



ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

THE RESULTS OF SCIENCE COOPERATIVE LEARNING WITH GROUP INVESTIGATION
AND STAD TEACHING TECHNIQUES FOR TENTH GRADE STUDENTS

นวพร พรหมพิลา

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

2564

ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4



ปริญญานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ปีการศึกษา 2564
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

THE RESULTS OF SCIENCE COOPERATIVE LEARNING WITH GROUP INVESTIGATION
AND STAD TEACHING TECHNIQUES FOR TENTH GRADE STUDENTS



NAWAPORN PROMPILA

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

2021

Copyright of Srinakharinwirot University

ปริญญาานิพนธ์

เรื่อง

ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี สำหรับ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ของ

นภาพร พรหมพิลา

ได้รับอนุมัติจากบัณฑิตวิทยาลัยให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้
ของมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ

(รองศาสตราจารย์ นายแพทย์จิตรชัย เอกปัญญาสกุล)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบปากเปล่าปริญญาานิพนธ์

..... ที่ปรึกษาหลัก ประธาน
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ) (รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธน์ เนื่องเฉลิม)

..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุธาวัลย์ หาญขจรสุข)

ชื่อเรื่อง	ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ผู้วิจัย	นวพร พรหมพิลา
ปริญญา	การศึกษามหาบัณฑิต
ปีการศึกษา	2564
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เกริก ศักดิ์สุภาพ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี และ 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี แบบแผนที่ใช้ในการวิจัย คือ แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวแบบวัดซ้ำ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคำเตยวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 30 คน ที่ได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี 2) แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง นักเรียนประเมินเพื่อนและครูประเมินนักเรียน) 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ การทดสอบค่าที (t-test for dependent sample , t-test for one samples) และ การวิเคราะห์ความแปรปรวนแบบมีการวัดซ้ำ (One-way ANOVA Repeated Measure) ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ, การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม, การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี, ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม, เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

Title THE RESULTS OF SCIENCE COOPERATIVE LEARNING WITH
GROUP INVESTIGATION AND STAD TEACHING TECHNIQUES
FOR TENTH GRADE STUDENTS

Author NAWAPORN PROMPILA

Degree MASTER OF EDUCATION

Academic Year 2021

Thesis Advisor Assistant Professor Dr. Krirk Saksupub , Ed.D.

The purposes of this research are as follows: (1) to compare the pretest and posttest results of cooperative learning with group investigation and STAD teaching techniques; (2) to study the development of team learning; and (3) to compare the pretest and posttest results of attitudes towards science. The research design was a one-group pretest posttest design and one-group repeated measured design. The sample for this research included 30 tenth-grade students during the first semester of the 2020 academic year at Khamtoeiwittaya School. The sample in this study was obtained by Cluster Random Sampling. The research instruments consisted of the following: (1) lesson plans; (2) a team learning assessment form (students evaluate each other and a teacher evaluates students); (3) an achievement test for linear motion; and (4) attitudes towards a science measurement form. The statistics were analyzed in t-test for dependent samples, t-test for one-sample, and One-Way ANOVA Repeated Measures. The results of this research were as follows: (1) the students achieved higher scores on the posttest than on the pretest, according to the specified criteria (60%) and at a statistically significant level of .01; the development of team learning among students and increased team learning were also at a statistically significant level of .01; and (3) the students have attitudes towards science at a statistically significant of a level of .01 and according to the specified criteria (3.5).

Keyword : Cooperative, Group investigation, STAD, Achievement of Student, Team Learning, Attitudes towards science

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี เป็นเพราะผู้วิจัยได้รับความกรุณาอย่างยิ่งจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เกริก ศักดิ์สุภาพ ที่ปรึกษา ที่ให้คำแนะนำ ข้อเสนอแนะ ให้กำลังใจ ตลอดจนปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการทำปริญญาานิพนธ์ทุกขั้นตอนจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญทั้ง 6 ท่าน คือ รองศาสตราจารย์ ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนิษฐ์ พุกษ์ประมุล อาจารย์ ดร.สธน วิจารณ์วรรณลักษณ์ ดร.สิทธิศักดิ์ จินดา วงศ์ อาจารย์เกียรติศักดิ์ ทองคำ และอาจารย์ศุภชัย ทองเข้ม ที่กรุณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือวิจัยครั้งนี้

ขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูโรงเรียนคำเตยวิทยาและโรงเรียนนาโปร่งประชาสรรค์ ที่ให้การสนับสนุนและความอนุเคราะห์ในการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบคุณเพื่อนนิสิตปริญญาโท สาขา วิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ กลุ่มวิชา การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ที่คอยช่วยเหลือ ให้คำแนะนำ ให้กำลังใจ และคอยให้คำแนะนำที่ดีเสมอมา

ขอขอบใจนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคำเตยวิทยา และโรงเรียนนาโปร่งประชาสรรค์ทุกคนที่ให้ความร่วมมือและตั้งใจในการทำวิจัยในครั้งนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สุดท้ายขอกราบขอบพระคุณบิดา มารดา พี่สาว ญาติพี่น้อง เพื่อนสนิทและทุกท่านที่ไม่ได้กล่าวนาม ที่กรุณาให้ความช่วยเหลือ สนับสนุนค่าใช้จ่ายต่าง ๆ และเป็นกำลังใจในการทำปริญญาานิพนธ์ฉบับนี้จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญ.....	ช
สารบัญตาราง.....	ฎ
สารบัญรูปภาพ.....	ฏ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประชากรที่ใช้ในการวิจัย.....	5
กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย.....	5
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย.....	5
เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย.....	6
ตัวแปรที่ศึกษา.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	10
สมมติฐานของงานวิจัย.....	11
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	12
1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	13

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)	13
1.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	15
1.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	20
1.4 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	21
1.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	25
1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	28
1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	30
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	34
2.1 ความหมายของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	34
2.2 องค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	35
2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	35
2.4 ขั้นตอนของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	38
2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	45
2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	45
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเอส ที เอ ดี	47
3.1 ความหมายของเทคนิคเอส ที เอ ดี	47
3.2 องค์ประกอบของเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี	49
3.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคเอส ที เอ ดี	49
3.4 ขั้นตอนของเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี	52
3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเอส ที เอ ดี	56
3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี	57
4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	59
4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	59

4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	59
4.3 ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	61
4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	62
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม	66
5.1 ความหมายของการเรียนรู้เป็นทีม	66
5.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม	67
5.3 ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม.....	71
5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	79
5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม	85
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	89
6.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	89
6.2 องค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	89
6.3 ลักษณะของเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	91
6.4 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	92
6.5 แนวทางการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	95
6.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	96
บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย	98
ระยะที่ 1 การเตรียมการ	98
ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	98
ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย.....	125
ประชากร	125
กลุ่มตัวอย่าง.....	125
ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย	125

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	125
แบบแผนการวิจัย	125
ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง.....	127
ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....	128
บทที่ 4 ผลการศึกษา	129
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	141
สรุปผลการวิจัย	143
อภิปรายผลการวิจัย	144
ข้อเสนอแนะ	151
บรรณานุกรม.....	153
ภาคผนวก.....	163
ภาคผนวก ก	164
ภาคผนวก ข.....	166
ภาคผนวก ค	205
ภาคผนวก ง.....	243
ภาคผนวก จ.....	256
ประวัติผู้เขียน.....	273

สารบัญตาราง

	หน้า
ตาราง 1 ชื่อและลักษณะสำคัญของเทคนิคแบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ	25
ตาราง 2 ชื่อและลักษณะสำคัญของเทคนิคแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ	27
ตาราง 3 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	36
ตาราง 4 การวิเคราะห์ขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม	43
ตาราง 5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนเทคนิคเอส ที เอ ดี	50
ตาราง 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม	70
ตาราง 7 การสังเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	78
ตาราง 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	84
ตาราง 9 เนื้อหาและจำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการวิจัย	99
ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ของแผนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	99
ตาราง 11 วิเคราะห์การออกแบบการสร้างแบบทดสอบรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง	116
ตาราง 12 วิเคราะห์แบบทดสอบรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง	118
ตาราง 13 แสดงองค์ประกอบของเครื่องมือที่ใช้สำหรับการวิจัย	121
ตาราง 14 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design	126
ตาราง 15 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Repeated Measures Design	126
ตาราง 16 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและ เอส ที เอ ดี (n=30)	130

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)	130
ตาราง 18 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี	132
ตาราง 19 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี (n=30)	139
ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด	140
ตาราง 21 รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย	165
ตาราง 22 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี	206
ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)	218
ตาราง 24 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)	221
ตาราง 25 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)	224
ตาราง 26 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ...	227
ตาราง 27 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์	230
ตาราง 28 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	232
ตาราง 29 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	241

ตาราง 30 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์..... 242

ตาราง 31 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย..... 244

ตาราง 32 แสดงคะแนนเก็บจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จำนวน 6 กิจกรรม..... 246

ตาราง 33 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินตนเอง) .. 248

ตาราง 34 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินเพื่อน) ... 250

ตาราง 35 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ครูประเมินนักเรียน) 252

ตาราง 36 แสดงคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 254



สารบัญรูปภาพ

	หน้า
ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย	11
ภาพประกอบ 2 จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ	29
ภาพประกอบ 3 การจัดการเรียนแบบแสวงหาความรู้ของทิตานา แชมมณี (2556)	42
ภาพประกอบ 4 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม 6 ระดับ.....	60
ภาพประกอบ 5 กระบวนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	66
ภาพประกอบ 6 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีในภาพรวม	133
ภาพประกอบ 7 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จากพฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก134	
ภาพประกอบ 8 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีจากพฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง	135
ภาพประกอบ 9 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีจากพฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ.....	136
ภาพประกอบ 10 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีจากพฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ	137

ภาพประกอบ 11 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่
 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จาก
 พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเอง
 กับสมาชิกคนอื่นในทีมได้..... 138

ภาพประกอบ 12 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม..... 258

ภาพประกอบ 13 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี..... 259



บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์นั้นมีความสำคัญต่อการพัฒนาชาติบ้านเมือง และเยาวชนนั้นเป็นส่วนสำคัญในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญก้าวหน้า ดังนั้นการพัฒนาศาสตร์ให้มีความเจริญก้าวหน้าจึงมีความสำคัญอย่างยิ่ง อีกทั้งยังเป็นการเตรียมเยาวชนเพื่อเป็นประชาชนที่มีคุณภาพและสามารถแข่งขันในตลาดแรงงานได้ การให้การศึกษาจึงต้องสอดคล้องกับเป้าหมายจึงต้องให้นักเรียนใช้ความรู้ในชีวิตจริง สามารถคิด วิเคราะห์และแก้ปัญหาได้ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 2) ทั้งนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้กำหนดสมรรถนะสำคัญของนักเรียนให้สอดคล้องกับเป้าหมายการจัดการศึกษาของประเทศไทย ได้แก่ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิตรวมไปถึงความสามารถในการทำงานเทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 6) และจากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ได้กำหนดเป้าหมายของวิทยาศาสตร์ที่สำคัญไว้ข้อหนึ่งว่า เพื่อให้เข้าใจหลักการ ทฤษฎี และกฎที่เป็นพื้นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์และเพื่อให้เป็นผู้ที่มีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์ อีกทั้งกำหนดคุณภาพนักเรียนเมื่อจบการศึกษาระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ในข้อหนึ่งว่า นักเรียนสามารถแสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบ และซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ให้ผลถูกต้อง เชื่อถือได้ มีเหตุผลและยอมรับได้ว่าความรู้ทางวิทยาศาสตร์อาจมีการเปลี่ยนแปลงได้และตระหนักถึงความสำคัญและเห็นคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวัน ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชม ภูมิใจ ยกย่อง อ้างอิงผลงานชิ้นงานที่เป็นผลมาจากภูมิปัญญาท้องถิ่นและการพัฒนาเทคโนโลยีที่ทันสมัย ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการ หรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 9) จะเห็นว่าในปัจจุบันนักการศึกษาและหลักสูตรได้ให้ความสำคัญกับองค์ความรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งองค์ความรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสำคัญที่ควรได้รับการฝึกฝน และพัฒนาให้กับนักเรียน

