารางที่ 4 ดังต่อไปนี้

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบขั้นตอนการสอนแก้ปัญหาระหว่างการสอนตามรูปแบบ CPS รูปแบบ IDEAL และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีนี

จากตารางการเปรียบเทียบขั้นตอนการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบคือ CPS IDEAL และ

การเรียนการสอนรูปแบบ CPS	การเรียนการสอนรูปแบบ IDEAL	รูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด ของพิซซีนี
การค้นหาคือข้อเท็จจริง (fact-finding)	การระบุปัญหา (identifying the problem)	ขั้นค้นหาปัญหา (Search)
การค้นหาปัญหา (problem-finding)	การตีความหมายและการ นำเสนอปัญหา (defining and representing the problem)	
การค้นหาแนวทางในการ แก้ปัญหา (solution- finding)	การลงมือตามกลยุทธ์ในการ แก้ปัญหา (acting on the strategies)	ขั้นแก้ปัญหา (Solve)
การค้นหาแนวทางที่เป็นที่ ยอมรับ (acceptance- finding)	การมองย้อนกลับและ การประเมินผลกระทบในด้าน ต่างๆ (looking back and evaluating the effect)	ขั้นสร้างผลงาน (Create)
		ขั้นแลกเปลี่ยนแนวทางในการ แก้ปัญหา (Share)

รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีนี สามารถวิเคราะห์จุดเหมือนและจุดเด่นของการเรียนการสอนที่เน้นการแก้ปัญหาของนักเรียนดังนี้

สำหรับจุดเหมือนของการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบคือ CPS IDEAL และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีนี กล่าวคือ มีการพัฒนาให้ผู้เรียนได้ค้นหาข้อมูลและข้อเท็จจริงเพื่อสามารถระบุปัญหาต่างๆที่เกี่ยวข้องและจึงให้ผู้เรียนได้พิจารณาปัญหาหลายๆปัญหาเหล่านั้นว่าแท้จริงแล้วปัญหาที่สำคัญคือปัญหาใด จากนั้นผู้เรียนจะต้องตีความหมายของปัญหาระบุขอบเขตของปัญหา เพื่อหาวิธีการและแนวทางที่หลากหลายในการแก้ปัญหาหรือการค้นหาคำตอบ

ของปัญหาที่ได้รับไว้ในข้างต้น อีกทั้งการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบยังสามารถพัฒนาให้ผู้เรียนได้ลงมือแก้ไขปัญหาตามแนวทางและวิธีการแก้ปัญหาที่ได้กำหนดไว้อีกด้วย รูปแบบการเรียนการสอนทั้ง 3 รูปแบบคือ CPS IDEAL และรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี มีจุดเด่นที่แตกต่างกันไป กล่าวคือการเรียนการสอนรูปแบบ CPS มีจุดเด่นคือ การที่ให้ผู้เรียนค้นหาแนวทางที่ยอมรับนั้นสามารถพัฒนาได้ให้ผู้เรียนมีความสามารถในการใช้เหตุผลมาอธิบาย หรือสนับสนุนในการอธิบายผลของการแก้ปัญหาหรืออธิบายคำตอบของปัญหาให้มีเหตุผลหรือข้อสนับสนุนเพียงพอนั่นเอง ในส่วนของการเรียนการสอนรูปแบบ IDEAL มีจุดเด่นนั้นคือ การที่ให้ผู้เรียนได้มีการมองย้อนกลับและมองผลกระทบของการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการให้ผู้เรียนมีความรู้จักรับผิดชอบโดยการหลังจากการแก้ปัญหาแล้วผู้เรียนต้องพิจารณาถึงผลที่จะเกิดขึ้นตามมา ได้ตระหนักถึงผลลัพธ์อื่นๆที่จะตามมามีอะไรบ้าง และสำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีมีจุดเด่น คือ ประการแรกนั้น การที่ให้ผู้เรียนมีการสร้างความรู้ที่ได้จากคำตอบในที่นี้คือการสร้างสรรค์คำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหานั้นเอง ซึ่งขั้นดังกล่าวนี้จะครอบคลุมการสอนรูปแบบ CPS ในขั้นการค้นหาแนวทางที่ยอมรับ และยังครอบคลุมการมองย้อนกลับและการประเมินผลกระทบในด้านต่างๆของรูปแบบ IDEAL อีกด้วย ทั้งนี้สามารถสรุปในขั้นการสร้างความรู้ที่ได้จากคำตอบนั้นผู้เรียนจะต้องนำวิธีการใหม่ๆที่มีความหลากหลายในการค้นหาคำตอบของปัญหา หรืออาจเป็นการนำเสนอแนวทางหรือช่องทางใหม่ๆในการนำคำตอบของปัญหาที่ได้นั้นไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาสถานการณ์ใหม่ๆที่เผชิญในชีวิตประจำวันได้ และในการนำเสนอข้อค้นพบใหม่ๆหรือวิธีการใหม่นั้นผู้เรียนต้องคิดหาเหตุผลหรือข้อสนับสนุนมาประกอบเพื่อที่จะใช้ในการอธิบายคำตอบที่ได้จากการค้นพบนั่นเอง และนอกจากนี้ในขั้นการสร้างคำตอบนั้น ผู้เรียนยังต้องมองย้อนกลับไปดูผลที่เกิดจากการแก้ปัญหา ทั้งนี้ยังเป็นการตรวจสอบตนเองว่าตนเองยังมีข้อผิดพลาดตรงจุดใดบ้าง เพื่อที่จะใช้ในการเป็นข้อมูลในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน ในที่นี้คือการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกับเพื่อนๆ ทำให้มีการประมวลผลความคิดทั้งหมดว่าทำที่สุดแล้วควรเลือกวิธีการหรือแนวทางในการแก้ปัญหานั้นๆอย่างไร และในรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีนั้นยังให้มีการติดต่อสื่อสารในลักษณะที่สร้างสรรค์ ซึ่งสำหรับรูปแบบการเรียนการสอน CPS และ IDEAL ไม่มี (Pizzini E. L. et al., 1989)

4.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี

เป้าหมายการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี Pizzini, Shepardson and Abell (1989) ได้กล่าวไว้ว่า “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี มุ่งการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์อีกทั้งให้มีความสามารถในการแก้ปัญหา โดยในส่วนของพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานั้น มุ่งให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามกระบวนการเรียนการสอนตามแนวคิดของพิซซินี อย่างเป็นระบบด้วยตนเอง เริ่มตั้งแต่การพบเจอสถานการณ์ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา การออกแบบและทำการทดลองเพื่อแก้ปัญหา และหาคำตอบหลังจากการแก้ปัญหา จนนำมาสู่การสรุปกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอันจะพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น” นอกจากนี้ในส่วนของพัฒนาความรู้ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ มุ่งให้นักเรียนได้เผชิญสถานการณ์ปัญหาที่เป็นวิทยาศาสตร์ แล้ววิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา ให้นักเรียนออกแบบวิธีการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยตนเอง แล้วนำไปสู่การสรุปความรู้ที่เป็นหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจวิทยาศาสตร์ อันจะพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น (Pizzini E. L. et al., 1989)

รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี สรุปแล้วมีเป้าหมายคือ เพื่อมุ่งเน้นการพัฒนาให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในหลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ และมีความสามารถในการในการแก้ปัญหา โดยให้นักเรียนออกแบบวิธีการทดลองและดำเนินการทดลองด้วยตนเอง นำไปสู่ความรู้ที่เป็นหลักการตลอดจนทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อันจะพัฒนาให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น และมุ่งเน้นให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบด้วยตนเองเริ่มตั้งแต่การพบเจอสถานการณ์ปัญหา การวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบุปัญหา ค้นหาสาเหตุของปัญหา ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา การออกแบบและทำการทดลองเพื่อแก้ปัญหา และหาคำตอบหลังจากการแก้ปัญหา จนนำมาสู่การสรุปกระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอันจะพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาที่สูงขึ้น

4.4 รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี

รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีประกอบด้วย 4 ขั้นตอน โดยมีรายละเอียดแต่ละขั้นตอนดังต่อไปนี้ (Pizzini E. L. et al., 1989)

1. **ขั้นค้นหาปัญหา (Search)** คือ ขั้นตอนที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันศึกษาเพื่อระบาคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเสนอประเด็นที่สามารถสำรวจและค้นหาคำตอบได้ จากนั้นเลือกประเด็นมา 1 หรือ 2 ประเด็น มาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ

2. **ขั้นแก้ปัญห (Solve)** คือ ขั้นตอนที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญห โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังนี้ ระบุสาเหตุของปัญหา ตั้งสมมติฐาน ออกแบบวิธีการในการแก้ปัญห และดำเนินการแก้ปัญหตามขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบเพื่อค้นหาคำตอบ รวมไปถึงวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และหาคำตอบ ในระหว่างขั้นตอนนี้ครูมีหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนแต่ละคนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหที่หลากหลาย และหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหของกลุ่มตนเอง

3. **ขั้นสร้างผลงาน (Create)** คือ ขั้นตอนที่นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญห กระบวนการแก้ปัญห และการนำวิธีการและคำตอบที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ โดยนักเรียนสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน โปสเตอร์ การแสดง หรือเพลง

4. **ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share)** คือ ขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหและกระบวนการแก้ปัญห

4.5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีและแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ได้นำรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและออกแบบขั้นตอนการเรียนการสอนโดยอ้างอิงจากรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีและเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือใช้ในการจัดการเรียนการสอนร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีในทุกขั้นตอน และได้ทำการวิเคราะห์รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งมีขั้นตอน บทบาทครูและนักเรียนดังตารางที่ 5

ตารางที่ 5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอน
วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ขั้นตอนการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>1. ขั้นค้นหาปัญหา (Search) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นปัญหา แล้วให้นักเรียนร่วมกันศึกษาเพื่อระบาคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเสนอประเด็นที่สามารถสำรวจและค้นหาคำตอบได้ จากนั้นเลือกประเด็นมา 1 หรือ 2 ประเด็น มาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบโดยใช้เทคนิค Think Pair Share ร่วมเพื่อให้สมาชิกร่วมกันระดมความคิดเกี่ยวกับประเด็นปัญหาเพื่อทำการระบปัญหาที่เป็นของกลุ่มตนเอง</p>	<p>1) เสนอสถานการณ์ปัญหา</p> <p>2) ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การคิดวิเคราะห์ปัญหาเพื่อระบปัญหา</p>	<p>1) ศึกษาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากสถานการณ์ปัญหา</p> <p>2) วิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาเพื่อระบปัญหา</p>
<p>2. ขั้นแก้ปัญหา (Solve) คือ ขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตามขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และค้นหาคำตอบ โดยครูกระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลาย โดยใช้เทคนิค Think Pair Square ร่วมเพื่อให้สมาชิกเสนอความคิดและอภิปรายร่วมกันเพื่อหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง</p>	<p>1) แบ่งกลุ่มนักเรียน</p> <p>2) ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่กระบวนการแก้ปัญหา</p> <p>3) กำหนดเวลาในการแก้ปัญหาของนักเรียน</p> <p>4) ให้ปรึกษาและคำแนะนำแก่นักเรียน</p>	<p>1) ร่วมกันระบสาเหตุของปัญหา</p> <p>2) ตั้งสมมติฐานการแก้ปัญหา</p> <p>3) ออกแบบวิธีการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลายและอภิปรายวิธีการเหล่านั้นกับสมาชิกในกลุ่ม</p> <p>4) เนินการแก้ปัญหาตามวิธีการที่ออกแบบ</p> <p>5) บันทึกข้อมูลที่ได้จากดำเนินการแก้ปัญหาและให้ข้อคิดเห็น</p>

ตารางที่ 5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนการเรียนการสอนโดยรูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (ต่อ)

ขั้นตอนการเรียนการสอน	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
<p>3. ขั้นผลงาน (Create) คือ ขั้นที่ นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และการนำวิธีการและคำตอบที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ โดยการสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือโปสเตอร์ โดยใช้เทคนิค Round Table ร่วมเพื่อให้สมาชิกร่วมกันสร้างข้อสรุปในรูปแบบตามมติของกลุ่ม</p>	<p>1) ส่งเสริมให้นักเรียนจัดทำ กระทำข้อมูลที่ได้จากการ ดำเนินการแก้ปัญหาด้วยวิธีการที่หลากหลาย</p> <p>2) ให้ ข้อมูล และให้นักเรียนอภิปราย ความสำคัญของข้อมูลนั้น เพื่อนำไปสู่การสรุป ความรู้ของนักเรียน</p> <p>3) ประเมินความเข้าใจของนักเรียน</p>	<p>1) ร่วมกันจัดกระทำ ข้อมูลที่ได้จากการ ดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>2) เขียนอธิบายเหตุ ผลสรุปจากข้อมูล</p> <p>3) ร่วมกันอภิปรายและสรุปความรู้ที่ได้จากการ ดำเนินการแก้ปัญหา</p> <p>4) ประเมินความเข้าใจ ของตนเอง</p>
<p>4. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) ขั้นที่ นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค Rotating Feedback ร่วมเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอข้อเสนอแนะเกี่ยวกับคำตอบของกลุ่มอื่นๆร่วมกับครูในการอภิปรายใน ประเด็นต่างๆ</p>	<p>1) ส่งเสริมให้นักเรียนนำเสนอกระบวนการแก้ปัญหา หรืออธิบายความรู้ด้วยวิธีการที่หลากหลาย</p> <p>2) ตั้งคำถามเพื่อนำไปสู่การ ประเมินกระบวนการ แก้ปัญหา</p> <p>3) ส่งเสริมให้นักเรียนเขียนสรุปที่แสดงถึงความรู้ความ เข้าใจในกระบวนการ แก้ปัญหา</p> <p>4) ส่งเสริมให้นักเรียน ประยุกต์ความรู้และทักษะใน สถานการณ์ใหม่</p>	<p>1) นำเสนอกระบวนการ แก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง และแสดงความคิดเห็นต่อ กระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มอื่น</p> <p>2) ประเมินกระบวนการ แก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง</p> <p>3) เขียนสรุปกระบวนการ แก้ปัญหาจากข้อมูลการ นำเสนอของเพื่อนนักเรียน มาสรุปเป็นกระบวนการ แก้ปัญหาที่ถูกต้อง</p> <p>4) ประยุกต์คำอธิบายและ ทักษะไปใช้ในสถานการณ์ ใหม่หรือใกล้เคียง</p>

5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

5.1 งานวิจัยที่เกี่ยวกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี

Pizzini, Shepardson and Abell (1992) ศึกษาผลของการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี นักเรียนทั้งในชั้นประถมศึกษาตอนปลายและชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนในชั้นมัธยมศึกษาตอนต้นมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนในชั้นประถมศึกษาตอนปลาย อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Chaipetta and Rusell (1982) ศึกษาผลของการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มนักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับดีจะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาระดับต่ำ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสรุป การเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี ส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหารวมทั้งพัฒนานวัตกรรมทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

5.2 งานวิจัยที่เกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

Bowen (2000) ศึกษาผลของการใช้แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมี ความคงทนในการเรียนรู้ เจตคติและปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายและนักศึกษาปริญญาตรีที่เรียนวิชาเคมี โดยแบ่งกลุ่มทดลองเป็น 2 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่เรียนเคมีด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป กับกลุ่มที่เรียนด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีปฏิสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นภายในกลุ่มขณะที่นักเรียนร่วมปฏิบัติกิจกรรมการเรียนการ

สอนสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนเคมีด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 คิดเป็นร้อยละ 64

Effandi and Zenaton (2007) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะในการแก้ปัญหา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และมีระดับของทักษะความสามารถในการแก้ปัญหาที่ดีกว่า

Daniel and Githui (2011) ศึกษาผลของการนำเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือมาใช้ในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวการสอนการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มนักเรียนที่สอนด้วยวิธีแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

Masoud, Leila and Farokhlagha (2011) ศึกษาผลของแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น ได้ทำการศึกษาในนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 74 คน โดยแบ่งเป็นกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มที่สอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป จำนวนกลุ่มละ 34 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่สอนวิทยาศาสตร์ด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

Bukunola and Idowu (2012) ศึกษาผลของกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยกลยุทธ์การเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ความสามารถในการแก้ปัญหา และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยสรุป และความสามารถในการแก้ปัญหา โดยสรุป การเรียนการสอนโดยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา รวมทั้งส่งเสริมทักษะสื่อสารและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียน



บทที่ 3

วิธีดำเนินวิจัย

การวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น มีขั้นตอนดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. รูปแบบการวิจัย
2. การกำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การพัฒนาแผนการจัดการจัดการเรียนรู้
5. การทดลองและการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

1. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental Research) โดยมีรูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design ประกอบด้วยกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม กลุ่มทดลอง เป็นกลุ่มที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือและกลุ่มควบคุมเป็นกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป โดยมีการเก็บรวบรวมข้อมูลทั้งสองกลุ่มก่อนและหลังการทดลองดังแผนภาพที่ 2

แผนภาพที่ 2 รูปแบบการวิจัยแบบ Two group pretest-posttest design

กลุ่มทดลอง	O_1 -----X----- O_2
กลุ่มควบคุม	O_1 -----~X----- O_2

O_1 หมายถึง การเก็บข้อมูลก่อนการทดลอง

X	หมายถึง	การเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับ แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
~X	หมายถึง	การเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป
O ₂	หมายถึง	การเก็บข้อมูลหลังการทดลอง

2. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

2.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น สำนักงานเขตพื้นที่
การศึกษามัธยมศึกษา เขต 11 จังหวัดสุราษฎร์ธานีและชุมพร สังกัดสำนักงานคณะกรรมการ
การศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ

2.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1
ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี
สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน โดยดำเนินการเลือกกลุ่มตัวอย่างตามขั้นตอนดังนี้

2.2.1 การเลือกโรงเรียน

การเลือกโรงเรียนดำเนินการโดยใช้วิธีเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)
คือ โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา อำเภอเมืองสุราษฎร์ธานี จังหวัดสุราษฎร์ธานี เป็นแหล่งของกลุ่มตัวอย่าง
ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เนื่องจากเป็นโรงเรียนขนาดใหญ่ เปิดสอนทั้งระดับมัธยมศึกษาตอนต้นและ
มัธยมศึกษาตอนปลายมีจำนวนนักเรียนมากเพียงพอต่อการใช้เก็บรวบรวมข้อมูล และเป็นโรงเรียน
ที่ให้การสนับสนุนและร่วมมือในการวิจัยเป็นอย่างดี

2.2.2 การเลือกห้องเรียน

การเลือกกลุ่มห้องเรียนใช้วิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling) โดย
เลือกนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่กำลังเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 โดยนำคะแนน
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ในปีการศึกษา
2557 มาดำเนินการทดสอบความเท่าเทียมกันของแต่ละห้อง เพื่อเลือกห้องเรียนจำนวน 2 ห้อง
ที่นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เท่าเทียมกันมาเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้

การทดสอบความเท่าเทียมกันของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ได้ดำเนินการตามขั้นตอนต่อไป

2.2.2.1 นำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ทั้งหมด 11 ห้องเรียน จำนวน 449 คน มาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางเดียว (One-way ANOVA) ผลการวิเคราะห์เป็นการรายงานค่าสถิติพื้นฐานของห้องเรียนทั้ง 11 ห้อง ได้แก่ จำนวนนักเรียน ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ความคลาดเคลื่อนมาตรฐาน ช่วงความเชื่อมั่น คะแนนต่ำสุดและสูงสุดของนักเรียนแต่ละห้อง (ภาคผนวก จ)

นอกจากนี้ผลการวิเคราะห์ได้รายงานข้อตกลงเบื้องต้นของ ANOVA เพื่อตรวจสอบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของแต่ละห้องมีความแปรปรวนเท่ากันหรือไม่ ด้วยสถิติทดสอบ Levene statistic พบว่าค่าความแตกต่างทางสถิติเท่ากับ .01 น้อยกว่า .05 แสดงว่าความแปรปรวนของคะแนนแต่ละห้องไม่เท่ากัน ดังนั้น การทดสอบภายหลัง (post-hoc test) ต้องเลือกพิจารณาสถิติทดสอบรายคู่ที่ใช้สำหรับความแปรปรวนไม่เท่ากัน ในการวิเคราะห์ทางสถิติในที่นี้คือสถิติทดสอบ Dunnett T3 เพื่อตรวจสอบความแตกต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของแต่ละห้องเรียนโดยเปรียบเทียบรายคู่ (pairwise comparisons) โดยพิจารณาจากค่าความแตกต่างทางสถิติที่มากกว่า .05 ที่แสดงว่าคะแนนของการเปรียบเทียบรายคู่ของห้องเรียนไม่มีความแตกต่างกัน ผลปรากฏว่า มีห้องเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน จำนวน 51 คู่ (ภาคผนวก จ)

2.2.2.2 เลือกห้องเรียนจำนวน 1 คู่ จาก 51 คู่ ที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกันและทางโรงเรียนได้อนุเคราะห์ให้ทดลองคู่ที่ 17 (ภาคผนวก จ) คือ นักเรียนห้อง 2 และ นักเรียนห้อง 9 ห้องเรียน 2 ห้องนี้จึงเป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งห้องดังกล่าวมีคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากคะแนนเต็ม 100 คะแนน เท่ากับ 71.28 และ 74.33 ตามลำดับและมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน 6.01 และ 5.83 ตามลำดับ

2.2.2.3 เลือกห้องเรียนเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยใช้วิธีการสุ่มอย่างง่าย ด้วยการจับฉลาก ปรากฏว่านักเรียนห้อง ม. 2/9 จำนวน 39 คน ได้เป็นกลุ่มทดลองจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และนักเรียนห้อง ม.2/2 จำนวน 40 คน เป็นกลุ่มควบคุมจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

3. เครื่องมือในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 2 เครื่องมือ ดังนี้

3.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.2 แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

3.1 แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยแบบวัดนี้มีชื่อว่า “แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา” มีลักษณะเป็นแบบปรนัย มีขั้นตอนการพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ ดังต่อไปนี้

3.1.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศในด้านแนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับนิยาม องค์ประกอบ พฤติกรรมของความสามารถในการแก้ปัญหา จากนั้นทำการระบุพฤติกรรมบ่งชี้ความสามารถในการแก้ปัญหาที่สอดคล้องตามนิยามและองค์ประกอบ เพื่อนำไปใช้เป็นองค์ประกอบในการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

3.1.2 ศึกษาแนวทางการวัดและประเมินผล เพื่อกำหนดลักษณะของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา โดยได้กำหนดลักษณะแบบวัดเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ประกอบด้วยส่วนของสถานการณ์และส่วนข้อความ จากนั้นดำเนินการสร้างแบบวัด โดยเลือกประเด็นปัญหาที่เป็นความรู้รอบตัว หรือปรากฏการณ์ต่างๆที่นักเรียนพบเจอในชีวิตประจำวัน เพื่อนำมากำหนดประเด็นปัญหาให้นักเรียนแก้ปัญหาตามองค์ประกอบของการแก้ปัญหา 4 องค์ประกอบ คือ การระบุปัญหาของสถานการณ์ที่กำหนดให้ ระบุสาเหตุของปัญหา ระบุแนวทางแก้ไขปัญหา และระบุผลที่เกิดจากการเสนอแนวทางแก้ปัญหา จากการพิจารณาประเด็นปัญหาหรือปรากฏการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวัน ได้นำมากำหนดประเด็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ดังนี้ การใช้ชีวิตประจำวัน และการอยู่ร่วมกันในสังคม และสารปนเปื้อนในสิ่งแวดล้อมและสารเคมีในชีวิตประจำวัน จำนวน 6 สถานการณ์ แล้วจึงกำหนดข้อความเพื่อตรวจสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งแบ่งเป็น 4 องค์ประกอบที่ได้กล่าวไว้ข้างต้น องค์ประกอบละ 1 ข้อคำถาม และให้เลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดใน 4 ตัวเลือก ที่กำหนดให้มีตัวเลือกและตัวลวง รวมเป็นแบบวัดทั้งหมด 24 ข้อ ดังแสดงในตารางที่ 5 โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกต้อง ได้ 1 คะแนน ตอบผิด ได้ 0 คะแนน

ตารางที่ 6 สถานการณ์และจำนวนข้อของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

สถานการณ์	จำนวนข้อในแต่ละองค์ประกอบ				รวม (ข้อ)
	การระบุ ปัญหา (25%)	การระบุ สาเหตุของ ปัญหา (25%)	การระบุแนว ทางแก้ไข ปัญหา (25%)	การระบุผล ที่เกิดจากการ เสนอแนวทาง แก้ปัญหา (25%)	
การใช้ชีวิตประจำวัน และการอยู่ร่วมกันใน สังคม	3	3	3	3	12
สารปนเปื้อนใน สิ่งแวดล้อมและ สารเคมีใน ชีวิตประจำวัน	3	3	3	3	12
รวม (ข้อ)	6	6	6	6	24

3.1.3 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของประเด็นที่ต้องการวัดกับสถานการณ์และข้อคำถาม รวมทั้งความถูกต้องและความชัดเจนของการใช้ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.1.4 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 4 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องขององค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหากับสถานการณ์ ข้อคำถามและตัวเลือกที่เป็นคำตอบของข้อคำถาม รวมทั้งตรวจสอบความถูกต้องของการใช้ภาษา จากนั้นพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบของการแก้ปัญหาหลังจากที่ผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่านตรวจสอบคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรียบร้อยแล้ว ผลปรากฏว่า ข้อคำถามจำนวน 17 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 และข้อคำถามอีก 7 ข้อ มีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.75 (ภาคผนวก ง)

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา ดังนี้

ในส่วนของสถานการณ์แนะนำให้ตัดข้อความบางส่วนในสถานการณ์ที่ไม่เกี่ยวข้องกับคำถามออกเพื่อให้บทความสั้นกระชับได้ใจความ และนำข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการพิจารณาสถานการณ์ปัญหา เช่น สถานการณ์ที่ 1 เพิ่มเติมรูปภาพนาฬิกาที่บอกช่วงเวลาที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ สถานการณ์ที่ 2 เพิ่มเติมรายละเอียดของตำแหน่งหรือสถานที่วางต้นพริก 7 สี เพื่อเป็นการอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก และสถานการณ์ที่ 4 เพิ่มเติมแหล่งที่มาของเบอร์เกอร์ทั้งสามชิ้นหรือระบุสถานที่ว่าซื้อมาจากร้านที่มีแหล่งผลิตและจัดจำหน่ายเป็นสถานที่เดียวกัน เป็นต้น และปรับเปลี่ยนภาษาเขียนในสถานการณ์ให้ถูกต้อง สละสลวย อ่านแล้วเข้าใจง่าย สื่อความหมายชัดเจน

ในส่วนของตัวเลือก ให้เปลี่ยนตัวเลือกให้มีความที่สอดคล้องกับข้อความที่ถูกต้อง และสื่อความหมายได้ชัดเจน เช่น ตัวเลือก ก ของข้อคำถามข้อ 11 กล่าวว่า “รอเวลาให้ตัวแทนจากบริษัท A เข้ามาดำเนินการในการเปิดทางน้ำเสียระบายสู่แหล่งกักเก็บน้ำ” เปลี่ยนเป็น “ให้ตัวแทนจากบริษัท A เข้ามาดำเนินการปิดทางน้ำเสียที่ระบายสู่แหล่งกักเก็บน้ำ” ตัวเลือก ข ของข้อคำถามข้อ 17 กล่าวว่า “น้ำที่รองไว้ใช้พบตะกอนจำนวนมากที่บริเวณก้นถัง” เปลี่ยนเป็น “น้ำที่สำรองไว้ใช้พบตะกอนจำนวนมากที่บริเวณก้นถัง” และปรับเปลี่ยนภาษาเขียนให้ถูกต้อง

3.1.5 นำข้อมูลที่ได้จากข้อเสนอแนะของผู้ทรงคุณวุฒิมาปรับปรุงแก้ไขแบบวัดที่สร้างขึ้นนำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อให้อาจารย์พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของข้อคำถามกับองค์ประกอบที่ต้องการวัดตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ จากนั้นนำข้อเสนอแนะจากอาจารย์ที่ปรึกษามาแก้ไขปรับปรุงแบบวัด แล้วส่งให้อาจารย์พิจารณาอีกครั้งก่อนนำไปทดลองใช้กับนักเรียน

3.1.6 นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนห้อง ม.2/1 จำนวน 44 คน เนื่องจากเป็นห้องเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างในระดับนัยสำคัญ .05 กับห้อง ม.2/9 ที่เป็นกลุ่มทดลอง และห้อง ม. 2/2 ที่เป็นกลุ่มควบคุม นำคะแนนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนห้อง ม. 2/2 มาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ เพื่อตรวจหาคุณภาพของแบบวัด จากการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดทั้งฉบับพบว่า ค่าความเที่ยงแบบอัลฟามีค่าเท่ากับ 0.58 ถือว่าแบบวัดมีความเที่ยงระดับปานกลาง (ดวงกมล ไตรวิจิตรคุณ: 164) และจากการวิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหารายข้อพบว่า มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.31–0.79 ถือเป็นข้อคำถามที่ดี เนื่องจากมีค่าความยาก

ง่ายอยู่ระหว่าง 0.20–0.80 ตามเกณฑ์ที่เป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป (อวยพร เรื่องตระกูล, 2553: 18) และพบว่า มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อตั้งแต่ 0.21 ขึ้นไป ถือว่าเป็นข้อคำถามที่สามารถจำแนกนักเรียนกลุ่มเก่งและกลุ่มอ่อนได้ดี นั่นคือต้องมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (อวยพร เรื่องตระกูล, 2553: 18) (ภาคผนวก ง)