สืบเนื่องจากการพัฒนาวิทยาศาสตร์ของประเทศไทย มีความจำเป็นที่จะต้องพิจารณา การศึกษาวิทยาศาสตร์ของประเทศ พบว่าจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) ปี 2561 รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งประเทศมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 36.10 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษา ระดับชาติ, 2561, น. 1) ปี 2562 รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้ง ประเทศมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 29.20 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ, 2562, น. 1) และปี 2563 รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ทั้งประเทศมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 29.89 คะแนน (สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ, 2563, น. 1) แสดงให้เห็นว่าเยาวชนของ ชาตินั้นมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยมาตรฐานที่ร้อยละ 50 ซึ่งถือว่า ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานอยู่มาก (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2564, น. 61) และจาก รายงานคุณภาพการศึกษาประจำปีการศึกษา 2562 โรงเรียนคำเตยวิทยานั้นมีปัญหาหนึ่งที่ทำให้ การจัดการเรียนรู้ไม่สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ตรงตามเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนด ไว้คือ ครูจัดการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ขาดความน่าสนใจ เน้นการสอนแบบบรรยาย หรืออภิปราย มากกว่าการฝึกทักษะกระบวนการอื่น ๆ เช่น ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะการ ทำงานเป็นทีม ทักษะการสื่อสาร เป็นต้น การจัดการเรียนรู้อย่างไม่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญตาม พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ ทำให้นักเรียนขาดความกระตือรือร้นและขาดทักษะในการ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (โรงเรียนคำเตยวิทยา, 2564b, น. 76)

ปัญหาดังกล่าวนั้น แสดงได้อย่างชัดเจนจากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้น พื้นฐาน (Ordinary National Education Test: O-NET) ปี 2563 รายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคำเตยวิทยามีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 34.31 คะแนน ซึ่งถึงมีคะแนนเฉลี่ย ต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับเขตพื้นที่การศึกษาอยู่ที่ 36.55 คะแนนและต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ย ระดับประเทศอยู่ที่คือ 36.10 คะแนน (กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา, 2564, น. 74) แสดงให้เห็นว่านักเรียนโรงเรียนคำเตยวิทยามีความรู้และความเข้าใจในรายวิชา วิทยาศาสตร์ค่อนข้างน้อย เนื่องจากโรงเรียนเป็นโรงเรียนขนาดเล็ก ขาดวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการ จัดการเรียนรู้ ประกอบกับนักเรียนมีความรู้พื้นฐานเดิมค่อนข้างน้อย เช่น ความรู้ในรายวิชา คณิตศาสตร์ นักเรียนไม่สามารถแก้สมการหรือคำนวณตัวเลขในหลักร้อยถึงหลักพันได้เป็นต้น เมื่อนักเรียนเข้าสู่ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย (โรงเรียนคำเตยวิทยา, 2564b, น. 32) จากผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 พบว่า รายวิชาฟิสิกส์ เป็นรายวิชาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยของนักเรียนต่ำที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับ

กับรายวิชาวิทยาศาสตร์อื่น ๆ จากรายงานการประเมินตนเองของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่านักเรียนส่วนใหญ่มีทัศนคติทางพิลึกที่คลาดเคลื่อน ประกอบกับนักเรียนมีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ไปในทางลบ เช่น ไม่มีความสนใจในการเรียน ตั้งคำถามเชิงวิพากษ์ เช่น เหตุใดจึงต้องเรียน เรียนแล้วใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง หากไม่เรียนแล้วจะส่งผลกระทบต่อชีวิตประจำวันอย่างไร เมื่อมีเจตคติต่อรายวิชาวิทยาศาสตร์ไปในทางลบจึงทำให้นักเรียนไม่กระตือรือร้นต่อการเรียน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ต่อการเรียนต่ำ (โรงเรียนคำเตยวิทยา, 2564a, น. 50)

ประการที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่ไม่ควรละเลย คือ การพัฒนาทักษะของนักเรียน จากที่กล่าวข้างต้น โรงเรียนยังไม่เน้นการพัฒนาทักษะกระบวนการอื่น ๆ โดยเฉพาะ การพัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับคนอื่น ซึ่งทักษะการทำงานร่วมกับคนอื่นนั้นจำเป็นอย่างยิ่งสำหรับนักเรียน (อารีพันธ์มณี, 2551, น. 6-10) ดังที่ปรากฏได้จากสมรรถนะสำคัญของนักเรียนในข้อที่ 4 คือ ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต นั่นคือความสามารถในการนำการเรียนรู้ของตนไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวันอย่างต่อเนื่องด้วยตนเอง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดีระหว่างบุคคล การปรับตัวตามกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมที่ไม่เหมาะสมซึ่งส่งผลกระทบต่อตนเองและคนอื่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 7) สอดคล้องกับทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ในส่วนของทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ดังที่รุ่งนภา จันทราและอดิญาณ์ ศรเกษตริน (2559, น. 67) ได้กล่าวถึงทักษะนี้มีจุดเน้นด้าน การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม โดยเฉพาะการสื่อสารและการทำงานร่วมกับคนอื่น (Communication and Collaboration) สามารถสื่อสารได้ถูกต้อง ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูด การฟังและการเขียนและสามารถใช้สื่อที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการทำงานร่วมกับคนอื่น โดยมีความสามารถในการเป็นผู้นำในการทำงานและเป็นที่ยอมรับในทีม มีความรับผิดชอบในงานและทำงานบรรลุผลตามที่มุ่งหวัง สร้างการมีส่วนร่วมในการรับผิดชอบและมองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม ซึ่งปัญหาที่พบในโรงเรียนคำเตยวิทยาคือ นักเรียนขาดทักษะการทำงานเป็นทีม ส่วนใหญ่นักเรียนที่ได้ทำงานนั้นจะเป็นนักเรียนที่มีความสามารถ หรือนักเรียนมีความกระตือรือร้น ส่วนนักเรียนที่ขาดความรับผิดชอบ หรือไม่สนใจในการเรียนจะไม่มีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมใด ๆ ของทีมเลย ทำให้การจัดการเรียนรู้เพื่อส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีมขาดประสิทธิภาพ (โรงเรียนคำเตยวิทยา, 2564a, น. 52)

จากสภาพปัญหาทั้งหมดนี้ ผู้วิจัยจึงมีความจำเป็นที่จะศึกษาและหาแนวทางการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งที่กล่าวมาสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group investigation หรือ GI) โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกการเรียนรู้ นักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็นทีมย่อยเพื่อฝึกฝนการทำงานร่วมกันเป็นทีม มีสร้างความสัมพันธ์กันภายในทีม กำหนดบทบาทหน้าที่ ร่วมกันวางแผนและแสวงหาความรู้ สังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอหน้าห้องเรียน (Sharan Y และ Sharan S, 1992b, pp. 53) ประกอบกับเทคนิคเอส ที เอ ดี (STAD : Student Teams Achievement Division) ที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นทีม การช่วยเหลือกันภายในทีม เป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับนักเรียนและทำให้มองเห็นคุณค่าของการร่วมมือกันในการแสดงออกทางการเรียนรู้มากขึ้น (Slavin, 1995, pp. 47) ในขณะที่รายวิชาฟิสิกส์ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของรายวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสำคัญและมีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งสำหรับสังคมโลกในปัจจุบันและอนาคต เนื้อหาทางฟิสิกส์ที่เกี่ยวกับการเข้าใจธรรมชาติของการเคลื่อนที่ โดยเฉพาะการเคลื่อนที่แนวตรง เป็นพื้นฐานของฟิสิกส์และวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์จึงควรมุ่งเน้นให้นักเรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ เพื่อสร้างองค์ความรู้สามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่เน้นการท่องจำ ครูต้องปรับบทบาทเพื่อให้ นักเรียนได้เรียนรู้อย่างสูงสุด ไม่มีการบิบบังคับ สร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2560, น. 1-3)

จากเหตุผลทั้งหมดข้างต้น ผู้วิจัยสนใจศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้ มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่พัฒนาขึ้น โดยผลการวิจัยจะเป็นข้อมูลและแนวทางในการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้ตรงตามมาตรฐานการเรียนรู้และตรงตามเป้าหมายของโรงเรียนคำเตยวิทยา

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

2. เพื่อศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

3. เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

ความสำคัญของการวิจัย

1. ทำให้ทราบถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

2. เป็นประโยชน์ต่อครูรายวิชาฟิสิกส์และผู้ที่เกี่ยวข้อง เพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้รายวิชาฟิสิกส์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้นและเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้เต็มศักยภาพ

3. เป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน โดยเฉพาะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้เป็นทีมได้อย่างเต็มศักยภาพและสามารถร่วมมือทำงานร่วมกันได้อย่างมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ขอบเขตของการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ในจังหวัดยโสธร สหวิทยาเขตเลิงนกทา กุดชุม ไทยเจริญ เฉพาะที่โรงเรียนมีห้องเรียน 1 ห้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 135 คน

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทดลอง 23 คาบ (ไม่รวมทดลองก่อนเรียนและทดลองหลังเรียน) คาบละ 50 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในงานวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ รายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ปรับปรุง 2560) เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง โดยมีหัวข้อต่อไปนี้

1. ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง	3 คาบ
2. อัตราเร็วและความเร็ว	6 คาบ
3. ความเร่ง	2 คาบ
4. กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง	5 คาบ
5. สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง	3 คาบ
6. การตกแบบเสรี	4 คาบ

ตัวแปรที่ศึกษา

1. ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
 - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 2.2 ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม
 - 2.3 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ร่วมมือในการเรียนรู้ โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีม ซึ่งนักเรียนต้องมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจ ทีมละประมาณ 4-5 คน เพื่อร่วมกันทำงานเป็นทีม แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหา รับผิดชอบร่วมกันทั้งส่วนตนและส่วนรวม นักเรียนแต่ละทีมจะกำหนดบทบาทหน้าที่ในการเรียนรู้ของตนเองอย่างชัดเจนและเท่าเทียมกัน ซึ่งจะมีการผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ภายในทีมเมื่อมีกิจกรรมการเรียนรู้ใหม่เกิดขึ้น ทำให้นักเรียนเข้าถึงบทบาทหน้าที่ในการเรียนรู้ได้อย่างเท่าเทียม ครูส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงความสำเร็จของทีมเป็นที่ตั้ง มีสร้างปฏิสัมพันธ์กันภายในทีมจนเกิดกระบวนการกลุ่มขึ้น

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค 2 รูปแบบได้แก่ เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation: GI) ซึ่งได้แนวคิดมาจาก

Sharan และ Sharan (1990, pp. 89) และเทคนิคเอส ที เอ ดี (Student Teams Achievement Division: STAD) ซึ่งได้แนวคิดมาจาก Slavin (1995, pp. 73-84) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่เน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือกันแสวงหาความรู้ ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองและสามารถวางแผนการทำงาน (พิมพ์นธ์ เดชะคุปต์, 2544, น. 104)

1.1 เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation: GI) เป็นการเรียนรู้ที่อาศัยการทำงานเป็นทีมตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ ประกอบกับการสืบค้นและแสวงหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้วางแผนการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ ไม่ว่าจะเป็นการสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล อภิปราย ค้นหาคำตอบและสรุปหาคำตอบที่ถูกต้องร่วมกัน โดยใช้กับเนื้อหาเรื่อง ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง ความเร่งและสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง ซึ่งเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมี 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นการระบุหัวข้อ (Identifying the topic) คือ การนำเข้าสู่บทเรียนโดยสร้างแรงจูงใจ เพิ่มความสนใจให้นักเรียนโดยใช้สื่อจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ บทความ ข่าวสาร เป็นต้น จากนั้นครูเสนอหัวข้อ ตั้งคำถามและให้นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันตัดสินใจเลือกหัวข้อที่สนใจเรียนรู้

2) ขั้นการวางแผนภายในทีม (Planning the investigation in groups) คือ นักเรียนแต่ละทีมวางแผนขั้นตอนในการสืบค้นข้อมูลในหัวข้อของตนเองร่วมกัน นักเรียนต้องเลือกว่าจะใช้แหล่งการเรียนรู้ใดในการแสวงหาความรู้และกำหนดบทบาทหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในทีม

3) ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation) คือ ครูทบทวนการวางแผนของนักเรียนแต่ละทีม จากนั้นนักเรียนลงมือแสวงหาความรู้ร่วมกัน โดยนักเรียนแต่ละทีมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แลกเปลี่ยนความรู้จากการศึกษาค้นคว้า จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหาจากหัวข้อที่ทีมได้เลือกไว้ โดยมีนักเรียนที่เป็นผู้บันทึกต้องสรุปข้อมูลต่าง ๆ

4) ขั้นการเตรียมรายงานกลุ่ม (Preparing a group report) คือ การที่นักเรียนสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้อาจจะทั้งมีความชัดเจนเพื่อใช้ในการนำเสนอผลจากการแสวงหาความรู้ นำข้อมูลจากที่นักเรียนแต่ละคนในทีมค้นคว้ามารวมกันและวางแผนการนำเสนอ

5) ขั้นการนำเสนอรายงานกลุ่ม (Presenting a group report) คือ การที่นักเรียนแต่ละทีมนำเสนอรายงานที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลแต่ละหัวข้อหน้าห้องเรียน ครูต้องคอยกำหนด

ลำดับการนำเสนอและเวลาที่ใช้ของแต่ละทีม เมื่อจบการนำเสนอ นักเรียนทุกคนในห้องเรียนต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและคอยรับฟังการนำเสนอข้อมูลจากทีมอื่น ๆ ด้วย

6) ขั้นการประเมินผล (Evaluating) คือ การประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานและการนำเสนอ ครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายถึงความรู้ ความเข้าใจในหัวข้อและภาระงานของนักเรียน

1.2 เทคนิคเอส ที เอ ดี (Student Teams Achievement Division: STAD) เป็นเทคนิคที่เน้นความสำคัญของการเรียนรู้เป็นทีม การช่วยเหลือกันภายในทีม เป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับนักเรียนและทำให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการแสดงออกทางการเรียนรู้ร่วมกัน โดยใช้กับเนื้อหาเรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรงและการตกแบบเสรี ซึ่งเทคนิคเอส ที เอ ดีมี 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Presentation)
- 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้การสอน (Practice)

2.1) ครูแบ่งนักเรียนออกเป็นทีม ทีมละ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันคือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตรา 1:2:1 โดยนักเรียนแต่ละทีมจะทำหน้าที่ต่างกัน ดังนี้

ผู้นำทีม ทำหน้าที่ดูแลการทำงานให้สำเร็จ คอยกระตุ้นการเรียนรู้และเสริมสร้างกำลังใจ รับเอกสารและรวบรวมใบกิจกรรมแก่ครู

ผู้บันทึก ทำหน้าที่จดบันทึกข้อตกลง สรุปผลการทดลอง และรายงานผล

ผู้ชี้แนะ ทำหน้าที่ขยายความรู้เพิ่มเติม

ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนของนักเรียนแต่ละคนเพื่อที่จะสามารถอธิบายได้ตรงกัน

2.2) นำเสนอบทเรียน โดยครูให้ความรู้แก่นักเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานแก่นักเรียนในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน

2.3) ปฏิบัติงานกลุ่ม นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยศึกษาจากใบกิจกรรมร่วมกัน นักเรียนแต่ละทีมศึกษาและช่วยเหลือกันทำงาน เพื่อสร้างความเข้าใจในการเตรียมตัวทดสอบ

3) ขั้นสรุป (Conclusion) ครูสุ่มถามนักเรียนบางทีม มีการรายงานผล หรือซักถามเพื่อสรุปความรู้ที่ได้รับจากกิจกรรม

- 4) ขั้นวัดและประเมินผล (Evaluation)

4.1) นักเรียนแต่ละทีมประเมินการทำงานของทีมโดยใช้แบบสังเกต
พฤติกรรม

4.2) นักเรียนแต่ละคนในทีมทำแบบทดสอบเมื่อผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

4.3) ครูตรวจแบบทดสอบ และพิจารณาคะแนนเป็นรายบุคคลและคะแนน
เฉลี่ยของทีม

5) **ขั้นสร้างความประทับใจ (Impression)** ครูประกาศคะแนนของทีมที่ได้รับทราบ
พร้อมให้คำชม รางวัล หรือใบประกาศนียบัตรให้กับทีมที่ทำคะแนนได้ดี

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ได้จากการวัดความรู้ ความสามารถในการ
การเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง โดยวัดจาก
การทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแนวคิด
ของบลูมโดยวัด 4 พฤติกรรมการเรียนรู้ ได้แก่ การจำ (Remembering) คือ การที่นักเรียนสามารถ
จดจำความรู้ต่าง ๆ มาไว้ในสมอง ความเข้าใจ (Understanding) คือ การที่นักเรียนสามารถ
สื่อสารข้อความที่ตนได้รับมาให้คนอื่นได้รับทราบ ในแนวทางของตนเอง การปรับใช้ (Applying)
คือ การที่นักเรียนนำความรู้ที่ตนได้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ที่ตนเองต้องพบในชีวิตประจำวัน
ซึ่งสถานการณ์ดังกล่าวต้องแตกต่างจากสถานการณ์ในห้องเรียน และการวิเคราะห์ (Analyzing)
คือ การที่นักเรียนสามารถแยกแยะเรื่องราว หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ จนสามารถเข้าใจพื้นหลัง ความ
เป็นมา รายละเอียดของเหตุการณ์นั้น ๆ สามารถคิดหาเหตุผล หรือหาคำตอบจากข้อมูลที่ตนเอง
ค้นพบได้ (Anderson และ Krathwohl, 2001, pp. 358) ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัย
4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ ส่วนพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยไม่ดำเนินการวัด ได้แก่ การประเมิน
(Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเน้นให้นัก
เรียนร่วมกัน แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหา
ในส่วนขอบทเรียนเรื่องการเคลื่อนที่แนวตรงจะเน้นไปที่การให้นักเรียนอธิบาย คำนวณและ
ทดลองซึ่งพฤติกรรมการเรียนรู้ที่ได้นั้นจะดำเนินการถึงเพียงการวิเคราะห์ (Analyzing) เท่านั้น จึง
ไม่นำเอาการประเมิน (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) มาใช้ในการวัดพฤติกรรมการ
เรียนรู้

3. ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่แสดง
พฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้เป็นทีม ได้แก่ 1) มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการ
เรียนรู้ 2) มีความสามารถในการเรียนรู้ 3) มีความรับผิดชอบ 4) มีความสามารถในการเรียนรู้

ร่วมกันคนอื่น และ 5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จาก แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาขึ้นโดยดัดแปลงจากชานากานต์ ไสจะยะพันธ์ (2558, น. 256-262) ไว้ใช้ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียน

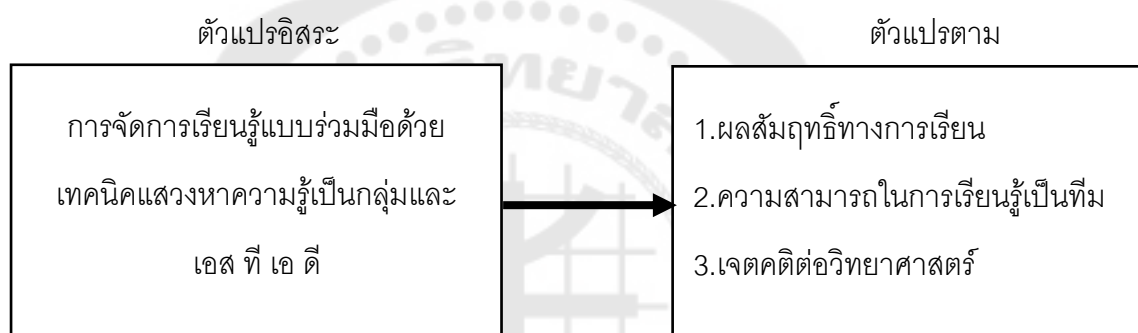
4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ หมายถึง ความรู้สึก หรือความคิดเห็น ความเชื่อถือของนักเรียน อาจเป็นทางบวก หรือทางลบ ซึ่งมาจากผลการเรียนรู้และประสบการณ์ หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านพฤติกรรม ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามแบบของลิเคิร์ต (Likert) เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2, และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 20 ข้อ ไว้ใช้ประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังทำวิจัย

กรอบแนวคิดในการวิจัย

สืบเนื่องจากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในทางลบ รวมทั้งทักษะการทำงานเป็นกลุ่มซึ่งมีความสำคัญในการพัฒนานักเรียนยังไม่ได้ฝึกฝนอย่างเป็นระบบ ผู้วิจัยจึงต้องการศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อให้มีการเปลี่ยนแปลงจากเดิม

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning) ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ความถนัด ความสามารถ และความสนใจ มาร่วมกันทำงานเป็นทีม แลกเปลี่ยนการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหา รับผิดชอบร่วมกันทั้งส่วนตนและส่วนรวม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 24) โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือประกอบด้วยเทคนิคที่มากมาย แต่เนื่องจากผู้วิจัยให้ความสำคัญของการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Sharan และ Sharan, 1990, pp. 89) และเทคนิคเอส ที เอ ดี (Slavin, 1995, pp. 73-84) เพราะเป็นเทคนิคที่เน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือกันแสวงหาความรู้ ส่งเสริมการทำงานเป็นทีม และสามารถวางแผนการทำงานและกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเองได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, น. 104) เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มนั้นใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัด

กิจกรรม 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการระบุหัวข้อ (Identifying the topic) 2) ขั้นการวางแผนภายในทีม (Planning the investigation in groups) 3) ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation) 4) ขั้นการเตรียมรายงานทีม (Preparing a group report) 5) ขั้นการนำเสนอรายงานทีม (Presenting a group report) และ 6) ขั้นการประเมินผล (Evaluating) ส่วนเทคนิคเอส ที เอ ดี นั้นใช้แผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนการจัดกิจกรรม 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นวัดและประเมินผล 5) ขั้นสร้างความประทับใจ โดยการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจะส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยมีกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานของงานวิจัย

1. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
3. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนสูงขึ้น
4. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
5. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5)

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยครั้งนี้และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.4 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.1 ความหมายของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.2 องค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.4 ขั้นตอนของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
 - 2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.1 ความหมายของเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.2 องค์ประกอบของเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.4 ขั้นตอนของเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเอส ที เอ ดี
 - 3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเอส ที เอ ดี

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม
 - 5.1 ความหมายของการเรียนรู้เป็นทีม
 - 5.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม
 - 5.3 ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม
 - 5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม
 - 5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม
6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.2 องค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.3 ลักษณะของเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.4 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.5 แนวทางการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
 - 6.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

1. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative Learning)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีนักวิชาการหลายท่านได้อธิบายในแนวทางเดียวกัน ว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ โดยมีการจัดกิจกรรมเป็นทีมเล็ก ๆ เพื่อส่งเสริมกระบวนการทำงานเป็นทีม ซึ่งนักเรียนในทีมจะมีความสามารถแตกต่างกัน มีบทบาทหน้าที่ชัดเจนในการหาความรู้ด้วยความเท่าเทียมและผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ภายในทีมอย่างทั่วถึง มีสร้างปฏิสัมพันธ์ต่อกัน นักเรียนแต่ละคนในทีมมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น ตรวจสอบผลงานร่วมกัน ขณะที่นักเรียนแต่ละคนในทีมมีความรับผิดชอบการเรียนและการทำงานทุกขั้นตอน นักเรียนจะสามารถทำตามเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ได้สำเร็จก็ต่อเมื่อนักเรียนทุกคนในทีมสามารถทำตามเป้าหมายได้สำเร็จเช่นเดียวกัน ดังนั้นนักเรียนแต่ละคนในทีมต้อง

ช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้นักเรียนทุกคนในทีมประสบความสำเร็จและทำตามเป้าหมายได้สำเร็จ (ทีศนา แชมมณี, 2552, น. 105; พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2544, น. 6; ศรารัตน์ มุลอามาตย์, 2554, น. 11; สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 36-37; สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2554, น. 30; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554, น. 22)

นอกจากนี้ อเรนด (Arends, 1994, อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 28) ยังอธิบายความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมเล็ก ๆ มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยต่อกันภายในทีม มีการอภิปรายและแก้ปัญหาจนสำเร็จตามเป้าหมาย สร้างปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน มีเป้าหมายการทำงานร่วมกัน และประสบความสำเร็จร่วมกันผลงานของทีมจะขึ้นอยู่กับผลงานของสมาชิก นักเรียนแต่ละคนในทีมต้องมีความแตกต่างกันทั้งด้านความสามารถ ความรู้ ความถนัด ความสนใจ เพศ เชื้อชาติและวัฒนธรรม การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนอกจากจะช่วยให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นแล้วยังช่วยพัฒนาทักษะต่างๆ เช่นการมีปฏิสัมพันธ์ ความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำ บุคลิกภาพ รวมทั้งส่งเสริมให้นักเรียนเจตคติที่ดีขึ้น

อีกทั้ง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ มีการรวมทีมโดยกำหนดจากความแตกต่างในด้านต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นด้านความรู้ ความถนัด ความสนใจ เพศ เชื้อชาติและวัฒนธรรม นักเรียนทุกคนในทีมได้รับการกระตุ้นเพื่อให้เกิดแรงจูงใจที่จะพัฒนาการเรียนรู้ ส่งเสริมการทำงานโดยการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน โดยยึดตามแนวคิดที่ว่าความสำเร็จของสมาชิกทุกคนนั้นเป็นความสำเร็จของทีม (ศรารัตน์ มุลอามาตย์, 2554, น. 11; สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2554, น. 30; สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554, น. 22)