3.2 แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม คือ แบบสังเกตที่ใช้สำหรับสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม โดยสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างการจัดการเรียนการสอน ใช้ชื่อแบบสังเกตฉบับนี้ว่า “แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม” มีลักษณะแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ที่ประกอบด้วยรายการพฤติกรรมที่ครอบคลุมพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ทั้งหมด 24 รายการ มีรายละเอียดของการพัฒนาและตรวจสอบคุณภาพ ตามขั้นตอนดังนี้

3.2.1 ศึกษาหนังสือ เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเกี่ยวกับนิยาม และพฤติกรรมของปฏิสัมพันธ์ทางสังคม เพื่อกำหนดพฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จากนั้นทำการระบุพฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สอดคล้องตามนิยามและพฤติกรรมบ่งชี้ เพื่อนำไปใช้เป็นรายการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

3.2.2 กำหนดพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกต โดยครอบคลุมพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างนักเรียนกับนักเรียนที่เกิดขึ้นในระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทั้ง 3 คือ พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน และพฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ โดยมีรายละเอียดของพฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของแต่ละด้านดังตารางที่ 6

ตารางที่ 7 พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน และพฤติกรรมบ่งชี้

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	พฤติกรรมบ่งชี้
1. พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร	ถามข้อมูลจากสมาชิก ฟัง แสดงความเห็นและพูดทบทวนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับสมาชิก ร่วมอภิปรายและระบุทิศทางการทำงานกับสมาชิกในกลุ่ม

ตารางที่ 7 พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน และพฤติกรรมบ่งชี้ (ต่อ)

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	พฤติกรรมบ่งชี้
2. พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน	ร่วมมือปฏิบัติงานและให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิก และกล่าวคำชมเชยหรือพูดให้กำลังใจเมื่อสมาชิกตอบคำถามหรือปฏิบัติภาระงานได้ถูกต้อง รับฟังความเห็นของสมาชิก รวมทั้งแบ่งปันวัสดุอุปกรณ์ให้แก่สมาชิก
3. พฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ	ชี้แจงและกำหนดเป้าหมายในการทำงานให้แก่สมาชิก อธิบายข้อมูลสารสนเทศที่สมาชิกไม่ทราบรายละเอียดหรือมีข้อมูลไม่เพียงพอ สอบถามความเห็นจากสมาชิกเมื่อต้องตัดสินใจเกี่ยวกับภาระงานของกลุ่ม สอบถามเพื่อรวบรวมความเห็นและข้อเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่ม กระตุ้นให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน สังเกตเพื่อติดตามและประเมินความก้าวหน้าการทำงานตามวัตถุประสงค์ของกลุ่ม

3.2.3 กำหนดพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกตระหว่างเรียนที่สะท้อนถึงพฤติกรรมบ่งชี้ที่ครอบคลุมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทั้ง 3 ด้าน ทั้งหมด 24 รายการ (ภาคผนวก ง) โดยมีรายละเอียดของรายการพฤติกรรมในแต่ละด้านดังตารางที่ 7

ตารางที่ 8 พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสัดส่วนรายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	รายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียน	
	ระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	รวม (รายการ)
1. พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร	1, 2, 4, 9, 11, 13, 14, 16 และ 23	9
2. พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน	6, 7, 10, 12, 15, 19, 20, 22 และ 24	9
3. พฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ	3, 5, 8, 17, 18 และ 21	6
	รวม	24

3.2.4 กำหนดลักษณะของมาตรวัดสำหรับการสังเกตพฤติกรรมแบบตรวจสอบรายการเนื่องจากสามารถบันทึกการสังเกตได้ง่ายและมีความแม่นยำของการตรวจสอบพฤติกรรม โดยกำหนดการตรวจสอบพฤติกรรมดังนี้

ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมการแสดงออก

ไม่ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมการแสดงออก

3.2.5 กำหนดเกณฑ์การแปลผลที่ได้จากการตรวจสอบรายการ ให้คะแนนเป็น ดังนี้

ผลการตรวจสอบรายการเมื่อพบว่านักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออก ให้ 1 คะแนน

ผลการตรวจสอบรายการเมื่อพบว่านักเรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออก ให้ 0 คะแนน

3.2.6 นำแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยาลัยเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง ความสอดคล้องของพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกต รวมทั้งความถูกต้องและความชัดเจนของการใช้ภาษา แล้วปรับปรุงแก้ไขแบบวัดตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

3.2.7 นำแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน ตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา ด้วยการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกตกับพฤติกรรมบ่งชี้ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม และความถูกต้องทางภาษาที่ใช้ วิธีการและพฤติกรรมที่ใช้สังเกต จากนั้นพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของหลังจากผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 4 ท่านตรวจสอบคุณภาพของแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเรียบร้อยแล้ว ผลปรากฏว่า รายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 14 รายการมีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 1 และข้อคำถามอีก 10 ข้อมีค่าความสอดคล้องเท่ากับ 0.75 (ภาคผนวก ง)

นอกจากนี้ผู้ทรงคุณวุฒิได้ให้ข้อเสนอแนะเพื่อการปรับปรุงแก้ไขแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ดังนี้

ในส่วนที่ 1 ของการบันทึกข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนที่เลือกทำการสังเกต และรายละเอียดที่ประกอบการสังเกต ข้อมูลของ “กลุ่ม” ให้เพิ่มเติมรายละเอียดโดยให้ระบุว่าเป็นกลุ่มทดลอง หรือกลุ่มควบคุมให้ชัดเจน เพื่อสะดวกต่อการเก็บรวบรวมข้อมูล

สำหรับส่วนที่ 2 รายการพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกตนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ให้ปรับหรือตัดข้อความของรายการพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกตเช่นรายการที่ 7 จาก “แบ่งปันวัสดุอุปกรณ์หรือของใช้ในระหว่างการทำงานร่วมกันแก่สมาชิกในกลุ่ม เมื่อสมาชิกขอ ”

เป็น “แบ่งปันวัสดุอุปกรณ์หรือของใช้ในระหว่างการทำงานร่วมกันแก่สมาชิกในกลุ่ม” รายการที่ 19 กล่าวคำชมเชยและให้กำลังใจแก่สมาชิกในกลุ่ม เมื่อสมาชิกตอบคำถามที่ครูกำหนดให้ได้ถูกต้อง เป็นกล่าวคำชมเชยหรือพูดให้กำลังใจแก่สมาชิกในกลุ่ม” รายการที่ 20 จาก “ไม่ปฏิเสธการขอความช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่มในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน” เป็น “ไม่ปฏิเสธการขอความช่วยเหลือจากสมาชิกในกลุ่มในระหว่างทำกิจกรรมการเรียนการสอนร่วมกัน โดยไม่มีเหตุผลที่เหมาะสม” รายการที่ 24 จาก “แสดงอาการยอมรับผลสะท้อนที่เกิดจากการทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม” เป็น “แสดงอาการยอมรับข้อมูลป้อนกลับที่ได้จากสมาชิกกลุ่มอื่นในชั้นเรียน” และเปลี่ยนภาษาเขียนในรายการพฤติกรรมที่ใช้ในการสังเกตแต่ละรายการให้ถูกต้อง สละสลวย อ่านแล้วเข้าใจง่ายสื่อความหมายชัดเจน

3.2.8 นำแบบสังเกตที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มแล้วไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ในระหว่างเรียนในหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและสารอาหาร แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องที่ 2 เรื่อง สารอาหารประเภทให้พลังงานและการทดสอบ ซึ่งทำการสังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนในโรงเรียนที่ได้รับการอธิบายและทำการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและวิธีการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมโดยผู้วิจัย เพื่อนำคะแนนที่ได้จากการสังเกตมาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของเพียร์สัน โดยกำหนดระดับนัยสำคัญเท่ากับ .01 เพื่อนำคะแนนมาตรวจสอบความสอดคล้องในการให้คะแนน (Inter-Rater reliability) ระหว่างผู้วิจัยและครูผู้สอนในโรงเรียน ผลการวิเคราะห์พบว่า ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ของรายการที่ใช้ในการสังเกต 24 รายการ มีค่าระหว่าง 0.243 - 1.000 และสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์รวมทุกรายการมีค่าเท่ากับ 0.65 (ภาคผนวก ง)

การคัดเลือกนักเรียนเพื่อทำสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในระหว่างการจัดการเรียนการสอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ 1- 5 จำนวน 11 ครั้ง คัดเลือกนักเรียนเพื่อสังเกตจำนวนทั้งสิ้น 20 คน เนื่องจากเป็นจำนวนที่เหมาะสมของผู้วิจัยและผู้ช่วยผู้วิจัยที่สามารถสังเกตพฤติกรรมได้ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน แบ่งเป็นกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน โดยจัดให้นักเรียนที่สังเกตพฤติกรรม จำนวน 2-3 คน อยู่ใน 4 กลุ่ม จากการแบ่งนักเรียนทั้งห้อง เป็นห้องละ 8 กลุ่ม โดยนักเรียนทั้ง 20 คนที่คัดเลือกเพื่อสังเกตนั้น ใช้วิธีการคัดเลือกด้วยวิธีสุ่มอย่างง่ายโดยการจับสลาก จากนั้นนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 มาทดสอบความแตกต่างด้วยค่าสถิติที (t-test) สรุปได้ว่านักเรียนที่เป็นตัวแทนของทั้งสองห้องเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังตารางที่ 8

ตารางที่ 9 เปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่คัดเลือกเป็นตัวแทนในการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ระหว่างนักเรียนกลุ่มทดลองและนักเรียนกลุ่มควบคุม

กลุ่มตัวอย่าง	\bar{x}	S.D.	t-test ^a
กลุ่มทดลอง	69.58	1.28	.813
กลุ่มควบคุม	69.38	0.90	

P < .05 (Two-tail paired-sample t-test.)

4. การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ 2 แบบ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีชีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือสำหรับนักเรียนกลุ่มทดลอง และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปสำหรับนักเรียนกลุ่มควบคุม โดยแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบมีขั้นตอนการพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพดังต่อไปนี้

4.1 จัดสาระเพื่อใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามสาระที่จะใช้ในการจัดการเรียนการสอน ได้แก่ อาหารกับการดำรงชีวิต ระบบย่อยอาหาร และระบบหมุนเวียนเลือด เป็นสาระตามหลักสูตรของโรงเรียน พุทธศักราช 2551 ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 11 แผน จำนวน 21 คาบ ดังตารางที่ 9

ตารางที่ 10 เรื่องและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย		
1	ความต้องการสารอาหารและพลังงานของร่างกาย	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 อาหารและสารอาหาร		
2	สารอาหารประเภทให้พลังงานและการทดสอบ	2
3	สารอาหารประเภทไม่ให้พลังงานและการทดสอบ	2

ตารางที่ 10 เรื่องและจำนวนคาบที่ใช้ในการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐาน
(ต่อ)

หน่วยการเรียนรู้	เรื่อง	จำนวนคาบ
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 การเลือกบริโภคอาหาร		
4	การบริโภคอาหารกับแนวทางเสนอแนะในธงโภชนา	1
5	วัตถุเจือปนและสารปนเปื้อนในอาหาร	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 ระบบย่อยอาหาร		
6	ส่วนประกอบและหน้าที่ของระบบย่อยอาหารทางเดินอาหาร	1
7	การย่อยอาหารภายในปาก	2
8	ความสำคัญและการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร	2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 ระบบหมุนเวียนเลือด		
9	การไหลเวียนเลือดของมนุษย์	3
10	โครงสร้างของหลอดเลือด	2
11	ส่วนประกอบของเลือด	2
รวม		21

4.2 ดำเนินการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ตามเนื้อหาและจำนวนคาบที่กำหนดโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนการสอนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปโดยรายละเอียดของกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนทั้งสองแบบแสดงดังตารางที่ 10

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีวีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป

#1

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีวีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป

1. ขั้นค้นหาปัญหา (Search) คือ ขั้นที่ครูกระตุ้นนักเรียนด้วยประเด็นปัญหา แล้วให้ร่วมกันศึกษา เพื่อระบุคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ แล้วเสนอประเด็นที่นำไปสู่การสำรวจและค้นหา คำตอบได้ มาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถาม ร่วมกับเทคนิค Think Pair Share

1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน คือ ขั้นที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียนเพื่อนำไปสู่การกำหนดปัญหา และบทบาทประสบการณ์เดิมของนักเรียน โดยการสอนสนทนา สาธิต หรือใช้คำถาม เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมก่อนเข้าสู่บทเรียน

2. ขั้นแก้ปัญห (Solve) คือ ขั้นที่นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาตาม **2. ขั้นกิจกรรม** คือ ขั้นที่ให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลขั้นตอนวิธีการที่ออกแบบด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และค้นหาคำตอบ โดยครู กระตุ้นให้นักเรียนร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายและหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง ร่วมกับเทคนิค Think Pair Square

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบขั้นตอนกิจกรรมจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีวีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้วิธีสอนแบบทั่วไป

การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีวีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	การจัดการเรียนการสอนโดยวิธีสอนแบบทั่วไป
<p>3. ขั้นสร้างผลงาน (Create) คือ ขั้นที่นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา กระบวนการแก้ปัญหา และการนำวิธีการและคำตอบที่ค้นพบไปประยุกต์ใช้ โดยการสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียน หรือโอบสเตอร์ ร่วมกับเทคนิค Round Table</p>	<p>3. ขั้นสรุป คือ ขั้นตอนที่นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จาก การศึกษาค้นคว้ามาอภิปรายร่วมกันกับครู เพื่อนำไปสู่ข้อสรุปเป็นความคิดที่สำคัญของบทเรียน</p>
<p>4. ขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ (Share) คือ ขั้นที่นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น สะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้เทคนิค Rotating Feedback ร่วมเพื่อให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเสนอข้อเสนอนะเกี่ยวกับคำตอบของกลุ่มอื่นร่วมกับครูในการอภิปรายในประเด็นต่างๆ</p>	

4.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบ และให้ข้อเสนอแนะเกี่ยวกับความสอดคล้องของตัวชี้วัด สารระการการเรียนรู้แกนกลาง จุดประสงค์การเรียนรู้กับกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล และสื่อการเรียนรู้ และพิจารณาความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ในการเรียบเรียงเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิจำนวน 3 ท่าน (ภาคผนวก ก) ตรวจสอบพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องระหว่างตัวชี้วัด สารระการการเรียนรู้แกนกลาง เนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้ กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล ผลการตรวจสอบคุณภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือของผู้ทรงคุณวุฒิ แสดงค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.67–1.00 และได้รับข้อเสนอแนะให้ปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ สรุปได้ 6 ประเด็นดังนี้

1) ความสอดคล้องของตัวชี้วัดและวัตถุประสงค์กับกิจกรรมการเรียนรู้แนะนำให้เพิ่มมาตรฐาน ว 8.1 ของสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในแผนการจัดการเรียนรู้ และให้เพิ่มจุดประสงค์การเรียนรู้ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์

2) กิจกรรมการเรียนรู้เสนอให้ขั้นค้นหาปัญหา ควรอธิบายรายละเอียดของกิจกรรมที่นักเรียนหรือตัวแทนลงมือปฏิบัติให้ชัดเจน และการตั้งคำถามทุกคำถามควรมีการระบุคำตอบของคำถามในขั้นของกิจกรรมการเรียนรู้ สำหรับระยะเวลาของการเรียนการสอนของแผนทดลอง ตั้งแต่ขั้นค้นหาปัญหา จนกระทั่งขั้นสร้างผลงานเป็นช่วงระยะเวลาานาน นักเรียนอาจจะลืมประเด็นปัญหาที่ครูกำหนดให้เพื่อนำมาค้นหาคำตอบในขั้นแก้ปัญหา ซึ่งจะส่งผลต่อการสรุปองค์ความรู้ของกลุ่มก่อนนำเสนอแก่สมาชิกของกลุ่มอื่น ในขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ดังนั้นควรให้นักเรียนบันทึกประเด็นปัญหาหรือทบทวนประเด็นปัญหาหับสมาชิกภายในกลุ่มของตนเองหลังจากเสร็จสิ้นกิจกรรมในขั้นค้นหาปัญหา

3) ภาษาที่ใช้ เสนอว่าควรใช้คำให้เหมือนกันตลอดทั้งเอกสาร ทั้งคำที่อยู่ในแผนการจัดการเรียนรู้และเอกสารกิจกรรม และให้ตัดทอนคำซ้ำซ้อนหรือคำที่สื่อความหมายใกล้เคียงกัน เพื่อให้เนื้อความมีความกระชับ เช่น “เพราะเหตุใดคนที่รับประทานข้าวสุกและเผือกต้มเมื่อเคี้ยวอาหารสองชนิดดังกล่าว...” ควรตัดทอนเป็น “เพราะเหตุใดคนที่รับประทานข้าวสุกและเผือกต้มเมื่อเคี้ยวอาหาร...”