อาร์ตซ์ และ นิวแมน (Artzt และ Newman, 1990, อ้างถึงใน รัชณี ทาเหล็ก, 2556, น. 9) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นแนวทางในการเรียนรู้ร่วมกันเป็นทีมเล็ก ๆ นักเรียนทุกคนในทีมต้องระลึกเสมอว่าทุกคนมีความสำคัญต่อทีม มีผลทำให้ทีมประสบความสำเร็จหรือล้มเหลว ดังนั้นนักเรียนในทีมต้องร่วมกันแก้ปัญหาการเรียนรู้ ครูมีหน้าที่ให้ความช่วยเหลือ แนะนำแหล่งข้อมูลและจัดหาสื่อการเรียนรู้ให้นักเรียนได้ใช้

แลงก์ (Lang, 1994, อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 37) ได้อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการแบ่งนักเรียนในห้องเรียนเป็นทีมเล็กซึ่งมีความแตกต่างกันร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและฝึกทักษะการทำงานเป็นทีมผ่านการเรียนรู้ผ่านเทคนิคต่าง ๆ ครูเป็นผู้สังเกตการณ์การทำงานของทีมและให้รางวัลเป็นทีม

ไคลย์ (Kley, 1991, อ้างถึงใน ธีรวัฒน์ ผิวม, 2554, น. 10) ได้อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่นักเรียนต้องร่วมมือกันทำงานเพื่อให้ประสบความสำเร็จ โดยที่นักเรียนแต่ละคนภายในทีมรับผิดชอบงาน มีการตรวจสอบและนำผลการทำงานเสนอภายในทีม นักเรียนในทีมต้องทำหน้าที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกันตามความถนัดและความสนใจของนักเรียน เพื่อให้ทีมเข้มแข็งขึ้น นักเรียนในทีมต้องทำงานอย่างเต็มที่และมีความรับผิดชอบต่องานที่ทำ เพื่อให้ทีมประสบความสำเร็จ ดังนั้นการทำงานร่วมกันเป็นทีมจำเป็นต้องตระหนักต่อความสำคัญในการรับผิดชอบตนเองเพื่อความสำเร็จของทีม นอกจากนี้ยังการให้รางวัลตอบแทนเป็นทีม แทนการให้รางวัลเป็นรายบุคคลเพื่อกระตุ้นแรงจูงใจในการทำกิจกรรมร่วมกัน การจัดการเรียนรู้แบบนี้ นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคม รู้จักติดต่อสื่อสารและแก้ไขปัญหาในการทำงานร่วมกัน ครูต้องกระตุ้นให้นักเรียนเข้าใจบทบาทของตนเองและสร้างความมั่นใจว่านักเรียนทุกคนในทีมจะประสบความสำเร็จในการทำงานได้ตามเป้าหมาย

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ร่วมมือและช่วยเหลือกันโดยแบ่งทีมนักเรียนตามความสามารถ ความสนใจและความถนัดของตนเองออกเป็นทีม ทีมละประมาณ 4-6 คน โดยนักเรียนแต่ละทีมต้องทำงานร่วมกัน มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ ความคิดเห็น ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ตัดสินใจ แก้ปัญหา มีความรับผิดชอบร่วมกัน แต่ละทีมจะมีบทบาทหน้าที่ชัดเจนในการเรียนรู้ อย่างเท่าเทียมกันและผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่กัน มีสร้างปฏิสัมพันธ์ต่อกัน ครูทำหน้าที่ส่งเสริมและสนับสนุนนักเรียนให้ลงมือปฏิบัติตามความถนัดและความสนใจโดยให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนรู้จนเกิดกระบวนการสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยถือว่าความสำเร็จของนักเรียนทุกคนในทีมคือความสำเร็จของทีม

1.2 แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องและสนับสนุนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิตนา แชมมณี (2552, น. 98) กล่าวถึงทฤษฎีการเรียนรู้แบบร่วมมือ (Theory of Cooperative or Collaborative Learning) ไว้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือการจัดการเรียนรู้เป็นทีมเล็ก ๆ โดยมีสมาชิกในทีมที่มีความสามารถแตกต่างกันประมาณ 3 - 6 คนช่วยกันเรียนรู้เพื่อไปสู่เป้าหมายของทีม นักการศึกษาคนสำคัญที่เผยแพร่แนวคิดของการเรียนรู้แบบนี้คือ เดวิด จอห์นสัน และ โรเจอร์ จอห์น, สลาวิน (Johnson และ Johnson, 1994, pp. 22-24; 1995, pp. 30) อธิบายว่าในการจัดการเรียนรู้ทั่วไปนั้นไม่ค่อยให้ความสำคัญเกี่ยวกับความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน ส่วนใหญ่จะให้ความสำคัญตรงที่การสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน หรือระหว่างนักเรียนกับบทเรียน ซึ่งปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนเป็นบทบาทที่ถูกมองข้าม ถึงแม้ว่าจะมี

ผลการวิจัยที่ชัดเจนว่าปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนต่อโรงเรียน ครู เพื่อนร่วมชั้นมีผลต่อการเรียนรู้เป็นอย่างมาก จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, pp. 31-32) อธิบายว่าการมีปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนมี 3 ลักษณะคือ

- 1) การแข่งขันเพื่อการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนจะพยายามเรียนรู้ให้ดีกว่าคนอื่นเพื่อให้ได้คะแนนที่ดีหรือได้รับการตอบแทนในลักษณะต่าง ๆ กัน
- 2) ความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเองเพื่อให้เกิดการเรียนรู้
- 3) นักเรียนแต่ละทีมช่วยกันศึกษาหาความรู้และแสดงความคิดเห็นทางวิชาการร่วมกัน

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, pp. 45) อธิบายการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันที่ส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันอาจมีผลทำให้นักเรียนคุ้นเคยกับการหาผลประโยชน์ส่วนตัวมากกว่าการร่วมมือกันแก้ปัญหา อย่างไรก็ตามนักเรียนควรได้รับโอกาสเรียนทั้ง 3 ลักษณะ โดยที่นักเรียนต้องเรียนรู้โดยให้เหมาะสมกับสถานการณ์ เพราะนักเรียนต้องเผชิญสถานการณ์ที่หลากหลายในชีวิตประจำวัน แต่เนื่องจากการศึกษาในปัจจุบันมีการส่งเสริมการเรียนรู้แบบแข่งขันและแบบรายบุคคลอยู่แล้ว จึงจำเป็นต้องในความสนใจการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น รวมทั้งการเรียนรู้ทักษะทางสังคมและการทำงานร่วมกับคนอื่นซึ่งเป็นทักษะที่จำเป็นอย่างยิ่งในการดำรงชีวิตด้วย

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจำเป็นจะต้องมีทฤษฎีเข้ามาเกี่ยวข้องซึ่งคุณจะต้องนำทฤษฎีต่าง ๆ เหล่านี้มาช่วยในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพตามที่ สลาวิน (Slavin, 1995, อ้างถึงใน วินุรักษ์ สุขสำราญ, 2553, น. 10) อธิบายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ดีกว่าการจัดการเรียนรู้รูปแบบเดิม

1) ทฤษฎีแรงจูงใจ (Motivation Theory) เป็นเทคนิคในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเน้นรางวัลเป็นเป้าหมายในการปฏิบัติที่มีลักษณะเฉพาะ 3 อย่างคือ การร่วมมือกันเพื่อปรับปรุงเป้าหมายเป็นทีม การกำหนดเป้าหมายรายบุคคลและปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลเพื่อไปสู่เป้าหมายการใช้เทคนิคแรงจูงใจ ทำให้สมาชิกทำตามเป้าหมายซึ่งส่งผลให้ทีมประสบความสำเร็จด้วย นอกจากนี้สมาชิกต้องตระหนักว่าทำอย่างไรจะทำให้ทีมประสบความสำเร็จ ซึ่งมีความสำคัญต่อการเสริมกำลังใจทีมด้วยการให้สมาชิกทำงานเต็มศักยภาพ ทำให้การปฏิบัติงานตามเป้าหมายได้ประสบความสำเร็จและสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและผลตอบแทนที่ทีมได้รับการเสริมแรงทางสังคมด้วย

อารี พันธุ์มณี (2540, น. 13) อธิบายว่าหลักการสร้างแรงจูงใจในการเรียนมีดังนี้

1.1) การชมเชยและการตำหนิ ไม่ว่าจะเป็นการชมเชยและการตำหนิล้วนมีผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน จากการสังเกตโดยละเอียดเกี่ยวกับพฤติกรรมที่ตอบสนองพบว่า โดยทั่วไปแล้วการชมเชยจะเห็นผลดีกว่าการตำหนิเล็กน้อย นักเรียนที่มีอายุมากกว่าชอบการชมเชยมากกว่าการตำหนิ ส่วนนักเรียนที่เรียนรู้เมื่อถูกตำหนิจะมีความพยายามมากกว่าได้รับคำชมเชย

1.2) การทดสอบ คะแนนจากแบบทดสอบช่วยส่งเสริมแรงจูงใจที่มีต่อ นักเรียนเป็นอย่างมาก การทดสอบหลายครั้งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสนใจที่จะเรียนรู้มากขึ้น

1.3) การสืบค้นข้อมูลหรือความรู้ด้วยตนเอง ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนได้ สืบค้นข้อมูลหรือความรู้ด้วยตนเองด้วยการกำหนดหัวข้อที่จะทำให้นักเรียนสนใจ และทำให้นักเรียนได้สืบค้นเพิ่มเติม การกำหนดหัวข้อต้องคำนึงถึงความสามารถของนักเรียนและเวลาที่ใช้ ในการสืบค้นจะต้องมีความเหมาะสม เพราะจะทำให้ นักเรียนหมดความสนใจและเบื่อหน่าย

1.4) วิธีการเรียนรู้ใหม่ ๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจ ซึ่งนักเรียนไม่มี ประสบการณ์มาก่อน เช่น การให้นักเรียนร่วมกันวางแผนการประเมินผลการเรียนการสอน นักเรียนช่วยกันคิดกิจกรรมต่าง ๆ จะช่วยให้นักเรียนมีแรงจูงใจในการเรียนและเกิดความสนใจ

1.5) กำหนดรางวัลสำหรับการทำกิจกรรม ครูควรบอกรางวัลไว้ล่วงหน้า เพื่อ ทำให้นักเรียนมีความพยายามมากยิ่งขึ้น ครูพยายามให้เด็กได้รับการเสริมแรงบวกอย่างทั่วถึงกัน ไม่เฉพาะกับนักเรียนที่ชนะการแข่งขันแต่ให้นักเรียนทุกคนควรได้รับกำลังใจจากการทำกิจกรรมในแต่ละ ครั้ง

1.6) การยกตัวอย่างสิ่งที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันหรือคาดไม่ถึง การ ยกตัวอย่างประกอบการสอนควรเป็นสิ่งที่นักเรียนพบเห็นในชีวิตประจำวันเพื่อให้นักเรียนเข้าใจ ง่ายและเข้าถึงบทเรียนมากขึ้น

1.7) เชื่อมโยงเนื้อหาใหม่กับสิ่งที่นักเรียนเคยเรียนรู้ การเอาสิ่งใหม่ไป เชื่อมโยงกับความรู้ที่เคยเรียนมา จะทำให้นักเรียนเข้าใจง่ายจนทำให้นักเรียนสนใจบทเรียน มากขึ้น เพราะนักเรียนเห็นว่าความรู้ที่ได้เรียนสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

1.8) เกมและแสดงละคร การจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง ทั้งใน การเล่นเกมและแสดงละคร ทำให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลิน ส่งเสริมปฏิสัมพันธ์ ระหว่างนักเรียนและช่วยให้เข้าใจบทเรียนได้ดียิ่งขึ้น

2) ทฤษฎีสนามของลิเคิร์ท เลวิน (พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา, 2544, น. 113) การจัดการเรียนรู้ ครูต้องหาวิธีการที่ทำให้ครูเข้าไปอยู่ในพื้นที่ชีวิตของนักเรียน (Life Space) ซึ่งหมายความว่าในขณะที่การจัดการเรียนรู้ ในใจของนักเรียนจะมีแต่ครูและบทเรียนที่เรียนอยู่ในความรู้สึกเท่านั้น และยังส่งผลให้มีการเปลี่ยนแปลงต่อปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียน เพราะนักเรียนแต่ละคนจะแสดงพฤติกรรมไปตามสิ่งที่รับรู้ซึ่งเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวความคิดนี้จะนำไปสู่การจัดการเรียนรู้โดยยึดหลักว่าเน้นนักเรียนเป็นสำคัญและตรงกับแนวคิดของทิสนา แคมมณี (2552, น. 10-12) ซึ่งได้สรุปแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีสนามของเลวินไว้ดังนี้

2.1) พฤติกรรมจะเป็นผลมาจากปฏิสัมพันธ์ของสมาชิกในทีม

2.2) โครงสร้างของทีมจะเกิดจากการรวมทีมของบุคคลที่มีลักษณะแตกต่าง

2.3) การรวมทีมต้องมีสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างสมาชิกในทีมโดยสร้างความสัมพันธ์ในรูปของการกระทำความรู้สึกและความคิด

3) ทฤษฎีจิตวิทยาสังคม จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, อ้างถึงใน วินุรักษ์ สุขสำราญ, 2553, น. 12-14) การจัดการเรียนรู้โดยให้นักเรียนร่วมมือกัน นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมทีมในห้องเรียน มีความเต็มใจที่จะช่วยเหลือและพึ่งพากัน ซึ่งมีใช้เพื่อการเรียนรู้ในบทเรียนเท่านั้นแต่เพื่อให้นักเรียนได้เรียนรู้ที่จะทำงานร่วมกัน ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการทำงานในชีวิตจริงและช่วยลดความขัดแย้งระหว่างสังคมได้

ดังนั้นการจัดสถานการณ์และเงื่อนไขเพื่อให้นักเรียนร่วมมือกันนั้นต้องอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาทางสังคมเป็นพื้นฐาน โดยนำแนวคิดเรื่องพลวัตในทีมมาใช้ในการศึกษาพฤติกรรมของคนในทีม รวมถึงกระบวนการแปลความหมายของพฤติกรรมของนักเรียนแต่ละทีมโดยอาศัยประสบการณ์ของคนในทีม หรืออธิบายว่าทำไมสมาชิกในทีมจึงแสดงพฤติกรรมเหล่านั้น การตัดสินใจการวางแผนปฏิบัติงานของทีม การดำเนินงานตามแผนการเสนอแนะการประเมินผลวิธีดำเนินงานของทีมจะช่วยให้นักเรียนมีความคุ้นชินกับการเป็นผู้นำและการเป็นสมาชิกจนต้องมีความรับผิดชอบและช่วยให้บุคคลสามารถฝึกตนเองและคนอื่นให้เป็นผู้ทำได้

4) ทฤษฎีร่วมมือกัน จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, อ้างถึงใน วินุรักษ์ สุขสำราญ, 2553, น. 14-15) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนอกจากจะอาศัยทฤษฎีทางจิตวิทยาสังคมเป็นพื้นฐานแล้ว ยังอาศัยทฤษฎีร่วมมือกันซึ่งมีแนวคิดว่าการพึ่งพากันทางสังคมเป็นตัวกำหนดพฤติกรรมของบุคคล

การพึ่งพากันทางสังคมจะมีขึ้นเมื่อการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนมีผลต่อการทำงานเป็นทีม ซึ่งนักเรียนทุกคนในทีมร่วมมือกัน เพื่อไปสู่เป้าหมายเดียวกัน การพึ่งพากันทางสังคมจึงอาจอยู่ในรูปแบบการร่วมมือและการแข่งขัน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพมากกว่าการจัดการเรียนรู้แบบแข่งขัน (Sprinthall Norman A, Sprinthall Richard, และ Oja N, 1994, pp. 334) การร่วมมือจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนอยู่ในสถานการณ์ที่ต้องพึ่งพากันทางบวกส่งผลให้นักเรียนส่งเสริมกันและกันให้ประสบผลสำเร็จและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสร้างปฏิสัมพันธ์ที่ดี

ลีเชอร์ (Leechor, 1988, อ้างถึงใน ขนิษฐา กรกำแหง, 2551, น. 20) สรุปว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถสร้างปฏิสัมพันธ์กันได้อย่างใกล้ชิด การทำกิจกรรมร่วมกันเป็นทีมทำให้นักเรียนพัฒนาการเรียนรู้ทางสติปัญญา ได้แก่ ทักษะการคิดและการแก้ปัญหา สิ่งเหล่านี้จะทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนรู้แบบปกติ กระบวนการทางสติปัญญาที่เกิดขึ้นในการทำกิจกรรมทีมที่ส่งเสริมความรู้คือ

1) การละลายพฤติกรรมเมื่อมีการเข้าที่มีย่อย จะมีสร้างปฏิสัมพันธ์ในขณะที่ทำกิจกรรมจะเกิดการแก้ปัญหาเมื่อสมาชิกในทีมมีการออกเสนอความคิดเห็น อาจมีการคัดค้านทำให้เกิดความขัดแย้งขึ้นจนต้องกลับมาทบทวนการสืบค้นข้อมูลอีกครั้ง เพื่อนำมาปรับให้เกิดความเข้าใจและมั่นใจในคำตอบที่ถูกต้องเป็นการเพิ่มทักษะการคิดส่งผลดีต่อการเรียนรู้ สังเกตได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

2) เพื่อนสอนเพื่อนจากการร่วมกันทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบไม่ได้มีไว้เพียงแต่การเรียนรู้ของตนเองเท่านั้น แต่ต้องรับผิดชอบต่อสมาชิกแต่ละคนในทีม ครูควรเตรียมนักเรียนโดยให้นักเรียนตระหนักถึงการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพราะสมาชิกในทีมจะได้รับประโยชน์อย่างมากต่อการเรียนรู้ในด้านการปฏิบัติ ทำให้นักเรียนได้พัฒนาทักษะในด้านการคิดและการแก้ปัญหาได้

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจำเป็นต้องศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพในการจัดการเรียนรู้ เช่น ทฤษฎีแรงจูงใจ เป็นทฤษฎีที่มีความสำคัญสำหรับการจัดการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้จะได้ผลดีต้องจูงใจนักเรียน เพราะการจูงใจสามารถทำให้นักเรียนมีความสนใจที่จะเรียนรู้ พยายามที่จะเรียนรู้ ตั้งใจและช่วยเหลือเพื่อนภายในทีม และกำหนดรางวัลเป็นตัวกระตุ้น ครูควรพยายามให้นักเรียนมีโอกาสได้รับการเสริมแรงอย่างเท่าเทียม ทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปในทางที่ดีขึ้น ทำให้ทีมประสบความสำเร็จและงานที่ได้รับมอบหมายให้บรรลุตามเป้าหมายที่ครู

วางไว้ ทฤษฎีสนามของลิเคิร์ท เลวิน อธิบายว่าครูต้องเข้าถึงตัวนักเรียนให้ได้ เพราะนักเรียนจะแสดงพฤติกรรมตามสิ่งที่รับรู้ขณะดำเนินการเรียนการสอน สมมติของนักเรียนควรจะอยู่เฉพาะที่ครูและบทเรียน ทฤษฎีจิตวิทยาสังคมมีประโยชน์ต่อครูและนักเรียนเป็นอย่างมาก เนื่องจากช่วยให้นักเรียนเข้าใจถึงกระบวนการในการทำงานร่วมกัน สามารถตัดสินใจร่วมกันได้อย่างมีคุณภาพ สามารถวางแผนในการปฏิบัติงานเป็นอย่างดีและทฤษฎีร่วมมือกันนั้นคือการเรียนแบบทีมเล็ก ๆ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดเกิดสติปัญญาในการทำกิจกรรมเป็นทีม โดยการ่วมคิดหาเหตุผล แสดงความคิดเห็นร่วมกับเพื่อน หรือการแนะนำช่วยเหลือของครู ทฤษฎีเหล่านี้ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิด เกิดความร่วมมือในการจัดการเรียนรู้และทำให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนแบบปกติ

1.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาทั้งเจตคติและค่านิยมในตัวนักเรียน มีการนำเสนอแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแนวคิดที่หลากหลายระหว่างสมาชิกในทีมพัฒนาการคิดและแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผลรวมทั้งพัฒนาคุณลักษณะของนักเรียนให้รู้จักตนเองและเพิ่มคุณค่าของตนเอง กิจกรรมดังกล่าวมีผลต่อนักเรียน 3 ประการคือ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554, น. 23)

- 1) มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชา (Academic Learning)
- 2) มีทักษะทางสังคม (Social Skills)
- 3) รู้จักตนเองและตระหนักในคุณค่าของตนเอง (Self-esteem)

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ (2554, น. 23) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีลักษณะสำคัญ คือ

- 1) ครูต้องจัดทีมให้แก่ นักเรียน โดยมีสมาชิกคละกันตามความสามารถ คือ นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงปานกลางและผลการเรียนต่ำคละเพศและอายุ
- 2) นักเรียนต้องร่วมมือกันกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ เชื่อมโยงความรู้ถึงเดิมกับความรู้ที่ต้องการศึกษา ใช้ทักษะการทำงานร่วมกันจนสำเร็จ เช่น ทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการคิด และแก้ปัญหา การตัดสินใจ ทักษะการสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการกลุ่ม เป็นต้น
- 3) สมาชิกในทีมมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันยอมรับฟังความคิดเห็นของคนอื่นอย่างมีเหตุผล มีการช่วยเหลือและพึ่งพาอาศัยกัน

4) สมาชิกในทีมมีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย สมาชิกทุกคนในทีมมีความสำคัญเท่าเทียมกัน มีความภูมิใจว่าตนเองเป็นส่วนหนึ่งของทีมเท่าเทียมกับสมาชิกคนอื่นในทีม

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการสร้างความสัมพันธ์และความสามัคคีระหว่างนักเรียนในทีม ซึ่งการมีสมาชิกในทีมไม่ใหญ่เกินไปทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงได้มีโอกาสช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลการเรียนต่ำ เป็นการปลูกฝังคุณธรรมและจริยธรรมด้านความมีน้ำใจและความเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ รับฟังความคิดเห็นของคนอื่น มีความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับและร่วมมือกันในการทำงาน เพราะความสำเร็จของทีมถือเป็นเป้าหมายสำคัญ (สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ, 2554, น. 38)

ดังนั้น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีลักษณะสำคัญ คือเป็นการจัดการเรียนรู้คละตามความสามารถของนักเรียน ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการเป็นผู้นำ ทักษะการคิดและแก้ปัญหา การตัดสินใจ การสื่อสาร ทักษะการแก้ปัญหาและทักษะกระบวนการกลุ่ม นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน นอกจากนี้การยอมรับความคิดเห็นของคนอื่นอย่างมีเหตุผลนับเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่มีผลการเรียนสูงได้มีโอกาสช่วยเหลือนักเรียนที่มีผลการเรียนที่ต่ำกว่า นับว่าเป็นการปลูกฝังคุณธรรมจริยธรรม ความมีน้ำใจให้เกิดขึ้นในตัวนักเรียน

1.4 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, อ้างถึงใน รัชณี ทาเหล็ก, 2556, น. 11-12) ได้อธิบายถึงหลักการของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าการเรียนจะมีประสิทธิภาพสมาชิกทุกคนต้องปฏิบัติตามพื้นฐาน 5 ประการดังนี้

1) การพึ่งพากันทางบวก (Positive Interdependence) นักเรียนทุกคนในทีมมีหน้าที่และมีความสำคัญเท่ากัน นักเรียนแต่ละคนในทีมทราบบทบาทหน้าที่ของตนเองว่าจะต้องทำอะไรบ้างในการเรียนครั้งนั้น ๆ และต้องรับผิดชอบในการกระทำนั้น นักเรียนทุกคนตระหนักว่าความสำเร็จของทีมขึ้นอยู่กับสมาชิกทุกคนภายในทีม

2) การสร้างปฏิสัมพันธ์โดยตรง (Face to Face Interaction) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนักเรียนจะนั่งเรียนเป็นทีม ทีมละ 2-4 คน หันหน้าเข้าหากันเพื่อซักถามปัญหา อภิปรายโต้ตอบกัน นักเรียนแต่ละคนในทีมมีส่วนร่วมในการทำงาน ยอมรับเหตุผลของคนอื่นได้เถียงกันด้วยเหตุผล รู้จักสนับสนุนและชมเชยคนอื่นเป็นทักษะพื้นฐานของการอยู่ร่วมกันในสังคม