4) รูปแบบการเขียนและลำดับการจัดเรียงเอกสาร แนะนำให้จัดลำดับของการเขียนรายละเอียดของวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ กับลำดับวัสดุอุปกรณ์ในสื่อการเรียนรู้ควรมีลำดับที่เหมือนกัน แบบบันญัติการควรมีการระบุค่าตอบบางข้อเพื่อเป็นแนวทางแก่นักเรียนในการตอบคำถาม และควรมีรูปแบบของช่องว่างที่ให้นักเรียนตอบคำถามให้มีลักษณะเดียวกันตลอดทั้งแบบปฏิบัติการ

4.5 ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้ทรงคุณวุฒิ แล้วนำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นนำข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษามาปรับแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปทดลองใช้ต่อไป

5. การดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้พัฒนาขึ้น และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเองทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ขั้นเตรียมนักเรียนและการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลอง

การเตรียมนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมก่อนทดลองสอนด้วยการแนะนำวิชาเรียน ชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้ การเก็บคะแนน และสำหรับกลุ่มทดลองได้แนะนำนักเรียนเพิ่มเติมเกี่ยวกับวิธีการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในประเด็นดังต่อไปนี้ 1) ลักษณะและขั้นตอนของการจัดการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 2) บทบาทของนักเรียนขณะดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน 3) การประเมินการจัดการเรียนรู้ทั้งนี้ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองด้วยการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม

5.2 ขั้นดำเนินการทดลองและการเก็บข้อมูลระหว่างการทดลอง

ดำเนินการสอนกลุ่มทดลองด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มทดลอง และ

ดำเนินและดำเนินการสอนกลุ่มควบคุมด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไปเป็นระยะเวลาเท่ากันคือ จำนวน 21 คาบ คาบ ละ 50 นาที ระหว่างนี้มีการเก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการทดลองด้วยการสังเกตโดยใช้แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตลอดการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของทุกคาบ

5.3 ขั้นตอนดำเนินการหลังการทดลอง

หลังจากดำเนินการสอนครบตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่กำหนดแล้ว ได้ดำเนินการรวบรวมข้อมูลทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาฉบับเดิมที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อนการทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่ม โดยใช้เวลาในการทดสอบนักเรียน 60 นาที

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์โดยใช้โปรแกรมวิเคราะห์ทางสถิติสำเร็จรูป การนำเสนอการวิเคราะห์ข้อมูลได้แบ่งเป็น 2 หัวข้อตามเครื่องมือที่นำมาใช้เก็บข้อมูล คือ การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีขั้นตอนดำเนินการ ดังต่อไปนี้

6.1 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาที่สร้างขึ้น จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนและหลังเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบที (t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ.05

6.2 การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

วิเคราะห์พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 และวิเคราะห์พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยค่าสถิติพื้นฐาน คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{X} ร้อยละ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ของคะแนนที่ได้จากแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่สร้างขึ้น โดยทำการวิเคราะห์ข้อมูลพฤติกรรมใน 3 ด้าน คือ ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการสร้างบรรยากาศการทำงาน และด้านภาวะผู้นำ จากนั้นทำการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมด้วยสถิติทดสอบที (t-test) โดยกำหนดระดับนัยสำคัญที่ระดับ.05

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลแบ่งเป็น 2 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความสามารถในการแก้ปัญหา

1.1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชีนีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาได้มาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนกลุ่มทดลองก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยค่าสถิติที (t-test) ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง (N = 39)

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t-test
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
การระบุปัญหา	3.25	0.42	4.48	0.33	4.18*
การระบุสาเหตุของปัญหา	3.08	0.19	4.12	0.12	1.33*
การระบุแนวทางแก้ปัญหา	3.52	0.34	4.48	0.51	8.64*
การระบุผลที่เกิดจากการเสนอ แนวทางแก้ปัญหา	3.25	0.44	4.84	0.72	4.77*
รวม	13.10	2.41	17.92	2.25	16.17*

*P < .05 (One-tail paired-sample t-test.)

จากตารางที่ 13 พบว่า ก่อนการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา 13.10 คะแนน จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน และหลังการทดลองนักเรียนได้คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา 17.92 คะแนน และเมื่อทำการทดสอบที่พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนทุกองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป โดยคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาได้มาจากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 24 ข้อ คะแนนเต็ม 24 คะแนน โดยพิจารณาองค์ประกอบความสามารถในการแก้ปัญหา 4 ด้าน ได้แก่ การระบุปัญหา การระบุสาเหตุของปัญหา การระบุแนวทางแก้ปัญหา และการระบุผลที่เกิดจากการเสนอแนวทางแก้ปัญหา ในแต่ละด้าน มีคะแนนเต็ม 6 คะแนน วิเคราะห์คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการทดลองของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิตและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยค่าสถิติที (t-test) ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มทดลอง (N = 39) ที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และกลุ่มควบคุม (N = 40) ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป

ความสามารถ ในการแก้ปัญหา	กลุ่มทดลอง		กลุ่มควบคุม		t-test
	\bar{x}	S.D.	\bar{x}	S.D.	
การระบุปัญหา	4.48	0.42	3.56	0.17	3.33*
การระบุสาเหตุของปัญหา	4.12	0.19	3.24	0.12	7.65*
การระบุแนวทางแก้ปัญหา	4.48	0.34	3.66	0.33	8.64*
การระบุผลที่เกิดจากการ เสนอแนวทางแก้ปัญหา	4.84	0.44	3.79	0.08	6.53*
รวม	17.92	2.25	14.25	2.56	6.77*

*P < .05 (One-tail paired-sample t-test.)

จากตารางที่ 14 พบว่า หลังการทดลองนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหา 17.92 คะแนน ซึ่งสูงกว่าคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มควบคุมที่ได้ 14.25 และจากการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยด้วยสถิติทดสอบที พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาทุกองค์ประกอบสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

การวิเคราะห์คะแนนพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป ได้มาจากการสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมตัวแทนนักเรียนของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม กลุ่มละ 10 คน ในระหว่างการจัดการเรียนการสอนของทุกหน่วยการเรียนรู้ 1 – 5 จำนวน 11 ครั้ง สังเกตโดยผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัย ใช้วิธีการตรวจสอบรายการจากการพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมที่กำหนดทั้งหมด 24 รายการ มีคะแนนเต็ม 24 คะแนน นำคะแนนเฉลี่ยในแต่ละด้านคือ ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงานและด้านภาวะผู้นำและนำคะแนนเฉลี่ยรวมทุกด้านของพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมด้วยค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{x} ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) จากนั้นเปรียบเทียบคะแนนพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมนักเรียนทั้งสองกลุ่มด้วยค่าสถิติที (t-test) ผลการวิเคราะห์แสดงไว้ดังตารางที่ 15

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{x} ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ครั้งที่สังเกต	ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม			t-test
		\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	
1	ด้านการติดต่อสื่อสาร	5.8	64.44	0.12	4.4	48.89	0.03	3.65*
2		5.8	64.44	0.15	4.1	45.56	0.03	4.53*
3		6.2	68.89	0.15	3.8	42.22	0.10	5.27*

*P < .05 (One-tail paired-sample t-test.)

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{x} ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม (ต่อ)

ครั้งที่ สังเกต	ปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม	กลุ่มทดลอง			กลุ่มทดลอง			t-test
		\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	
4		5.8	64.44	0.12	4.4	48.89	0.03	3.65*
5		5.8	64.44	0.15	4.1	45.56	0.03	4.53*
6		6.2	68.89	0.15	3.8	42.22	0.10	5.27*
7	ด้านการติดต่อ	7.1	78.89	0.17	4.5	50.00	0.07	4.73*
8	สื่อสาร	7.2	80.00	0.11	4.5	50.00	0.13	5.94*
9		7.1	78.89	0.18	4	44.44	0.08	5.56*
10		7.2	80.00	0.16	4.2	46.67	0.05	6.03*
11		7.4	82.22	0.14	4	44.44	0.11	6.31*
รวมด้านการติดต่อสื่อสาร		6.66	74.00	0.58	4.21	46.77	0.33	5.18*
1		6	66.67	0.21	4.1	45.55	0.08	3.93*
2		6.3	70.00	0.16	4.4	48.89	0.09	4.55*
3		6.9	76.67	0.16	4.4	48.89	0.77	7.19*
4		7	77.78	0.11	4.2	46.67	0.09	9.08*
5	ด้านการสร้าง	7	77.78	0.13	4.4	48.89	0.07	8.00*
6	บรรยากาศใน	7.2	80.00	0.19	4	44.44	0.07	6.56*
7	การทำงาน	7	77.78	0.09	4.2	46.67	0.07	10.91*
8		7.2	80.00	0.11	4	44.44	0.09	8.89*
9		8.2	91.11	0.06	4.3	47.78	0.07	11.60*
10		8.1	90.00	0.12	4.4	48.89	0.06	10.75*
11		8.3	92.22	0.08	4.8	53.33	0.07	15.45*
รวมด้านการสร้าง บรรยากาศในการทำงาน		7.20	80.00	0.72	4.29	47.67	0.73	7.63*

*P < .05 (One-tail paired-sample t-test.)

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยเลขคณิต \bar{x} ค่าเฉลี่ยร้อยละ \bar{x} ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ค่าสถิติทดสอบที (t-test) ของคะแนนปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระหว่างกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

ครั้งที่ สังเกต	ปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม	กลุ่มทดลอง			กลุ่มทดลอง			t-test
		\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	\bar{x}	\bar{x} ร้อยละ	S.D.	
1		3	50.00	0.08	2.6	43.33	0.04	4.39*
2		3.3	55.55	0.15	2.8	46.67	0.08	3.70*
3		3.4	56.67	0.00	3	50.00	0.05	11.07*
4		3.9	65.00	0.08	3	50.00	0.08	12.33*
5		3.9	65.00	0.20	3.1	51.67	0.07	4.25*
6	ด้านภาวะผู้นำ	3.9	65.00	0.20	3.2	53.33	0.07	4.25*
7		4	66.67	0.18	3.4	56.67	0.00	5.13*
8		4	66.67	0.05	3	50.00	0.08	8.45*
9		4.1	68.33	0.16	3.3	55.55	0.10	6.82*
10		4.1	68.33	0.08	3.5	58.33	0.04	11.44*
11		4.6	76.67	0.12	3	50.00	0.04	10.54*
รวมด้านภาวะผู้นำ		3.84	64.00	0.34	3.08	51.33	0.55	4.22*
รวมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม		17.70	73.75	1.68	11.58	48.25	1.57	4.14*

*P < .05 (One-tail paired-sample t-test.)

2.1 ผลการศึกษาปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชิตินี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่าจากตาราง 16 นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 17.70 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.75 ของคะแนนเต็ม 24 คะแนน

2.2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือกับกลุ่มควบคุมที่จัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป ผลการวิเคราะห์ข้อมูลแสดงดังตารางที่ 16

จากตารางที่ 16 ผลการทดสอบที (t-test) พบว่า คะแนนรวมเฉลี่ยของปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนรวมเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 17.70 จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.75 ของคะแนนเต็ม และกลุ่มควบคุมมีคะแนนรวมเฉลี่ยเท่ากับ 11.58 จากคะแนนเต็ม 24 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 48.25 ของคะแนนเต็ม

เมื่อพิจารณาปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แบ่งพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ออกเป็น 3 ด้าน คือ ด้านการติดต่อสื่อสาร ด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน และด้านภาวะผู้นำ พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทุกด้านสูงกว่านักเรียนกลุ่มทดลองอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คือ กลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยแต่ละด้านเท่ากับ 6.66, 7.20 และ 3.84 คะแนน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 74.00, 80.00 และ 64.00 ของคะแนนเต็มที่สังเกตพฤติกรรมแต่ละด้านตามลำดับ และนักเรียนกลุ่มควบคุมมีคะแนนเฉลี่ยแบ่งตามด้านเท่ากับ 4.21, 4.29 และ 3.08 คะแนน ตามลำดับ คิดเป็นร้อยละ 46.77, 47.67 และ 51.33 ของคะแนนเต็มแต่ละด้านตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการ แก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสุราษฎร์พิทยา จำนวน 79 คน แบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่เรียน วิทยาศาสตร์ด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือ จำนวน 39 คน และกลุ่มควบคุมที่เรียนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป จำนวน 40 คน เวลาที่ใช้ในการจัดการเรียนการสอนเท่ากันคือ 21 คาบ มีการเก็บรวบรวมข้อมูลก่อน การทดลองด้วยแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา เก็บรวบรวมข้อมูลระหว่างการทดลองด้วยแบบ สังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในทุกคาบเรียน และเก็บรวบรวมข้อมูลหลังการทดลองด้วย แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา จากนั้นนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์ทางสถิติ คือ ค่าเฉลี่ย (\bar{x}) ค่าเฉลี่ยร้อยละ (\bar{x} ร้อยละ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติทดสอบที (t-test)

สรุปผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหา และ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับ แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินี ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียน กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
3. นักเรียนที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิด การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเท่ากับ 73.75 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ ร้อยละ 70

4. นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผล

ผลการศึกษาวิจัยในครั้งนี้ พบว่า การเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การอภิปรายผลจึงแบ่งเป็น 2 ประเด็น คือ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหา และ 2) ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหา

ผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีคะแนนเฉลี่ย ความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 และมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 สอดคล้องกับงานวิจัยของ Pizzini, Shepardson and Abell (1988) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี มีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากสาเหตุ ดังต่อไปนี้

ประการแรก นักเรียนกลุ่มทดลองมีคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหาหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม อาจเป็นเพราะนักเรียนมีโอกาสในการฝึกฝนกระบวนการแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง จึงทำให้นักเรียนได้เรียนรู้และมีความเข้าใจในวิธีการและกระบวนการแก้ปัญหาอย่างแท้จริง เนื่องจากขั้นตอนและกิจกรรมการจัดการเรียนการสอนของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ทำให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติการแก้ปัญหาตามกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง และส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนการสอนดังนี้ เริ่มตั้งแต่ขั้นค้นหาปัญหา นักเรียนร่วมกับสมาชิกในกลุ่มเพื่อทำการระบุคำถามหรือปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนเสนอประเด็นที่สามารถสำรวจและค้นหาคำตอบได้ แล้วจึงเลือกประเด็นมาเขียนให้อยู่ในรูปแบบของคำถามที่นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ เพื่อนำไปสู่การระบุปัญหา

สำหรับกิจกรรมการเรียนการสอนของชั้นนี้นักเรียนต้องเลือกและคัดกรองปัญหาจากประเด็นที่ทำการศึกษา ตามความสนใจของตนเอง ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนได้มีการจดจำอยู่กับที่ตนเองสนใจและส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจในประเด็นที่กำลังศึกษา ตามที่ Johson et al. (1980) ได้อธิบายถึงความสำคัญของขั้นค้นหาปัญหาว่า เป็นขั้นที่นำไปสู่การค้นหามุมมอง ความคิด หรือมโนทัศน์ต่างๆที่อยู่ภายในปัญหาซึ่งเป็นตัวแปรที่สำคัญที่นำไปสู่การสรุปผล วิธีการค้นหาปัญหาดังกล่าวส่งเสริมให้นักเรียนมีความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหาที่นักเรียนกำลังเผชิญอยู่มากขึ้น สำหรับขั้นแก้ปัญหา ขั้นนี้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหา โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาดังนี้ ระบุสาเหตุ ตั้งสมมติฐาน ออกแบบวิธีการในการแก้ปัญหาและดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่ออกแบบเพื่อค้นหาคำตอบ รวมไปถึงวางแผนการใช้เครื่องมือในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และหาคำตอบแล้วร่วมกันเสนอแนวทางการแก้ปัญหาที่หลากหลายและหาแนวทางที่ดีที่สุดมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มตนเอง กิจกรรมขั้นนี้เปิดโอกาสให้นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาด้วยตนเองตามกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะเป็นการนำความรู้ที่นักเรียนได้รับจากการลงมือปฏิบัติและการเรียนรู้ด้วยตนเอง สามารถนำไปสู่การพัฒนาทักษะและความสามารถในการแก้ปัญหาของตนเอง (Chin, 1997) ในขั้นสร้างผลงาน นักเรียนสร้างผลงานหรือคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหา และกระบวนการแก้ปัญหา นำมาสร้างข้อสรุปในรูปแบบของการเขียนรายงาน การนำเสนอหน้าชั้นเรียนหรือโปสเตอร์ ซึ่งนักเรียนต้องนำผลงานที่สร้างขึ้นเป็นตัวอย่างในการถ่ายทอดกระบวนการแก้ปัญหาและสื่อสารร่วมกับผู้อื่น ในระหว่างกิจกรรมของชั้นนี้นักเรียนได้ทำการประเมินการคิดของตนเองและนำความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหาในขั้นแก้ปัญหากลับด้วย ในขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนร่วมกันสะท้อนความคิด และประเมินคำตอบที่ได้จากการแก้ปัญหาและกระบวนการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการทบทวนและประเมินกระบวนการของแก้ปัญหาทั้งตนเอง และโดยเพื่อน ทำให้นักเรียนสามารถได้รายละเอียดและความรู้เพิ่มเติมในประเด็นที่ตนเองยังไม่เข้าใจและขาดหายไป (Kusamawan, 2005) สอดคล้องกับแนวคิดโซเซียลคอนสตรัคติวิสต์ ที่เชื่อว่า ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมมีบทบาทที่สำคัญต่อการพัฒนาความรู้ปัญญา และการที่นักเรียนจะสร้างความรู้ได้นั้น เกิดจากการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้ระหว่างบุคคลอื่นๆ (Schunk, 2012) และจะเห็นว่ากระบวนการที่เกิดขึ้นตั้งแต่ขั้นค้นหาปัญหาจนกระทั่งขั้นแลกเปลี่ยนเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาและซึมซับตลอดระยะเวลาของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพราะการเรียนการสอนทุกครั้งนักเรียนต้องมีการปฏิบัติตามกระบวนการแก้ปัญหาดังกล่าวเสมอ

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการแก้ปัญหารายพฤติกรรม ได้แก่ การระบุปัญหา การระบุสาเหตุของปัญหา การระบุแนวทางแก้ไขปัญหา และการระบุผลที่เกิดจากการเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา พบว่า คะแนนเฉลี่ยทุกพฤติกรรมของความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียน

กลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนเรียนและนักเรียนกลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งคะแนนพฤติกรรมของความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินี จากหลักการสอนของ Pizzini, Shepardson and Abell (1988) ที่กล่าวถึงกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีไว้ว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ดำเนินการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบด้วยตนเอง เพื่อพัฒนาให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาโดยกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีความรู้ และความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาที่ถูกต้อง อันนำไปสู่การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนได้

ประการที่สอง แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำไปร่วมกับขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีในแต่ละขั้นตอนนี้ มีส่วนส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาได้ เนื่องจากในระหว่างการทำงานร่วมกันนักเรียนจะได้ทำความเข้าใจประเด็นปัญหาที่ครูเป็นผู้กำหนดให้ร่วมกับสมาชิก จากนั้นระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา เมื่อทราบสาเหตุของปัญหา นักเรียนจะมีการร่วมแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไข ปัญหา อภิปรายและให้เหตุผลซึ่งกันและกัน จนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่า จะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสมพร้อมลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่ม (Qin, Z., Johnson, D. W. and Johnson, R. T., 1995) ซึ่งสอดคล้องกับ Gillies (2008) ได้กล่าวถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีลักษณะของการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนระดมความคิดและช่วยกันพิจารณาข้อมูลสารสนเทศต่างๆร่วมกันเหมือนการจัดการเรียนการสอนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือ จะช่วยพัฒนาความคิดระดับสูงของนักเรียนได้ และสอดคล้องกับ Effandi and Zenaton (2007) ได้กล่าวไว้ว่า “การเรียนรู้แบบร่วมมือจะเป็นการสร้างโอกาสที่ดีให้แก่เด็กนักเรียนในการแก้ปัญหานำไปสู่การส่งเสริมพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนพร้อมกับการช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มไปพร้อมกัน”

2. ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ผลการวิจัยสรุปว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยร้อยละปฏิสัมพันธ์ทางสังคมเท่ากับ 73.75 คะแนน ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 และมีคะแนนเฉลี่ยปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่านักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 และสอดคล้องกับผลงานวิจัยของ Masoud, Leila and Farokhlagha (2011) ที่ได้ศึกษาผลของการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี

ปฏิสัมพันธ์ทางสังคมสูงกว่ากลุ่มควบคุม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากเหตุผลดังต่อไปนี้

ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิชชินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มมีการเรียนรู้ร่วมกันจนนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ ทั้งนี้ในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน มีความรับผิดชอบร่วมกันในการทำงานและยอมรับจุดมุ่งหมายร่วมกัน เมื่อทำงานสำเร็จแล้วส่งผลให้สมาชิกในกลุ่มเกิดความพึงพอใจ จนนำไปสู่กระบวนการเรียนรู้ซึ่งสอดคล้องกับ Hertz-Lazarowit et al. (1984) ที่ได้กล่าวว่า “การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มีการเรียนรู้แบบร่วมมือ นั้นจะส่งเสริมให้นักเรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน แลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลสารสนเทศและความคิดต่างทำให้นักเรียนมีความเข้าใจและมีกระบวนการเรียนรู้ที่ดีขึ้น และส่งเสริมให้สมาชิกทุกคนมีการปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันมากขึ้นในเชิงบวกมีความพร้อมที่จะทำงานร่วมกันเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมาย”

เมื่อพิจารณาคะแนนเฉลี่ยพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมตามพฤติกรรมบ่งชี้ทั้ง 3 ด้านนั้นพบว่า พบว่าคะแนนเฉลี่ยของพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมทั้ง 3 ด้านของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบทั่วไป มีแนวโน้มของการแสดงออกพฤติกรรมที่ชัดเจนและมากขึ้นและมีโอกาสแสดงเด่นชัดได้มากกว่ากลุ่มทดลอง เนื่องจากรายการพฤติกรรมของแต่ละด้านนั้น สังเกตจากการพูด และลงมือปฏิบัติในระหว่างการทำกิจกรรมการเรียนการสอนตามขั้นตอนตามกระบวนการแก้ปัญหา นักเรียนกลุ่มทดลองจึงมีโอกาสแสดงออกได้เด่นชัดและมากกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม ดังตัวอย่างรายการของพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน ดังนี้

(1) พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร อาทิ ตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่ม โดยการสอบถามสมาชิกเกี่ยวกับความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของภาระงาน จากการสังเกต นักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลองมีการถามสมาชิกหรือพยายามให้สมาชิกในกลุ่มทบทวนเกี่ยวกับวัตถุประสงค์ที่ร่วมกันกำหนดแต่ละข้อมีวัตถุประสงค์เพื่ออะไร ก่อนที่จะลงมือปฏิบัติภาระงานของกลุ่ม

(2) พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในชั้นเรียน อาทิ รับฟังความคิดเห็นหรือข้อซักถามของสมาชิก ในประเด็นเกี่ยวกับวิธีการทำงานกลุ่ม ผลจากการสังเกต พบว่านักเรียนส่วนใหญ่ในกลุ่มทดลอง จะตั้งใจรับฟังข้อซักถามของสมาชิก ถึงแม้ว่าตนเองกำลังปฏิบัติกิจกรรมอื่น เช่น ในขณะที่ทำการบันทึกผลการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงของสารละลายเบเนดิกต์ สมาชิกคนอื่นสงสัยเกี่ยวกับวิธีการออกแบบการนำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน นักเรียนที่ทำการสังเกตมีการรับฟังข้อซักถามพร้อมทั้งตอบคำถามในประเด็นดังกล่าวโดยทันที

(3) พฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ อาทิ อธิบายและให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่สมาชิกในกลุ่มเกี่ยวกับวิธีการออกแบบทดลอง ผลจากการสังเกต พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ของกลุ่มทดลองมีการแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้งเมื่อครูให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง จะมีการอธิบายเกี่ยวกับวิธีการเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่นำมาใช้ในการทดลองโดยเขียนรายละเอียดหรือวาดภาพประกอบในกระดาษโน้ตส่วนตัวแล้วให้สมาชิกในกลุ่มดู พร้อมทั้งอธิบายประกอบ เมื่อสมาชิกมีความสงสัยในวิธีการออกแบบการทดลอง และพฤติกรรมการประสานความคิดโดยการถามความเห็นจากสมาชิกแล้วทำการสรุปความคิดเห็น จากผลการสังเกต นักเรียนกลุ่มทดลองมีพฤติกรรมนี้แสดงออกเมื่อกิจกรรมที่กำลังปฏิบัติจะต้องทำการบันทึกผลหรือเขียนข้อมูลลงในแบบปฏิบัติการของกลุ่ม สมาชิกบางคนอาจแสดงความคิดเห็นที่แตกต่างกันออกไปจนบางครั้งไม่สามารถหาข้อสรุปเพื่อนำมาบันทึกลงในแบบปฏิบัติการดังกล่าวได้ นักเรียนกลุ่มทดลองส่วนใหญ่จะแสดงพฤติกรรมข้างต้น เหตุผลอาจเป็นเนื่องมาจากเพราะนักเรียนกลุ่มทดลองได้ปฏิบัติกิจกรรมตามเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำมาใช้ ซึ่งเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมร่วมกับสมาชิกคนอื่นและมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้เกิดขึ้นในขณะปฏิบัติกิจกรรมตลอด จึงส่งเสริมให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่นมากขึ้น

ทั้งนี้แนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นำไปพร้อมกับขั้นตอนของรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีในแต่ละขั้นตอนนั้น เป็นเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีพื้นฐานที่ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนได้ตามหลักการสำคัญ 4 ประการ ตามแนวคิด Kagan (2009) ได้แก่ การพึ่งพาอาศัยกันและกัน ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล การมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน และการมีปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมๆกัน ซึ่งหลักการดังกล่าวมีส่วนช่วยเสริมพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนกลุ่มทดลองให้แสดงออกได้ชัดเจนกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม และสอดคล้องกับ Johnson D. W. et al. (1993) ที่กล่าวถึง ความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า เป็นวิธีสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีการใช้ทักษะปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลในระหว่างกิจกรรมการเรียนการสอน นักเรียนจะได้ฝึกฝนการสื่อสารในรูปแบบต่างๆ ระหว่างเพื่อนหรือสมาชิกคนอื่นๆ ในห้องเรียน รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และวางใจซึ่งกันและกัน และส่งเสริมให้นักเรียนประสบความสำเร็จในการเรียนรู้และอยู่ร่วมในสังคมกับผู้อื่นได้ นอกจากนี้เทคนิคที่นำมาใช้ร่วมกับรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีในทุกขั้นตอนอาจมีการส่งเสริมให้นักเรียนมีพัฒนาทั้งความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทางวิชาการไปพร้อมกัน สำหรับกลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมระหว่างบุคคล เช่น การสร้างทีม ทักษะทางสังคม และทักษะสื่อสาร เป็นต้น และกลุ่มที่มีบทบาทและหน้าที่ส่งเสริมทางวิชาการ เช่น การสร้างความรู้ และทักษะการคิด เป็นต้น (Kagan, S. & Kagan, M., 2009)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการทดลองไปใช้

การใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ครูควรพิจารณาประเด็นปัญหาที่มีความสอดคล้องกับเนื้อหาหรือบทเรียนที่ต้องการให้นักเรียนได้เรียนรู้เพื่อนำไปสู่การระบุปัญหาที่มีความชัดเจนมากขึ้น ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มในทุกขั้นตอน ดังนั้นครูอาจต้องมีข้อกำหนดหรือข้อบังคับในระหว่างการจัดกิจกรรมเพื่อให้กิจกรรมการเรียนการสอนดำเนินไปอย่างราบรื่นมากขึ้น นอกจากนี้ควรฝึกทักษะที่จำเป็นกับการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน เช่น ทักษะการตั้งคำถาม การสืบค้นข้อมูล การวิเคราะห์และจัดกระทำข้อมูล เป็นต้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยในครั้งต่อไป

ในการนำรูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซีซีนี้ร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนนั้น พบว่าต้องอาศัยความสามารถในการสื่อสาร เพราะนักเรียนแต่ละคนต้องมีการเสนอความคิด แลกเปลี่ยนเรียนรู้และร่วมอภิปรายเพื่อเสนอแนวคิดของตนเองในทุกขั้นตอนทำให้นักเรียนได้ฝึกกลวิธีในการสื่อสารให้มีความกระชับชัดเจน และตรงประเด็นมากขึ้น ดังนั้น ในการวิจัยครั้งต่อไปอาจศึกษาตัวแปรความสามารถในการสื่อสารของนักเรียนเพิ่มเติม

รายการอ้างอิง

ภาษาไทย

กรมวิชาการ. (2545). แนวทางการวัดและประเมินผลการเรียน ตามหลักสูตรการศึกษา

ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.

กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

ทีศนา แคมมณี, พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, & ชนาธิป พรกกุล. (2545). (พิมพ์ครั้งที่ 1 ed.). กรุงเทพฯ:

สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ (พว.) จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์.

กรุงเทพฯ: บริษัท เซเวนพรีนติ้ง กรุ๊ป จำกัด.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2554). ผลการประเมิน PISA 2009 การอ่าน

คณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ บทสรุปเพื่อการบริหาร. Retrieved 12 สิงหาคม 2555

http://www3.ipst.ac.th/files/PISA2009_A.pdf

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). ผลการประเมิน PISA 2012

คณิตศาสตร์ การอ่าน และวิทยาศาสตร์

นักเรียนรู้อะไร และท้ออะไรได้บ้าง. ห้างหุ้นส่วนจำกัด อรุณการพิมพ์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2557). แนวทางการจัดทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่

21 ที่เน้นสมรรถนะทางสาขาวิชาชีพ.

สำนักงานคณะกรรมการบริหารจังหวัดแบบบูรณาการจังหวัดสุราษฎร์ธานี (Producer). (2552, 14

กุมภาพันธ์ 2556). แผนพัฒนาจังหวัดสุราษฎร์ธานี พ.ศ. 2557 - 2560. Retrieved from

<http://www.suratthani.go.th>

สุนีย์ คล้ายนิล, ปรีชาญ เดชศรี, & อัมพิกา ประโมจน์. (2549). สมรรถนะการแก้ปัญหาสำหรับโลก

วันพรุ่งนี้. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

อมรา พงศ์ศาศิษญ์. (2549). ความหลากหลายทางวัฒนธรรม: กระบวนทัศน์และบทบาทในประชา

สังคม. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ภาษาอังกฤษ

- Agashe, L. (2004). Sustainable Development and Cooperative Learning in the Formal Education System in India. *J. of Education and Applied Social Sciences*, 6(1). doi: 10.5958/2230-7311.2015.00009.4
- Albert, Y. H. (1971). *Social interaction in educational settings*. New Jersey, Prentice-Hall: Englewood Cliffs.
- Armstrong, N., Chang, S., & Brickman, M. (2007). Cooperative Learning in Industrial-Sized Biology Classes. *CBE - Life Sciences Education*, 6(2), 163-171. doi: 10.1187/cbe.06-11-0200
- Bales, R. F. (1950). A SET OF CATEGORIES FOR THE ANALYSIS OF SMALL GROUP INTERACTION. *American Sociological Review*, 15(2), 257-263.
- Bransford J. D., & Stein B. S. (1984). *The ideal problem solver : a guide for improving thinking, learning and creativity*: New York : W.H. Freeman.
- Bukunola, B. J., & Idowu, O. D. (2012). Effectiveness of Cooperative Learning Strategies on Nigerian Junior Secondary Students' Academic Achievement in Basic Science. *British Journal of Education, Society & Behavioural Science*, 2(3), 307-325. doi: 10.9734/BJESBS/2012/1628
- Chiappetta, E. L., & Russell, J. M. (1982). Relationship among logical thinking, problem solving instruction, and knowledge and application of earth science subject matter. *Science Education*, 66, 85-93.
- Clyde F. H. (2009). Why Isn't Cooperative Learning Used to Teach Science? In C. F. Herreid (Ed.), *Start he Case Study Method of Story Teaching College Science* (pp. 127-138). New York: The National Science Teachers Association.
- Dale H. Schunk. (2004). *Learning Theories An Educational Perspective* (4th ed.).

- Damon, W. (1981). Exploring children's social cognition on two fronts. In J. F. a. L. & Ross (Eds.), *Social cognitive development: Frontiers and possible futures* (pp. 154-175). Cambridge: Cambridge University Press.
- Daniel, M. N., & Githui, K. (2011). Effects of Cooperative Learning Approach on Biology Mean Achievement Scores of Secondary School Students' in Machakos District, Kenya. *Educational Research and Reviews*, 6(12), 726-745.
- Dennis, E. P. (1973). Reviewed Work: Communities: A Survey of Theories and Methods of Research. *Contemporary Sociology*, 2, 616-618.
- Effandi, Z., & Zenaton, I. (2007). Promoting Cooperative Learning in Science and Mathematics Education: A Malaysian Perspective. *Online Submission*.
- English H. B., & English A. C. (1958). *A Comprehensive dictionary of psychological and psychoanalytical terms : a guide to usage*: New York : McKay.
- Flavell, H. J. (1963). *The developmental psychology of Jean Piaget* Princeton, N. J. : D. Van Nostrand.
- Freundlich, Y. (1978). The 'problem' in inquiry. *The Science Teacher*, 45, 19-22.
- Gagne, R. (1985). *The condition of learning and theory of instruction* (4th ed ed.). New York: Holt, Rinehart & Winston.
- Gillies, M. R. (2007). *Cooperative Learning: Integrating Theory and Practice* Robyn M. Gillies. Los Angeles: Sage.
- Gresham F. M., Mai B. Van., & Cook C. R. (2006). Social Skills Training for Teaching Replacement Behaviors: Remediating Acquisition Deficits in At-Risk Students. *Behavioral Disorders*, 31(4), 363-377.
- Hertz-Lazarowitz, R., Baird, J. H., Webb, D. C., & Lazarowitz, R. (1984). Student-Student interaction in science classroom: A Naturalistic study. *Science Education*, 68(5), 603-619.
- Johnson D. W., Johnson R., & Holubec E. (1993). *Circles of Learning: Cooperation in the Classroom* (4th ed ed.): Edina, MN: Interaction Book Company.

- Johnson D. W., & Johnson R. T. (1994). Cooperative Learning in the classroom. In D. W. a. J. Johnson, R. T (Ed.), *In Association for Supervision and Curriculum Development*. New York: Academic Press.
- Jonassen, D. H. (2004). *Learning to Solve Problems: An Instructional Design Guide*. USA: John Wiley&Sons, Inc.
- Kagan S. (1994). Cooperative Learning: San Clemente CA: Kagan Publishing.
- Kagan S., & Kagan M. (2009). *Kagan cooperative learning*: Kagan Publishing.
- Kaptan F., & Korkmaz H. (2002). The effects of cooperative problem-solving approach on creativity in science course. *Journal of Qafqaz*, 9, 143-150.
- Krulik, S., & Rudnick, J. A. (1987). *Problem solving: A handbook for teachers* (2nd ed). Boston: Allyn and Bacon.
- Kusamawan, U. (2005). *Values infusion into scientific actions in environmental learning: A preliminary research report* Paper presented at the AARE Annual International Education Research Conference, Parramatta.
- Lindgren H. C. (1973). *An Introduction to social psychology* (2nd ed ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Lindgren, H. C. (1973). *An Introduction to social psychology* (2nd ed ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Mayer R. E., & Wittrock M. C. (1996). Problem solving. In P. H. Winne (Ed.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd ed ed., pp. 287). New York: American Psychological Association, Inc.
- Mayer, R. E., & Wittrock, M. C. (1996). Problem solving. In P. H. Winne (Ed.), *Handbook of Educational Psychology* (2nd ed ed., pp. 287). New York: American Psychological Association, Inc.
- McInerney D. M., & McInerney V. (2002). *Educational psychology : constructing learning* (3rd ed.). Australia: Frenchs Forest : Prentice Hal.

- Nitko, A. J. (2004). *Educational assessment of students* (4th ed ed.). New Jersey: Upper Saddle River, N.J. : Pearson, Merrill Prentice Hall.
- Partnership for 21st Century Skills. (2008). *21st Century Skills, Education & Competitiveness: A Resource and Policy Guide: Partnership for 21st Century Skills*.
- Pizzini E. L., & Shepardson D. (1992). A comparison of the classroom dynamics of a problem-solving and traditional laboratory model of instruction using path analysis. *Journal of Research in Science Teaching*, 29(3), 209-323. doi: 10.1002/tea.3660290305
- Pizzini E. L., Shepardson D. P., & Abell S. K. (1989). A rationale for and the development of a problem solving model of instruction in science education. *Science Education, Volume 73*(Issue 5), 532-534. doi: 10.1002/sce.3730730502
- Polya, G. (1957). *How to solve it: A new aspect of mathematical method* (2nd ed.). Garden city, New York.: Doubleday & company, Inc.
- Prichard, A. (2014). *Way of learning: learning theories and learning styles in the classroom* (3rd ed.): Routledge.
- Quellmalz, E. S. (1985). Needed: Netter methods for testing higher-order thinking skills. *Education Leadership*, 5, 28-34.
- Rutherford J. F., & Andrew A. (1990). *A Science for all Americans*. New York: Oxford University Press, Inc.
- Saavedra, R., Anna., & Opfer, V., Darleen., . (2012). *Teaching and Learning 21st: Century Skills Lessons from the Learning Sciences*.
- Schunk, D. H. (2012). *Learning theories : an educational perspective* (6th ed.). Boston Pearson.
- Sears, R. R. (1951). A theoretical framework for personality and social behavior. *American Psychologist*, 6, 476-484.

- Sheridan, S. M., Dee, C. C., Morgan, J. C., McCormick, M. E., & Walker, D. (1996). A Multimethod Intervention for Social Skills Deficits in Children with ADHD and Their Parents. *School Psychology Review*, 25(1), 57-76.
- Slavin R. E. (1995). *Cooperative Learning: Theory, Research, and Practice* (2 ed.): Allyn and Bacon.
- Slavin, R. E., & National Education Association, W. D. C. (1982). *Cooperative Learning: Student Teams. What Research Says to the Teacher.*
- Smith, M. U. (1991). A view from biology. In M. U. Smith (Ed.), *Toward a Unified Theory of Problem Solving: Views From the Content Domains*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc.
- Thibaut, J. W., & Kelley, H. H. (1959). *The social psychology of groups* New York John Wiley and Sons.
- Weir, J. J. (1974). Problem solving is everybody's problem. *The Science Teacher*, 4, 16-18.
- Zoller, U., & Pushkinb, D. (2007). Matching Higher-Order Cognitive Skills (HOCS) promotion goals with problem-based laboratory practice in a freshman organic chemistry course *Chemistry Education Research and Practice*, 8 (2), 153-171.



ภาคผนวก

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแผนการจัดการเรียนรู้

รองศาสตราจารย์ พเยาว์ ยินดีสุข	อาจารย์พิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ดวงกมล เหมะรัต	ข้าราชการบำนาญ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนเทพศิรินทร์
อาจารย์ ดร.พรเทพ จันทราอุทฤษฎ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

อาจารย์ สุรสิงห์ นิรชร	อาจารย์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์น้ำผึ้ง ศุภอุทุมพร	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ ดร.พรเทพ จันทราอุทฤษฎ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์โกเมศ นาแจ้	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

อาจารย์น้ำผึ้ง ศุภอุทุมพร	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ ดร. ชาริณี ตริวัชรญาณ	สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ภาควิชาหลักสูตรและการสอน จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
อาจารย์ ดร.พรเทพ จันทราอุทฤษฎ์	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม
อาจารย์ โกเมศ นาแจ้	กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนสาธิตจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ฝ่ายมัธยม

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

ประกอบด้วย

1. ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
2. ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 16 นิยามเชิงปฏิบัติการและพฤติกรรมที่ต้องการวัดของการแก้ปัญหา

สิ่งที่ต้องการวัด	นิยามเชิงปฏิบัติการ	พฤติกรรมที่ต้องการวัด
1. การระบุปัญหา	การคิดหาปัญหาที่แท้จริง	ระบุขอบเขตของปัญหาที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์
2. การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	การพิจารณาถึงสาเหตุที่สำคัญของเหตุการณ์และสิ่งที่ไม่ใช่สาเหตุของปัญหา	ระบุสาเหตุของปัญหาที่เชื่อมโยงกับปัญหาของสถานการณ์
3. การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	การหาวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตรงตามสาเหตุและพร้อมเสนอแนวทางแก้ไข	ระบุวิธีการหรือขั้นตอนในการแก้ปัญหาได้ตรงตามสาเหตุ
4. การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา	การหาวิธีการในการแก้ปัญหาได้ตรงตามสาเหตุและพร้อมเสนอแนวทางแก้ไข	ระบุผลที่เกิดจากการเสนอแนวทางแก้ปัญหาได้ตรงตามสาเหตุของปัญหา

ตารางที่ 17 จำนวนข้อของแบบวัดแบ่งตามองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหา

สถานการณ์	จำนวนข้อในแต่ละองค์ประกอบ				รวม (ข้อ)
	การระบุ ปัญหา (25%)	การวิเคราะห์ สาเหตุของ ปัญหา (25%)	การเสนอแนว ทางแก้ไขปัญหา (25%)	การ ตรวจสอบผล ของการ แก้ปัญหา (25%)	
การใช้ ชีวิตประจำวัน และการอยู่ ร่วมกันในสังคม	3	3	3	3	12
สารเคมีใน ชีวิตประจำวัน	2	2	2	2	8
สิ่งแวดล้อม	1	1	1	1	4
รวม (ข้อ)	6	6	6	6	24

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

คำชี้แจง

ผู้วิจัยขอความร่วมมือนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาลงฉบับนี้ เพื่อเก็บข้อมูลประกอบการศึกษางานวิจัย เรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น

ให้นักเรียนอ่านสถานการณ์ที่กำหนดจำนวน 6 สถานการณ์ และอ่านข้อคำถาม ข้อ 1- 24 ที่ปรากฏใน Power Point โดยเขียนตัวเลือกที่ถูกที่สุดเติมลงในช่องว่างที่กำหนดให้ของสมุดคำตอบ โดยใช้เวลาในการสอบ 60 นาที

ตัวอย่างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ที่ 2 แล้วตอบคำถามข้อ 5-8