3) การรับผิดชอบต่องาน (Individual Accountability at Group Work) สมาชิกแต่ละคนในทีม มีหน้าที่รับผิดชอบและทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มศักยภาพ เช่นนักเรียนแต่ละคนต้องตอบคำถามและอธิบายให้แก่สมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มอย่างตั้งใจ การเรียนจะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่านักเรียนทุกคนในทีมจะเรียนรู้ตามบทบาทหน้าที่ หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนที่มีผลการเรียนสูงกว่า เพราะฉะนั้นครูจำเป็นต้องวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนแต่ละคน เพื่อทีมจะได้ช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในทีมที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ ครูอาจใช้วิธีการสุ่มถามนักเรียนตอบคำถามหลังจากบทเรียน ดังนั้นทีมต้องช่วยกันเรียนรู้ โดยมีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นหลัก ซึ่งจะต้องเข้าใจในงานที่ตนรับผิดชอบและอธิบายสามารถในสิ่งที่ตนรู้เรียนรู้กับเพื่อนได้

4) ทักษะสังคม (Social Skill) เป็นการช่วยเหลือและการร่วมมือกันทางสังคม จะสำเร็จได้ต้องอาศัยปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและการทำงานร่วมกันหรือที่เรียกว่าทักษะทางสังคม คือความสามารถที่จะทำงานร่วมกับคนอื่นได้ ครูต้องปูพื้นฐานนักเรียนให้มีทักษะในการทำงานในด้านต่าง ๆ เช่น การทำความรู้จักและไว้วางใจคนอื่น การสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือในการแก้ปัญหาความขัดแย้ง การวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่เป็นการโจมตีผู้ที่แสดงความคิดเห็น

5) กระบวนการกลุ่ม (Group Process) ส่วนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือคือ แนวทางที่ให้นักเรียนอภิปรายและให้ข้อมูลย้อนกลับ ทำให้นักเรียนใช้ทักษะต่าง ๆ สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ บางครั้งการเรียนรู้มักเกิดขึ้นโดยนักเรียนก็ไม่ต้องตัวว่าตนเองเกิดการเรียนรู้อย่างไร การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยทำให้นักเรียนได้มีโอกาสทบทวนและจดจำว่าการวิธีใดเหมาะสมกับตนเอง เช่นการตั้งคำถามจะเกิดขึ้นเมื่อนักเรียนแต่ละทีมได้เสนอผลงานของตนเอง หลังจากนั้นครูควรตั้งคำถามให้แต่ละทีมประเมินตนเอง ทีมต้องการอ่านเกี่ยวกับเรื่องอะไรช่วยเหลือกันอย่างไรในการทำความเข้าใจ ครูควรจะให้นักเรียนได้คิดคำถามเพื่อประเมินตนเองแล้วร่วมกันหาคำตอบ หลังจากนั้นให้แต่ละทีมได้รายงานผลแสดงความคิดเห็น ซึ่งแต่ละทีมอาจมีวิธีดำเนินการที่แตกต่างกัน แต่จะได้เรียนรู้วิธีการทำงานของแต่ละทีม สิ่งที่ได้จากการสังเกตในระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การสังเกตนี้ไม่จำเป็นต้องทำทุกคาบแต่ควรสังเกตให้บ่อย การสังเกตอาจดูในด้านการแลกเปลี่ยนความรู้การแก้ปัญหาคำถามของสมาชิก การใช้คำถามที่ชี้เฉพาะจำเป็น สำหรับนักเรียนที่เพิ่งเริ่มฝึกการทำงานทีมเช่นให้สมาชิกทีมบอกสิ่งที่เขาทำได้ดีมา 2 ข้อ หรือบอกสิ่งที่เขาควรแก้ไขปรับปรุงมา 1 ข้อ

คาแกน (Kagan, 1994, pp. 4-11) อธิบาย การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีโครงสร้างการเรียนชัดเจนโดยมีองค์ประกอบสำคัญ 6 ประการคือ

1) เป็นทีม (Team) ทีมขนาดเล็กประมาณ 2 - 6 คนและขนาดที่เหมาะสมที่สุดคือ 4 คนที่จะเปิดโอกาสให้ทุกคนร่วมมือได้อย่างเท่าเทียมกัน รวมทั้งยังแบ่งทำงานเป็นคู่ได้ภายในทีมจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถ ความถนัดและความสนใจคละกันไป

2) มีความเต็มใจ (Willing) เป็นความเต็มใจที่ร่วมกันในการเรียนทำงานโดยช่วยเหลือกันและมีการยอมรับกันและกันอันจะทำให้งานราบรื่น

3) มีการจัดการ (Management) เพื่อให้การทำงานเป็นทีมแบบร่วมมือเป็นไปอย่างราบรื่นได้ผลอย่างมีประสิทธิภาพนั้นต้องกำหนดสิ่งต่อไปนี้

3.1) สัญญาณเจียบ คือสัญญาณที่ครูส่งให้นักเรียนแล้วเจียบเพื่อฟังคำสั่งต่อไป

3.2) บทบาทต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าใครมีหน้าที่และปฏิบัติอย่างไรตามที่กำหนด

3.3) คำถามที่เป็นคำสั่งให้นักเรียนทำตาม

4) มีทักษะ (Skill) เป็นทักษะทางสังคมรวมทั้งทักษะการสื่อสารความหมายทักษะเหล่านี้จะช่วยให้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ

5) มีหลักการพื้นฐาน (Basic Principles) เป็นตัวบ่งชี้ว่าการเรียนเป็นทีม หรือการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือต้องมีหลักการสำคัญ 4 ประการดังนี้

5.1) ความเป็นอิสระในทางบวก (Positive Interdependence) มีการพึ่งพาอาศัยกันและช่วยเหลือกันเพื่อนำไปสู่ความสำเร็จและเข้าใจความสำเร็จของแต่ละคนคือความสำเร็จของทีม

5.2) ความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล (Individual Accountability) ทุกคนในทีมมีบทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบในการค้นคว้าการทำงานสมาชิกทุกคนต้องเรียนรู้ในสิ่งที่เรียนเหมือนกันจึงถือว่าเป็นความสำเร็จของทีม

5.3) การมีส่วนร่วมอย่างเท่าเทียมกัน (Equal Participation) ต้องมีส่วนร่วมในการค้นคว้าการทำงานเท่า ๆ กันโดยกำหนดบทบาทของแต่ละคน

5.4) การมีสร้างปฏิสัมพันธ์ไปพร้อมกัน (Simultaneous Interaction) คือสมาชิกทุกคนจะทำงานไปพร้อม ๆ กัน

6) มีเทคนิคหรือรูปแบบการจัดกิจกรรม (Structures) รูปแบบการจัดกิจกรรมหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นสิ่งที่ใช้เป็นคำสั่งให้นักเรียนมีสร้างปฏิสัมพันธ์กัน เช่น เทคนิคแรลลี่โรบิน อภิปรายคู่ การตรวจสอบเป็นคู่หรือจิ๊กซอว์ การแก้ปัญหาเป็นต้นเทคนิค

ต่าง ๆ จะต้องเลือกใช้ให้ตรงกับเป้าหมายที่ต้องการแต่ละเทคนิคนั้นได้ออกแบบเหมาะสมกับเป้าหมายที่แตกต่างกัน

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีองค์ประกอบสำคัญ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2547, น. 110-111; อภรณ์ ใจเที่ยง, 2550, น. 122) กล่าวโดยสรุปดังนี้

1) การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก นักเรียนต้องมีความคิดว่านักเรียนจะต้องทำงานด้วยกัน เพื่อให้งานประสบความสำเร็จทุกคนในทีมต้องพึ่งพากันในด้านทรัพยากรด้วยการแบ่งปันสิ่งที่ตนมีอยู่ ต้องรู้จักแบ่งงานกันทำตามบทบาทตามความถนัดและความเชี่ยวชาญของตน

2) สร้างความสัมพันธ์ที่ส่งเสริมการทำงานร่วมกันการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเป็นตัวเชื่อมโยง นักเรียนต้องมีสร้างปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกันช่วยเหลือ อธิบายคิดแก้ปัญหาพร้อมกันส่งเสริมความสำเร็จของกันและกัน

3) ความรับผิดชอบส่วนบุคคล เมื่อนักเรียนอยู่ในทีมได้ดำเนินการตามขั้นตอนของการสร้างความคุ้นเคย การกำหนดบทบาทความรับผิดชอบของสมาชิกในทีมการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ยอมรับสนับสนุนคัดค้านด้วยเหตุผลรวมทั้งการควบคุมตนเองการสร้างแรงจูงใจในตนเองในความสำเร็จ สิ่งเหล่านี้จะส่งผลตลอดเวลาในการทำงานที่จริงจังที่สุดเกิดเป็นค่านิยมของนักเรียนในด้านความรับผิดชอบส่วนบุคคล

4) ทักษะการทำงานเป็นทีม หมายถึงความสามารถในการสร้างความเข้าใจระหว่างนักเรียนที่ทำงานร่วมกันเป็นทีม ทำให้สามารถสร้างงานได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยผู้ที่อยู่ในทีมมีทักษะในการสื่อสาร

5) กระบวนการกลุ่มการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ต้องอาศัยความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับกระบวนการกลุ่ม เพื่อให้องค์ประกอบที่กล่าวมาทั้ง 4 ประการประสบความสำเร็จ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าองค์ประกอบสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 ประการคือ

1) การมีปฏิสัมพันธ์ทางบวก สมาชิกในทีมต้องมีเป้าหมายร่วมกัน รู้จักร่วมมือในการวางแผนร่วมกันคิด แก้ปัญหาและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดการเรียนรู้และตระหนักถึงความสำคัญของทีมซึ่งขึ้นอยู่กับสมาชิกภายในทีม

2) การสร้างปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิด สมาชิกในทีมต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน มีส่วนร่วมในการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของนักเรียนในทีม มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็นเพื่อความสำเร็จในการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานในการอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

3) ความรับผิดชอบของแต่ละคน สมาชิกแต่ละคนในทีมมีหน้าที่ที่ต้องรับผิดชอบ และต้องทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ

4) การฝึกทักษะภายในทีมสมาชิกทุกคน เช่น เรื่องการรับฟังการยอมรับความคิดเห็น การรู้จักวิธีการสื่อสาร ทักษะการเป็นผู้นำการเป็นผู้ตาม ทักษะการคิดและแก้ปัญหา การตัดสินใจและทักษะกระบวนการกลุ่ม

5) กระบวนการกลุ่ม สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและรู้จักร่วมมือกัน ทำงานทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน มีการวางแผนเป็นขั้นตอนเพื่อประเมินผลงานและปรับปรุงร่วมกัน

1.5 ประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

จอห์นสัน และ จอห์นสัน (Johnson และ Johnson, 1994, อ้างถึงใน สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 40-44) ได้แบ่งประเภทของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ 3 ประเภท คือ 1) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ 2) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ และ 3) กลุ่มฐาน ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

1) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบใดแบบหนึ่งตลอดคาบเรียน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนเรียนร่วมกันเป็นทีมตลอดทุกขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการคือ เป็นวิธีการที่ต้องใช้เวลาศึกษา ร่วมกันตั้งแต่หนึ่งคาบเรียนขึ้นไป เพื่อให้นักเรียนทำงานที่ได้รับมอบหมาย การจัดทีมต้องการนักเรียนที่มีความสามารถหลากหลายมาทำงานร่วมกัน ครูมีประสบการณ์ ภูมิหลังและความสามารถของนักเรียนก่อนจึงจะสามารถแยกนักเรียนเป็นทีมได้ เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ชื่อและลักษณะสำคัญของเทคนิคแบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ

ชื่อเทคนิค	ลักษณะสำคัญของเทคนิค
1. Team Games Tournament : TGT	<ul style="list-style-type: none"> - แบ่งทีม นักเรียนแต่ละความสามารถให้มี ความสามารถใกล้เคียงกัน - ครูกำหนดบทเรียนและการทำงานทีม - ครูดำเนินการสอนและให้นักเรียนปฏิบัติงาน - นักเรียนแต่ละทีมช่วยเหลือเพื่อนซึ่งกันและกัน

ชื่อเทคนิค	ลักษณะสำคัญของเทคนิค
2. Team Assisted Individualization : TAI	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ในการทบทวนบทเรียน อธิบายบทเรียน - จัดทีมนักเรียนที่มีความรู้แตกต่างกัน - ครูเรียกนักเรียนที่มีความรู้เท่ากันของแต่ละทีมมาสอน - สอนเสร็จ ทำข้อสอบโดยไม่ช่วยเหลือกันในห้อง
3. Cooperative Integrated Reading and Composition : CIRC	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ในวิชาทางด้านภาษา - จัดทีม 4 คน ความรู้เท่ากันจำนวน 2 คู่ - ครูเรียกนักเรียนที่มีความรู้เท่ากันของแต่ละทีมมาสอน - สอนเสร็จ ทำข้อสอบโดยไม่ช่วยเหลือกันในห้อง
4. Student Team Achievement Divisions : STAD	<ul style="list-style-type: none"> - คล้าย TGT แต่ไม่มีการแข่งขัน - คะแนนเก็บของทีมเกิดจากการรวมคะแนนเฉลี่ยของคะแนนรายบุคคล
5. Learning Together : LT	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทีมละความสามารถ - ครูดำเนินการสอน
6. Co-op-Co-op	<ul style="list-style-type: none"> - นักเรียนช่วยกันอภิปรายหัวข้อที่จะศึกษา - จัดทีมตามความสนใจของนักเรียน - นักเรียนกำหนดบทบาทหน้าที่ของตนเอง - แบ่งหน้าที่เพื่อค้นคว้าข้อมูล - รวบรวมความรู้ที่ได้นำเสนอหน้าห้องเรียน - ประเมินการนำเสนอของนักเรียนแต่ละทีม
7. Group Investigation: GI	<ul style="list-style-type: none"> - จัดทีมตามความสามารถ - แต่ละกลุ่มเลือกหัวข้อตามความถนัดซึ่งครูกำหนดให้ - วางแผนงานและช่วยกันค้นคว้าข้อมูลร่วมกัน - วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำเสนอหน้าห้องเรียน

2) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ (Formal Cooperative Learning) เป็นการเรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบใดแบบหนึ่ง เป็นส่วนหนึ่งของขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ เช่น ขั้นนำ หรือขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ ลักษณะสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการคือ เป็นวิธีการที่ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมสั้น ๆ เพียง 5-10 นาที หรือ 1 คาบเรียน เพื่อให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มแบบชั่วคราว มีการอภิปราย ซักถาม ก่อนเรียน หลังเรียนหรือระหว่างเรียนก็ได้ เพื่อให้เข้าใจเกี่ยวกับเรื่องที่ศึกษาและทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมายของกลุ่ม เทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ ดังตาราง 2

ตาราง 2 ชื่อและลักษณะสำคัญของเทคนิคแบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ

ชื่อเทคนิค	ลักษณะสำคัญของเทคนิค
1. Round robin	สมาชิกผลัดกันพูด ตอบ อธิบายโดยไม่ใช้การเขียน จนครบตามเวลาที่กำหนด
2. Round table	สมาชิกผลัดกันเขียนลงกระดาษจนครบตามเวลาที่กำหนด
3. Simultaneous roundtable	สมาชิกทุกคนเขียนคำตอบ โดยต่างคนต่างเขียนในเวลาที่กำหนด
4. Rally robin	นักเรียนได้พูดคุยและแสดงความคิดเห็นเป็นคู่ โดยใช้เวลาเท่า ๆ กัน
5. Rally table	นักเรียนได้เขียนเป็นคู่ ร่วมกันกับเขียนโดยผลัดกันเขียนหรือวาด
6. Jigsaw problem solving	สมาชิกแต่ละคนคิดคำตอบไว้ แล้วนำคำตอบของของทุกมาร่วมกันอภิปรายเพื่อหาคำตอบที่ดีที่สุด
7. Think pair share	เริ่มจากปัญหา หรือตั้งโจทย์คำถาม สมาชิกแต่ละคนคิดหาคำตอบด้วยตนเองก่อนนำคำตอบไปอธิบายกับเพื่อนเป็นคู่ แล้วนำคำตอบของแต่ละคู่มาอภิปรายพร้อมกัน 4 คน เพื่อหาคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
8. Pair Discussion	ครูถามคำถาม หรือกำหนดโจทย์แล้วให้สมาชิกที่นั่งใกล้กันร่วมกันคิดหรืออภิปรายเป็นคู่

ชื่อเทคนิค	ลักษณะสำคัญของเทคนิค
9. Team Discussion	ครูถามคำถาม หรือกำหนดโจทย์แล้วให้สมาชิกของทีมร่วมกันคิด พูด อภิปรายร่วมกัน
10. Team-pair-solo	ครูกำหนดงานให้ทำ จัดทีม จากนั้นแบ่งสมาชิกเป็นคู่ทำงานร่วมกันจนเสร็จ จากนั้นให้สมาชิกแต่ละคนทำงานเดี่ยวจนเสร็จ

2) **กลุ่มฐาน (Base Group)** เป็นลักษณะการจัดทีมโดยอาศัยความสนิทสนมของนักเรียนเป็นที่ตั้ง โดยอาจเริ่มจากภาคเรียนที่ 1 เมื่อนักเรียนเริ่มคุ้นเคยกัน ครูจัดทีมนักเรียนประมาณ 6-8 คน ซึ่งนักเรียนในทีมมีความหลากหลายทางด้านความสามารถ ความสนใจ พื้นฐานทางเศรษฐกิจและสังคมของครอบครัว คณะเพศ เมื่อจัดทีมเสร็จครูชี้แจงวัตถุประสงค์ในการจัดทีมว่า นักเรียนต้องทำอะไรบ้าง เช่น ดูแลเรื่องการเรียน ทบทวนการบ้าน ตักเตือนเรื่องงานที่ได้รับมอบหมาย พบกันที่ไหน ช่วงเวลาใด คอยให้กำลังใจเพื่อน ให้คำปรึกษาเพื่อน เป็นต้น

จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสามารถสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือแบ่งได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ 2) การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างไม่เป็นทางการ และ 3) กลุ่มฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้ การเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการ โดยใช้เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม (Group Investigation: GI) โดยใช้กับเนื้อหาเรื่อง การกระจัดและระยะทาง ความเร่งและสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง และเทคนิคเอส ที เอ ดี (Student Teams Achievement Division: STAD) โดยใช้กับเนื้อหาเรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรงและการตกแบบเสรี ซึ่งเทคนิคเหล่านี้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยได้ออกแบบในการจัดการเรียนรู้

1.6 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งผลทำให้เกิดประโยชน์ต่อนักเรียนในหลากหลายด้าน โดย (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542, น. 7; ทิศนา แชมมณี, 2552, น. 101; บุญเมฆ ภมรสิงห์, 2545, น. 10) กล่าวโดยสรุป ประโยชน์ที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ดังนี้

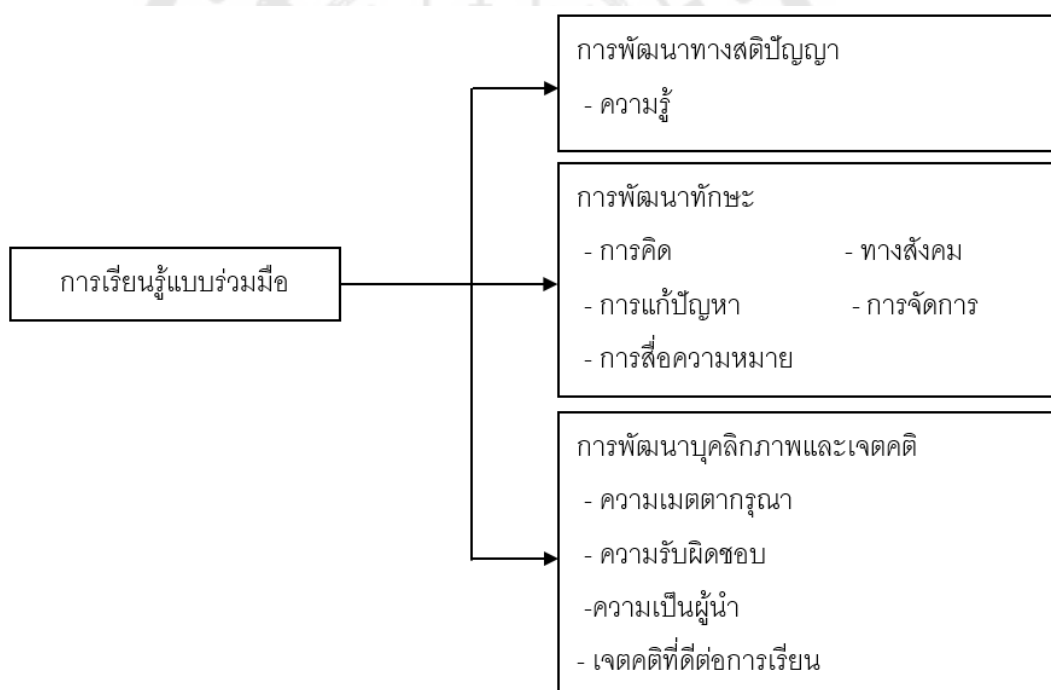
1) นักเรียนพยายามบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้มากขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น การเรียนรู้ มีความคงทน มีแรงจูงใจ ในการร่วมกิจกรรมการเรียนรู้ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพและคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2) ปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนแต่ละคนดีขึ้น เพราะทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างเท่าเทียมการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้น ใส่ใจในคนอื่นเห็นคุณค่าของความแตกต่างความหลากหลายการประสานสัมพันธ์และการรวมทีม

3) เกิดความเชื่อมั่นและเห็นคุณค่าของตนเอง มีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น เพราะสมาชิกทุกคนภายในทีมรู้สึกว่าตนเองมีความสำคัญต่อทีมเท่ากันความเชื่อมั่นในตนเองก็จะถูกกระตุ้นมากขึ้นและช่วยแก้ปัญหาค้นคว้าให้กับนักเรียนบางคน

4) ส่งเสริมทักษะทางสังคม เช่นการอยู่ร่วมกันด้วยมนุษยสัมพันธ์ที่ดีเข้าใจกันและกัน อีกทั้งส่งเสริมการสื่อสารทักษะการทำงานเป็นทีมสิ่งเหล่านี้ล้วนส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

5) ฝึกความมีระเบียบวินัยในตนเองวินัยกับกระบวนการกลุ่ม ห้องเรียนและวินัยในโรงเรียน



ภาพประกอบ 2 จุดประสงค์การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ที่มา : สถาพร ดียิ่ง. (2548). ผลของการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. หน้า 48-49

สรุปได้ว่า ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นทีม ทำให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมแต่ละทีมประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้คนที่ผลการเรียนสูงจะช่วยเหลือคนที่ผลการเรียนต่ำ สมาชิกทุกคนมีโอกาสคิดพูดแสดงออกอย่างเท่าเทียมการอยู่ร่วมกันเป็นพื้นฐานที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข สมาชิกในทีมต้องรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเองและเพื่อนสมาชิกทุกคนในทีมจะทำให้บรรยากาศในการเรียนมีความเป็นกันเองมากขึ้น นักเรียนได้รู้จักตนเองตระหนักในคุณค่าของตนเองเพราะทุกคนในทีมรู้สึกว่าคุณค่าของตัวเองสำคัญต่อทีมเท่า ๆ กัน ทำให้เกิดความเชื่อมั่นในตนเองความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกันเองดีขึ้น มีน้ำใจเป็นนักกีฬาใส่ใจคนอื่นมากขึ้นโดยถือว่าคุณค่าความสำเร็จของสมาชิกทุกคนคือความสำเร็จของทีม

1.7 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ไบเลชันมี อโวเดรู (Bilesanmi-Awoderu, 2015, pp. 319) ได้ศึกษาผลจากการลดความสามารถของนักเรียนที่มีผลต่อการเรียนรู้รายวิชาวิทยาศาสตร์พื้นฐานของนักเรียนด้วยการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์และ LT ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มทดลอง 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มแรกเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ที่มีความสามารถเก่ง กลุ่มที่ 2 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ที่มีความสามารถปานกลาง และกลุ่มที่ 3 เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 40 คน ที่มีความสามารถอ่อน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเรียนด้วยการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ 3 เดือนและเรียนด้วยการจัดเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT 3 เดือน จากนั้นทำการประเมินพบว่านักเรียนที่มีความสามารถเก่งและอ่อนมีผลการเรียนรู้ที่เปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีอย่างชัดเจน ในขณะที่นักเรียนที่มีความสามารถปานกลางไม่มีการเปลี่ยนแปลงที่ชัดเจนเท่าที่ควร แต่สิ่งที่เห็นได้ชัดจากการทำวิจัยในครั้งนี้คือนักเรียนทั้งสามกลุ่มมีแรงกระตุ้นในการเรียนรู้มากขึ้นและมีความรู้ความเข้าใจในการเรียนมากขึ้น

วัน ซัด จัน (Van Dat Tran, 2016, pp. 136) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้ของนักศึกษามหาวิทยาลัย An Giang ในรายวิชาจิตวิทยาพื้นฐาน เมื่อเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มควบคุม คือนักศึกษากลุ่มที่ 1 จำนวน 50 คน ที่เรียนรู้ด้วยการเรียนปกติและกลุ่มทดลอง คือนักเรียนกลุ่มที่ 2 จำนวน 50 คน ที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ การดำเนินการวิจัยคือนักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าเรียนจากนั้นเมื่อหมดคาบเรียนให้นักเรียนทุกคนกลับไปสรุปผังมโนทัศน์ทางความคิดที่บ้านภายใน