สถานการณ์ที่ 2

เช้าวันหนึ่งขณะที่พัฒน์เดินชมแปลงผักของบ้านกนกและเขาสังเกตเห็นต้นพริก 7 สี ดังภาพ และได้สนทนากับกนกเกี่ยวกับต้นพริก 7 สี ดังนี้



พัฒน์ : นี่คือต้นพริก 7 สี ที่พวกเราซื้อเมล็ดพันธุ์แล้วแบ่งกันปลูกใช่หรือไม่

กนก : ใช่แล้วๆ ต้นพริก 7 สีที่ปลูกที่บ้านของนายเป็นอย่างไรบ้าง

พัฒน์ : ต้นพริก 7 สีของเรามีลักษณะไม่สวยเหมือนของนายเลย

กนก : อ้าว! เกิดอะไรขึ้น....พวกเราใช้เมล็ดพันธุ์จากซองเดียวกัน กระถางที่ใช้ปลูกก็มีลักษณะและขนาดเหมือนกัน ส่วนปุ๋ยพวกเราก็แบ่งจากถุงเดียวกัน ตำแหน่งที่วางก็ไว้กลางแจ้งเหมือนกัน แล้วทำไมต้นพริก 7 สีของนายจึงมีลักษณะไม่เหมือนต้นพริกของเรา

พัฒน์ : เราก็มปฏิบัติตามคู่มือการดูแลต้นพริก 7 สี ที่คนขายให้พวกเรา

คู่มือการดูแลต้นพริก 7 สี


- หลังจากนำเมล็ดหว่านลงในดินที่เตรียมไว้ สามารถใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ได้ แต่ใส่ในปริมาณที่น้อย
- รดน้ำสัปดาห์ละ 1 ครั้ง (ครั้งละ 0.5 ลิตร)
- กำจัดวัชพืชรอบกระถางสัปดาห์ละ 1 ครั้ง

5. ปัญหาที่เกิดขึ้นกับต้นพริก 7 สี ที่พัฒนาปลูก คืออะไร (การระบุปัญหา)
- พบศัตรูพืชในต้นพริก 7 สี
 - พบลักษณะผิดปกติในต้นพริก 7 สี
 - พบสิ่งแปลกปลอมภายในกระถางของต้นพริก 7 สี
 - พบพืชชนิดอื่นเจริญเติบโตภายในกระถางเดียวกับต้นพริก 7 สี
6. นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นกับต้นพริก 7 สี ที่พัฒนาปลูกมาจากข้อใด (การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา)
- พัฒนาไม่ปฏิบัติตามคู่มือการดูแลต้นพริก 7 สี
 - พัฒนาไม่ใช้ยาปราบศัตรูพืชในการดูแลต้นพริก 7 สี
 - กระถางที่พัฒนานำมาปลูกต้นพริก 7 สี เกิดการชำรุด
 - ดินที่พัฒนาใช้ในการปลูกไม่เอื้อต่อการเจริญเติบโตของต้นพริก 7 สี
7. เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการใดแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับต้นพริก 7 สี ที่พัฒนาปลูกได้ดีที่สุด (การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา)
- พัฒนาทำการเคลื่อนย้ายต้นพริก 7 สี ลงในกระถางใบใหม่
 - พัฒนาขอดินจากบ้านของกนกเพื่อนำมาปลูกต้นพริก 7 สี
 - พัฒนาควรปฏิบัติตามคู่มือการดูแลต้นพริก 7 สีอย่างเคร่งครัด
 - พัฒนาขอแบ่งเมล็ดพันธุ์ของต้นพริก 7 สี จากกนกแล้วนำมาปลูกใหม่อีกครั้ง
8. ถ้าหากนักเรียนแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ได้แล้วนั้น นักเรียนคิดว่าผลของการแก้ปัญหาที่ได้เป็นอย่างไร (การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา)
- พัฒนาและกนกมีกิจกรรมยามว่างร่วมกัน
 - พัฒนาเข้าใจวิธีการปลูกต้นพริก 7 สีอย่างลึกซึ้ง
 - พัฒนาสามารถเพิ่มขึ้นจากการเพาะต้นพริก 7 สีขาย
 - ต้นพริก 7 สี จะเจริญเติบโตตามปกติ

ให้นักเรียนพิจารณาสถานการณ์ที่ 6 แล้วตอบคำถามข้อ 21-24

สถานการณ์ที่ 6

ช่วงปิดภาคเรียนในเดือนตุลาคม ก้องภพและน้องสาวต้องการช่วยคุณพ่อประหยัดค่าใช้จ่ายภายในบ้าน ทั้งสองจึงเริ่มจากการลดค่าไฟฟ้า โดยปิดคอมพิวเตอร์และหน้าจอเมื่อไม่ใช้ เปิดเครื่องปรับอากาศเท่าที่จำเป็นและถอดปลั๊กเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ เมื่อเลิกใช้ เป็นต้น เมื่อสิ้นเดือนก็องภพพบว่าค่าไฟฟ้าของที่บ้านเพิ่มขึ้นจากสามเดือนที่ผ่านมาหลายร้อยบาท ทั้งที่คุณพ่อพาตนเองและน้องสาวไปเที่ยวต่างจังหวัดหลายวันทำให้ที่บ้านไม่มีคนอยู่อาศัย ทั้งนี้ครอบครัวของตนเองไม่ได้ซื้อเครื่องใช้ไฟฟ้าใหม่มาหลายปีแล้วและมีการใช้ไฟฟ้าปกติเหมือนเดือนก่อนๆ



การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ใบแจ้งค่าไฟฟ้า			
ใบแจ้งหนี้ฉบับนี้เป็นฉบับสุดท้าย			
การไฟฟ้าส่วนภูมิภาค		Version 2.27 #1	
เลขที่ใบแจ้งหนี้		เลขที่ใบแจ้งหนี้	
0011	020003768116	000001208844	0-7784-4882
ประเภท	ชนิด	วันที่ส่งมอบ	วันที่ส่งมอบ
H2S	5	19/05/86	08/29 0.
เลขที่บัญชี	เลขที่บัญชี	เลขที่บัญชี	เลขที่บัญชี
61,000	9662,000	599,00	
อัตรา	อัตรา	อัตรา	อัตรา
0.0000	0.5204	1882.97	207.64
User no: 072200	เลขที่ใบแจ้งหนี้	1590.61	
PKA No: 774479.5	วันที่ออกใบแจ้ง	111.51	
	วันที่ออกใบแจ้ง	*****1701.95	

21. ปัญหาที่ก้องภพพบภายในบ้านของตนเองคือข้อใด (การระบุปัญหา)
- ขาดคนดูแลระบบไฟฟ้าภายในบ้าน
 - ค่าไฟฟ้าภายในบ้านเพิ่มขึ้นกว่าเดือนก่อนๆโดยไม่ทราบสาเหตุ
 - สมาชิกภายในบ้านไม่ให้ความร่วมมือในการลดค่าใช้จ่ายภายในบ้าน
 - การลดค่าไฟฟ้าภายในบ้านเป็นเรื่องที่เกินความสามารถของตนเองและน้องสาว
22. นักเรียนคิดว่าสาเหตุของปัญหาที่ก้องภพพบภายในบ้านของตนเองคืออะไร (การวิเคราะห์สาเหตุของปัญหา)
- สมาชิกภายในบ้านไม่เห็นความสำคัญของการลดค่าไฟฟ้า
 - พนักงานการไฟฟ้าจดตัวเลขที่อ่านค่าได้จากมิเตอร์ไฟฟ้าผิดพลาด
 - เครื่องใช้ไฟฟ้าหรืออุปกรณ์ไฟฟ้าบางชนิดเกิดการชำรุดจึงทำให้ไฟฟ้ารั่ว
 - ในช่วงปิดภาคเรียน อากาศมีอุณหภูมิสูงทำให้เครื่องไฟฟ้าบางชนิดทำงานหนัก

23. เมื่อทราบสาเหตุของปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าจะมีวิธีการแก้ไขปัญหาที่ก้องภพ พบภายในบ้านของตนเองได้ดีที่สุด (การเสนอแนวทางแก้ไขปัญหา)

ก. ก้องภพนำเงินค่าขนมที่สะสมไว้ช่วยคุณพ่อชำระค่าไฟฟ้า

ข. ก้องภพชักชวนให้สมาชิกภายในบ้านร่วมกันประหยัดการใช้ไฟฟ้า

ค. ก้องภพแจ้งพนักงานการไฟฟ้าให้มาตรวจสอบมิเตอร์ที่บ้านของตนเองอย่างเร่งด่วน

ง. ก้องภพแจ้งคุณพ่อเพื่อช่วยกันทำการสำรวจเครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆภายในบ้าน

24. ถ้าหากนักเรียนแก้ไขปัญหที่เกิดขึ้นในสถานการณ์ได้แล้วนั้นนักเรียนคิดว่าผลของการแก้ปัญหาเป็นอย่างไร (การตรวจสอบผลของการแก้ปัญหา)

ก. ก้องภพรู้จักคุณค่าของการออมเงินมากขึ้น

ข. ก้องภพและคุณพ่อพบพฤติกรรมไม่เหมาะสมของพนักงานการไฟฟ้าในการอ่านค่ามิเตอร์ไฟฟ้า

ค. ก้องภพและคุณพ่อพบการชำรุดของเครื่องใช้ไฟฟ้าบางชนิดที่มีการใช้งานมาเป็นระยะเวลายาวนาน

ง. ก้องภพตระหนักถึงความสำคัญของการใช้ไฟฟ้าอย่างคุ้มค่าและสามารถเป็นแบบอย่างที่ดีให้กับสมาชิกในครอบครัว

2. แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ตัวอย่างแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมฉบับนี้สร้างขึ้น โดยวัตถุประสงค์เพื่อประเมินพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 2 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของงานวิจัยเรื่อง ผลของการใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและปฏิสัมพันธ์ทางสังคมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น โดยแบบสังเกตฉบับนี้จะประกอบด้วยคู่มือการใช้และแบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมแบบตรวจสอบรายการ (Checklist) ในการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยประกอบด้วยรายการพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม 24 รายการ

คู่มือการใช้แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

1. แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมฉบับนี้ ใช้สังเกตพฤติกรรมนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เป็นรายบุคคล ใช้วิธีการสังเกตแบบไม่มีส่วนร่วม โดยสังเกตในทุกคาบเรียนเฉพาะช่วงที่ครูมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

2. สังเกตนักเรียนทั้งกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม จำนวนกลุ่มละ 10 คน

3. แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ

ส่วนที่ 1 บันทึกข้อมูลส่วนตัวของนักเรียนที่เลือกทำการสังเกต และรายละเอียดที่ประกอบการสังเกต ได้แก่ ครั้งที่ทำการสังเกต บทเรียน กิจกรรม และชื่อผู้สังเกตตามลำดับ

ส่วนที่ 2 บันทึกพฤติกรรมที่เกิดขึ้นในขณะที่สังเกต โดยสังเกตแล้วทำเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องผลการสังเกตให้ตรงกับพฤติกรรมที่นักเรียนแสดงออก โดยตรวจสอบรายการยาดังนี้

ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนมีพฤติกรรมแสดงออก

ไม่ปฏิบัติ หมายถึง นักเรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออก

นอกจากนี้ผู้สังเกตสามารถบันทึกข้อมูลที่ได้จากการสังเกตเพิ่มเติมโดยเขียนลงในช่องบันทึกผลการสังเกต

แบบสังเกตพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ส่วนที่ 1	
ชื่อ-สกุล นักเรียนที่สังเกต.....กลุ่ม.....	
สังเกตครั้งที่..... วันที่.....	
วิชา.....บทเรียนเรื่อง.....กิจกรรม.....	
ผู้สังเกต.....	



รายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการสังเกต		บันทึกผลการสังเกต
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
1. ขอความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับทิศทางในการทำงาน เมื่อเริ่มวางแผนการปฏิบัติงาน			
2. ตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกในกลุ่มโดยการสอบถามสมาชิกทุกคนเกี่ยวกับความเข้าใจในวัตถุประสงค์ของภาระงาน			
3. แบ่งหน้าที่และมอบหมายงานให้แก่สมาชิกในกลุ่มทุกคนเพื่อปฏิบัติงานร่วมกัน			

รายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียนระหว่างครู จัดกิจกรรมการเรียนการสอน	ผลการสังเกต		บันทึกผลการสังเกต
	ปฏิบัติ	ไม่ปฏิบัติ	
4. ถกมความคิดเห็นจากสมาชิกในกลุ่มขณะสังเกต สถานการณ์ปัญหาพร้อมกัน เพื่อนำข้อมูลจากสังเกตมา ระบุประเด็นปัญหาเป็นของกลุ่มตนเอง			
5. อธิบายและให้คำแนะนำเพิ่มเติมแก่สมาชิกในกลุ่ม เกี่ยวกับวิธีการออกแบบทดลอง เมื่อสมาชิกพบ ปัญหาและขอความช่วยเหลือ			
6. เปิดโอกาสให้สมาชิกในกลุ่มซักถามหรือแสดง ความเห็นเกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม			
7. แบ่งปันวัสดุอุปกรณ์หรือของใช้ในระหว่างการ ทำงานร่วมกับสมาชิกในกลุ่ม เมื่อสมาชิกขอ			

ตารางที่ 18 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมในแต่ละด้าน และพฤติกรรมบ่งชี้

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	พฤติกรรมบ่งชี้
1. พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร	ถามข้อมูลสารสนเทศจากสมาชิก ฟัง แสดงความเห็นและพูด ทบทวนเพื่อตรวจสอบความเข้าใจร่วมกับสมาชิก ร่วมอภิปราย และระบุนิเทศทางการทำงานกับสมาชิกในกลุ่ม
2. พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน	ร่วมมือปฏิบัติงานและให้ความช่วยเหลือแก่สมาชิก และกล่าวคำ ชมเชยหรือให้รางวัลเมื่อสมาชิกตอบคำถามหรือปฏิบัติภาระงาน ได้ถูกต้อง รับฟังความเห็นของสมาชิก รวมทั้งแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ให้แก่สมาชิก
3. พฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ	ชี้แจงและกำหนดเป้าหมายในการทำงานให้แก่สมาชิก อธิบาย ข้อมูลสารสนเทศที่สมาชิกไม่ทราบรายละเอียดหรือมีข้อมูลไม่ เพียงพอ สอบถามความเห็นจากสมาชิกเมื่อต้องตัดสินใจเกี่ยวกับ ภาระงานของกลุ่ม สอบถามเพื่อรวบรวมความเห็นและ ข้อเสนอแนะของสมาชิกในกลุ่ม กระตุ้นให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงาน สังเกตเพื่อติดตามและประเมินความก้าวหน้า การทำงานตามวัตถุประสงค์ของกลุ่ม

ตารางที่ 19 แสดงพฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคมและสัดส่วนรายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียน
ระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม	รายการพฤติกรรมที่ใช้สังเกตนักเรียนระหว่างครูจัดกิจกรรมการเรียนการสอนรายการที่	รวม (รายการ)
1. พฤติกรรมด้านการติดต่อสื่อสาร (37.5%)	1, 2, 4, 9, 11, 13, 14, 16 และ 23	9
2. พฤติกรรมด้านการสร้างบรรยากาศในการทำงาน (37.5%)	6, 7, 10, 12, 15, 19, 20, 22 และ 24	9
3. พฤติกรรมด้านภาวะผู้นำ (25%)	3, 5, 8, 17, 18 และ 21	6
รวม		24

ภาคผนวก ค

เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ประกอบด้วย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
ตามแนวคิดของพิซซินีร่วมกับแนวคิดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบทั่วไป

เรื่อง การย่อยอาหารในปาก

รายวิชา วิทยาศาสตร์พื้นฐาน (ว 22102)

ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2

ระยะเวลา 2 คาบ (100 นาที)

ผู้สอน นางสาวพัชรา พยัคฆา

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด ม.2-2/1 อธิบายโครงสร้างและการทำงานของระบบย่อยอาหาร ระบบหมุนเวียนเลือด ระบบหายใจ ระบบขับถ่าย ระบบสืบพันธุ์ ของมนุษย์และสัตว์ รวมทั้งระบบประสาทของมนุษย์

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่นำสนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

ม.1-3/4 รวบรวมข้อมูล จัดกระทำข้อมูล เชงปริมาณและคุณภาพ

ม.1-3/5 วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของประจักษ์พยานกับข้อสรุป ทั้งที่สนับสนุนหรือขัดแย้งกับสมมติฐานและความผิดปกติของข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบ

สาระสำคัญ

การย่อยอาหารภายในปาก มี 2 ประเภท คือ 1) การย่อยเชิงกล (Mechanical digestion) และ 2) การย่อยเชิงเคมี (Chemical digestion) โดยการย่อยเชิงกลเป็นกระบวนการที่ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลงโดยการบดเคี้ยวของฟัน ส่วนการย่อยเชิงเคมีเป็นกระบวนการที่ทำให้โมเลกุลของอาหารมีขนาดเล็กลง และมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี โดยใช้เอนไซม์อะไมเลส

จุดประสงค์การเรียนรู้

เมื่อเรียนจบเรื่องนี้แล้วนักเรียนสามารถ

1. บอกประเภทของการย่อยอาหารภายในปาก
2. อธิบายกระบวนการย่อยอาหารแต่ละประเภทที่เกิดขึ้นภายในปาก
3. ออกแบบวิธีการและปฏิบัติการทดลองการย่อยอาหารภายในปาก
4. มีความตั้งใจ และรับผิดชอบในหน้าที่ที่ตนเองได้รับมอบหมาย

เนื้อหา/สาระ

ประเภทของการย่อยอาหารภายในปาก มี 2 ประเภท

1) การย่อยเชิงกล (Mechanical digestion) คือ กระบวนการที่ทำให้อาหารมีขนาดเล็กลง โดยการบดเคี้ยวของฟัน

2) การย่อยเชิงเคมี (Chemical digestion) คือ กระบวนการที่ทำให้โมเลกุลของอาหารมีขนาดเล็กลง และมีการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางเคมี เนื่องจากเอนไซม์อะไมเลสที่มีอยู่ในน้ำลาย

วิธีการตรวจสอบการย่อยอาหารภายในปาก

ภายในปากมีเอนไซม์อะไมเลสซึ่งย่อยแป้งเป็นน้ำตาลสามารถทำการตรวจสอบผลที่เกิดขึ้น มีลำดับดังต่อไปนี้

1. เคี้ยวข้าวสุกไว้ภายในปากให้ละเอียดประมาณ 30 วินาที
2. นำข้าวที่เคี้ยวแล้วใส่ในหลอดทดลองขนาดกลาง
3. หยดสารละลายเบเนดิกต์ 2 หยด
4. นำไปต้ม 2 นาที
5. จะได้สารละลายที่มีตะกอนสีเหลืองหรือสีแดงอิฐ

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ (15 นาที)

1.1 ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยให้นักเรียนสังเกตอาหาร 5 ชนิด ดังนี้ ข้าวสุก เผือกต้ม เต้าหู้แข็ง เนยจืด และเนื้อมะเขือเทศ จากนั้นนักเรียนกับครูร่วมกันอภิปรายโดยใช้ถามคำถาม ดังต่อไปนี้

- อาหารที่ครูแสดงให้นักเรียนสังเกตประกอบด้วยอาหารชนิดใดบ้าง (ข้าวสุก เผือกต้ม เต้าหู้ นึ่ง เนยจืด และเนื้อปลาต้ม)
- อาหารเหล่านี้เมื่อรับประทานเข้าไปจะย่อยที่อวัยวะใดเป็นลำดับแรก (ปาก ลิ้น ฟัน ฯลฯ)
- ปากสามารถย่อยอาหารเหล่านี้ได้อย่างไร (บดเคี้ยวอาหารให้มีขนาดเล็กลง สารเคมีที่ออกมาจากลิ้นสามารถย่อยอาหารให้มีขนาดเล็กลงได้ เป็นต้น)
- นักเรียนคิดว่าปากสามารถย่อยอาหารชนิดใดได้บ้าง (ข้าวสุก เผือกต้ม ย่อยอาหารได้ทุกชนิด)
- นักเรียนสามารถตรวจสอบสารอาหารที่ย่อยในปากได้หรือไม่ และตรวจสอบอย่างไร (ได้ โดยตรวจสอบอาหารจากรสชาติ ตรวจสอบอาหารโดยใช้สารเคมีทดสอบประเภทของสารอาหาร)

1.2 เมื่ออภิปรายคำตอบร่วมกันเรียบร้อยแล้ว ครูกล่าวต่อไปว่าในบทเรียนนี้ นักเรียนจะได้ตรวจสอบประเภทของสารอาหารที่ที่ย่อยภายในปาก

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน (65 นาที)

2.1 ครูแบ่งนักเรียนเป็น 8 กลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน ด้วยวิธีนับ 1- 5 และให้แต่ละหมายเลขเข้ากลุ่ม หลังจากนั้นให้นักเรียนกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่ม ดังต่อไปนี้ หน้าที่รับวัสดุ อุปกรณ์ นำเสนอหน้าชั้น ทำความสะอาดวัสดุอุปกรณ์ บันทึกผลการทดลอง และสมาชิก

2.2 ครูชี้แจงขั้นตอนการทำกิจกรรม ข้อควรปฏิบัติและข้อควรระวังก่อนทำการทดลองให้นักเรียนทราบ

2.3 ครูให้ตัวแทนแต่ละกลุ่มออกมารับวัสดุอุปกรณ์และสารเคมีที่ใช้ในการทดลอง และแบบบันทึกกิจกรรม เรื่อง การย่อยอาหารภายในปาก

2.4 ให้นักเรียนดำเนินการทดลองตามขั้นตอนที่ปรากฏในแบบบันทึกปฏิบัติการเรื่องการย่อยอาหารภายในปาก

2.5 ครูใช้คำถามหลังการทดลองดังนี้

- การเปลี่ยนแปลงในหลอดทดลองทั้ง 2 เหมือนหรือแตกต่างกันอย่างไร (ต่างกัน หลังจากต้มสาร ในหลอดที่ 1 ปรากฏว่าสารละลายมีสีฟ้าเหมือนเดิม ส่วนในหลอดที่ 2 สารละลายเปลี่ยนจากสีฟ้าเป็นเหลือง)

- มีสารใดเกิดขึ้นในหลอดที่ 2 สารนี้เกิดขึ้นได้อย่างไร (สารที่เกิดขึ้น คือ น้ำตาล ที่เกิดจากการย่อยแป้ง ซึ่งเป็นคาร์โบไฮเดรตโมเลกุลใหญ่ให้เป็นน้ำตาลที่มีโมเลกุลเล็กลง ในน้ำลายจึงน่าจะมีสารที่สามารถย่อยแป้งได้)

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป (20 นาที)

3.1 ครูให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้ในรูปแบบของผังมโนทัศน์ เรื่อง การย่อยภายในปาก โดยกำหนดประเด็น ดังต่อไปนี้

- สารอาหารที่ถูกย่อยภายในปาก
- กระบวนการย่อยที่เกิดขึ้นภายในปาก
- วิธีทดสอบสารอาหารประเภทคาร์โบไฮเดรต

สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

1. หลอดทดลองขนาดกลาง 2 หลอด
2. กระจกตวงขนาด 10 cm³
3. หลอดหยด
4. ชุดตะเกียงแอลกอฮอล์พร้อมที่กั้นลม
5. ซ้อนตักสาร
6. ข้าวสุก
7. สารละลายเบเนดิกต์
8. น้ำกลั่น
9. อาหารการทดลองการย่อยอาหารภายในปาก
 - 9.1 ข้าวสุก
 - 9.2 ผีอกต้ม
 - 9.3 เต้าหู้แข็ง
 - 9.4 เนยจืด
 - 9.5 เนื้อปลาต้ม
10. แบบปฏิบัติการเรื่อง การย่อยอาหารภายในปาก

การวัดและประเมินผล

การวัด

1. การตอบลงในแบบปฏิบัติการเรื่อง การย่อยอาหารภายในปาก
2. พฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
3. การมีส่วนร่วมในการตอบคำถาม

การประเมิน

1. นักเรียนตอบลงในแบบปฏิบัติการได้ถูกต้องมากกว่าร้อยละ 80
2. ประเมินจากแบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 80
3. นักเรียนมีส่วนร่วมในการตอบคำถามและตอบคำถามถูกต้องร้อยละ 80



ภาคผนวก ง

คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา
2. คุณภาพของแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคม



จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

1. คุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 24 ข้อ

ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน

ข้อ ที่	องค์ประกอบที่ต้องการวัด	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
1	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
2	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
3	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
4	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
5	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
6	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
7	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
8	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
9	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
10	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
11	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
12	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
13	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
14	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
15	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
16	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
17	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
18	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
19	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด

ตารางที่ 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 24 ข้อ
ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน (ต่อ)

ข้อ ที่	องค์ประกอบที่ต้องการวัด	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
20	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
21	ระบุปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
22	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
23	เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
24	ตรวจสอบผลของการ แก้ปัญหา	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด

ตารางที่ 21 ค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

จำนวน 24 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยากง่าย	ค่าอำนาจจำแนก	ความหมาย
1	0.37	0.58	ค่อนข้างยาก จำแนกได้ปานกลาง
2	0.79	0.31	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
3	0.31	0.46	ค่อนข้างยาก จำแนกได้ปานกลาง
4	0.42	0.54	ยากปานกลาง จำแนกได้ปานกลาง
5	0.62	0.35	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
6	0.29	0.31	ค่อนข้างยาก จำแนกได้เล็กน้อย
7	0.52	0.35	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
8	0.56	0.27	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
9	0.52	0.27	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
10	0.63	0.27	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
11	0.33	0.27	ค่อนข้างยาก จำแนกได้เล็กน้อย
12	0.35	0.31	ค่อนข้างยาก จำแนกได้เล็กน้อย
13	0.60	0.35	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
14	0.60	0.27	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
15	0.48	0.23	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
16	0.67	0.35	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
17	0.69	0.38	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
18	0.47	0.23	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
19	0.73	0.38	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
20	0.63	0.35	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้เล็กน้อย
21	0.62	0.54	ค่อนข้างง่าย จำแนกได้ปานกลาง
22	0.77	0.31	ค่อนข้างยาก จำแนกได้เล็กน้อย
23	0.58	0.31	ยากปานกลาง จำแนกได้เล็กน้อย
24	0.57	0.42	ยากปานกลาง จำแนกได้ปานกลาง

2. คุณภาพของแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจำนวน 24 ข้อ ประเมินโดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน

ข้อ ที่	พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม	จำนวน ผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
1	ด้านการติดต่อสื่อสาร	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
2	ด้านการติดต่อสื่อสาร	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
3	ด้านภาวะผู้นำ	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
4	ด้านการติดต่อสื่อสาร	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
5	ด้านภาวะผู้นำ	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
6	ด้านการสร้างบรรยากาศ ในการทำงาน	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
7	ด้านการสร้างบรรยากาศ ในการทำงาน	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
8	ด้านภาวะผู้นำ	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
9	ด้านการติดต่อสื่อสาร	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
10	ด้านการสร้างบรรยากาศ ในการทำงาน	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
11	ด้านการติดต่อสื่อสาร	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
12	ด้านการสร้างบรรยากาศ ในการทำงาน	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด

ตารางที่ 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบสังเกตปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจำนวน 24 ข้อ ประเมิน โดยผู้ทรงคุณวุฒิ 4 ท่าน (ต่อ)

ข้อ ที่	พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทาง สังคม	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ			ค่า IOC	ความหมาย
		+1	0	-1		
13	ด้านการติดต่อสื่อสาร	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
14	ด้านการติดต่อสื่อสาร	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
15	ด้านการสร้างบรรยากาศใน การทำงาน	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
16	ด้านการติดต่อสื่อสาร	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
17	ด้านภาวะผู้นำ	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
18	ด้านภาวะผู้นำ	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
19	ด้านการสร้างบรรยากาศใน การทำงาน	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
20	ด้านการสร้างบรรยากาศใน การทำงาน	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
21	ด้านภาวะผู้นำ	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
22	ด้านการสร้างบรรยากาศใน การทำงาน	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
23	ด้านการติดต่อสื่อสาร	4	0	0	1	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด
24	ด้านการสร้างบรรยากาศใน การทำงาน	3	1	0	0.75	ตรงตามองค์ประกอบที่วัด

ตารางที่ 23 ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สันของความสอดคล้องในการให้คะแนนแบบสังเกต
พฤติกรรมปฏิสัมพันธ์ทางสังคม จำนวน 24 รายการ ระหว่างผู้วิจัยกับอาจารย์ผู้เชี่ยวชาญการสอน
วิทยาศาสตร์

ข้อที่	ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์	ความหมาย
1	0.45	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
2	0.47	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
3	0.42	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
4	0.80	ความสัมพันธ์ระดับสูง
5	0.78	ความสัมพันธ์ระดับสูง
6	0.87	ความสัมพันธ์ระดับสูง
7	1	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
8	0.20	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
9	0.89	ความสัมพันธ์ระดับสูง
10	1	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
11	0.43	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
12	0.55	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
13	0.59	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
14	0.15	ความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก
15	0.95	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
16	0.24	ความสัมพันธ์ระดับต่ำมาก
17	0.64	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
18	1	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
19	0.43	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ
20	1	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
21	1	ความสัมพันธ์ระดับสูงมาก
22	0.66	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
23	0.57	ความสัมพันธ์ระดับปานกลาง
24	0.44	ความสัมพันธ์ระดับต่ำ

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

นางสาวพัชรา พยัคฆา เกิดวันที่ 27 ธันวาคม พ.ศ. 2531 ภูมิลำเนา จังหวัดสุราษฎร์ธานี สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี สาขาวิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2553 และเข้าศึกษาต่อในหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ในปีการศึกษา 2554