24 ชั่วโมงหลังจากเรียนเสร็จ แล้วนำส่งผู้วิจัยทุกครั้งหลังจากดำเนินการวิจัย พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีมากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ลีแมน ทาร์แฮน (Leman Tarhan, 2017, pp. 196) ได้ศึกษาการพัฒนาด้านมโนทัศน์เรื่องการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมีของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 60 โรงเรียนในประเทศตุรกี ที่ได้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้ปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มควบคุมคือนักเรียนจำนวน 30 โรงเรียนในประเทศตุรกีที่ได้จัดการเรียนรู้แบบปกติและกลุ่มทดลองคือนักเรียนจำนวน 30 โรงเรียนในประเทศตุรกีที่ได้จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ พบว่านักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์มีมโนทัศน์เรื่องการย่อยเชิงกลและการย่อยเชิงเคมีที่ถูกต้องมากกว่านักเรียนที่เรียนรู้แบบปกติ ประกอบกับนักเรียนกลุ่มที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์มีแรงกระตุ้น มีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและมีความมั่นใจในตนเองมากขึ้น ผู้วิจัยมีความเชื่อว่าเทคนิคการสอนนี้สามารถนำไปใช้ในการสอนรายวิชาเคมีเรื่องอื่น ๆ ได้เช่นกัน

ฟารีฮา กุล (Fariha Gull, 2018, pp. 249) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสังคมวิทยาของนักศึกษามหาวิทยาลัย Punjab ประเทศปากีสถาน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เอส ที เอ ดี จิ๊กซอว์และทีจีที เป็นต้น เมื่อเปรียบเทียบกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มควบคุมคือนักศึกษาในรายวิชาสังคมวิทยาจำนวน 30 คน ที่ได้เรียนรู้แบบปกติและกลุ่มทดลองคือนักศึกษาในรายวิชาสังคมวิทยาจำนวน 30 คน ที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เอส ที เอ ดี จิ๊กซอว์และทีจีที เป็นต้น กลุ่มตัวอย่างที่ 2 กลุ่มนี้จะมีการทดสอบก่อนเรียน จากนั้นได้รับการเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันเป็นเวลา 8 สัปดาห์จากนั้นจะทำการทดสอบหลังเรียน พบว่านักศึกษาที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เอส ที เอ ดี จิ๊กซอว์และทีจีทีนั้นมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาสังคมวิทยาสูงกว่านักศึกษาที่ได้เรียนรู้แบบปกติ อีกทั้งนักเรียนที่ได้เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคต่าง ๆ เช่น เอส ที เอ ดี จิ๊กซอว์และทีจีทีมีพฤติกรรมในทิศทางที่ดีขึ้นเช่น มีความมั่นใจในตนเอง กล้าแสดงออก มีส่วนร่วมในชั้นเรียนมากขึ้น เข้าชั้นเรียนมากขึ้น เป็นต้น

ธีรวัฒน์ ผิวขม (2554, น. 173) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือเรื่องไฟฟ้าโดยกลุ่มทดลองที่ 1 คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD และกลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค จิ๊กซอว์ ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลองที่ 1 สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และความฉลาดทางอารมณ์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 มีความฉลาดทางอารมณ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

วิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554, น. 166) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT ใช้เวลาในการทดลอง 16 คาบ คาบละ 50 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคืองานและพลังงาน ผลการศึกษาพบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ส่วนกลุ่มทดลองที่ 2 คือนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยผลต่างของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 พบว่ากลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยกลุ่มทดลองที่ 1 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มทดลองที่ 2 และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนกับก่อนเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 1 และนักเรียนกลุ่มทดลองที่ 2 มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาไม่แตกต่างกันทางสถิติ

ศรารัตน์ มุลอามาตย์ (2554, น. 171-172) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือเรื่องลักษณะและรูปร่างของเซลล์สิ่งมีชีวิต ผลการศึกษาพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการ

เรียนรู้แบบร่วมมือกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน

สุธาดา มุ่งชอนกลาง (2554, น. 158-160) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานที่ระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการกับไม่เป็นการพบว่านักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการกับไม่เป็นการมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างเป็นทางการกับไม่เป็นการมีความร่วมมือในการทำงานที่มิแตกต่างกัน

ประภัสสร พรหมคำตัน (2558, น. 171-174) ได้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง หลักฐานทางประวัติศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำในสาระการเรียนรู้เรื่องประวัติศาสตร์ การดำเนินการวิจัยคือผู้วิจัยได้ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการสอนซึ่งมีทั้งหมด 6 แผนการเรียนรู้ จากนั้นกลุ่มตัวอย่างเข้าสู่วิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือจนสิ้นเสร็จการเรียนรู้ในแต่ละคาบเรียนจนครบทุกแผนการเรียนรู้ จากนั้น ครูและนักเรียนร่วมกันประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากการสอบปากเปล่าและทำแบบประเมินการใช้แผนการเรียนรู้ พร้อมกับส่งข้อมูลการประเมินดังกล่าวให้แก่ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือนั้นสามารถทักษะการแก้ปัญหาเรื่องหลักฐานทางประวัติศาสตร์ได้ตามค่าเฉลี่ยเป็น 2.91 ซึ่งถือว่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยมาตรฐานที่ระดับ 2.50

ธงชัย แกละมงคล (2560, น. 169-170) ได้ศึกษาการพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร ใช้ระยะเวลาในการทดลอง 7 คาบ คาบละ 50 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยคือการออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยที่นักเรียนจะต้องทดสอบก่อนเรียน 1 คาบ และทดสอบหลังเรียน 1 คาบ ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยสื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีประสิทธิภาพ 80.08/83.05 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วยสื่อสังคมออนไลน์ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือ สามารถส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นทีม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระตุ้นการเรียนรู้แก่นักเรียนได้มากกว่าการเรียนรู้ด้วยรูปแบบอื่น ๆ เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือ เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ สามารถร่วมกันและช่วยกันทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย ส่งเสริมทักษะการสื่อสารและฝึกความรับผิดชอบร่วมกันระหว่างทีม จึงส่งผลทำให้นักเรียนมีทักษะการทำงานเป็นทีม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและกระตุ้นการเรียนรู้แก่นักเรียนได้มากขึ้น

2. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

2.1 ความหมายของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

สำหรับความหมายของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่าเป็นเทคนิคที่เน้นบรรยายการทำงานร่วมกัน เพื่อส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การเรียนรู้ที่จะดำเนินชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยอย่างเหมาะสม ครูจะแบ่งนักเรียนเป็นทีม ทีมละ 4-5 คน หรือน้อยกว่านั้น ตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ แต่ละทีมจะวางแผนว่าจะศึกษาหัวข้ออะไร และศึกษาอย่างไร สมาชิกแต่ละทีมจะเลือกหัวข้อย่อย และเลือกวิธีแสวงหาคำตอบในเรื่องดังกล่าวด้วยตนเอง หลังจากนั้นนักเรียนแต่ละทีมจะรายงานผลการทำงานของตนเองให้ทั้งทีมทราบ ทีมจะอภิปรายเกี่ยวกับรายงานของสมาชิก และรายงานผลการทำงานของทีมให้นักเรียนแต่ละทีมฟังขั้นตอนการทำกิจกรรมและการสืบค้นข้อมูลเพื่อสรุปการทำกิจกรรมของทีม (กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ, 2544, น. 15; กองวิจัยการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ, 2542, น. 20; ทิศนา ขัมมณี, 2552, น. 20)

นอกจากนี้ การจัดกิจกรรมสำหรับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม ได้ฝึกทักษะทางสังคม ความรับผิดชอบ ความเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดี การวางแผน การแบ่งบทบาทหน้าที่ การติดตามผลงาน การแก้ปัญหา การอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสแสดงความสามารถของแต่ละคน ยอมรับความแตกต่างของนักเรียนแต่ละคนในทีม โดยมุ่งเน้นให้นักเรียนมีอิสระในการศึกษาตามหลักประชาธิปไตย (เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม, 2554, น. 436; ดวงกมล สิ้นเพ็ง, 2553, น. 198-199)

อีกทั้งการสืบค้นข้อมูลในเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการปฏิบัติจริง เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงจากการเผชิญสถานการณ์จริง และการแก้ปัญหาเพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ฝึกลงมือปฏิบัติ ฝึกทักษะต่าง ๆ และฝึกการแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคดังกล่าวจะเน้นให้นักเรียนมีอิสระในการสืบค้นข้อมูลความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ไม่ใช่เฉพาะในห้องเรียนเท่านั้น ทำให้นักเรียนสร้าง

นิสัยรักที่จะศึกษาหาความรู้ด้วยตนเองได้ด้วยความมั่นใจ (เชมณัฐ มิ่งศิริธรรม, 2554, น. 436; อารมณ์ ใจเที่ยง, 2550, น. 160)

จากความหมายของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มสรุปได้ว่าเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่อาศัยการร่วมมือกันตามความสามารถ ความถนัดและความสนใจ การแสวงหาความรู้โดยนักเรียนเป็นผู้วางแผนการดำเนินการสืบค้นข้อมูลด้านความรู้ รวบรวมข้อมูล อภิปราย ค้นหาคำตอบและสรุปหาคำตอบที่ถูกต้องจากการสืบค้นข้อมูลเป็นทีม

2.2 องค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

ชาร์น และ ชาร์น (Sharan และ Sharan, 1992a, pp. 123) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มไว้ 4 องค์ประกอบ ได้แก่

1. การแสวงหาความรู้ (Investigation) เป็นลักษณะสำคัญของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific method) ซึ่งนักเรียนได้เรียนรู้ผ่านกระบวนการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ (Scientific inquiry) โดยเริ่มจากครูเล่าปัญหาในห้องเรียน และให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

2. การสร้างปฏิสัมพันธ์ (Interaction) เป็นกระบวนการในการสื่อสาร เนื่องจากนักเรียนต้องพูดคุย อภิปรายข้อมูล แลกเปลี่ยนข้อมูลและความคิดเห็นเพื่อช่วยเหลือกัน ซึ่งแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ นักเรียนจะได้มีโอกาสสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันและช่วยกันสรุปข้อมูลจากการค้นคว้า

3. การแปลความหมาย (Interpretation) เป็นกระบวนการสื่อสารระหว่างความรู้ที่ของนักเรียนได้รับและความรู้จากสมาชิกแต่ละคนในทีม ซึ่งการรวบรวมและสรุปความหมายข้อมูลร่วมกันจะช่วยพัฒนาความสามารถในการจัดกระทำข้อมูลที่ได้อันนำมาให้ถูกต้อง ชัดเจน และเข้าใจง่ายขึ้น

4. แรงจูงใจภายใน (Intrinsic motivation) เป็นสิ่งที่กระตุ้นให้นักเรียนเกิดบทบาทในการเรียนรู้ แรงจูงใจภายในเกิดขึ้นได้จากกระตุ้นด้วยคำถามหรือปัญหาที่ได้ถามไป

สรุปได้ว่าองค์ประกอบสำคัญของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมีทั้งหมด 4 องค์ประกอบ ได้แก่ การแสวงหาความรู้ การมีปฏิสัมพันธ์ การแปลความหมาย และแรงจูงใจภายใน

2.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

ชาร์น และ ชาร์น (Sharan และ Sharan, 1992a, pp. 124) อธิบายถึงเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นการระบุหัวข้อ 2) ขั้นการวางแผนภายใน

ทีม 3) ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ 4) ขั้นการเตรียมรายงานทีม 5) ขั้นการนำเสนอรายงานทีม และ 6) ขั้นการประเมินผล โดยแต่ละขั้นตอนมีบทบาทครูและบทบาทนักเรียน สรุปได้ดังตาราง 3

ตาราง 3 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ขั้นการระบุหัวข้อ (Identifying topics)	<ol style="list-style-type: none"> แบ่งนักเรียนทีมละ 3-6 คน ซึ่งแต่ละทีมที่มีความสนใจตรงกัน สร้างแรงกระตุ้น เพิ่มความสนใจให้แก่ นักเรียนโดยใช้สื่อจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ บทความ ข่าวสาร เป็นต้น แนะนำกิจกรรมการเรียนรู้ เสนอหัวข้อสำหรับการแสวงหาความรู้เพื่อให้นักเรียนตัดสินใจเลือกหัวข้อที่สนใจเรียนรู้ เปิดโอกาสให้นักเรียนสอบถามในประเด็นที่สนใจเรียนรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> ตัดสินใจเลือกหัวข้อในการแสวงหาความรู้ เลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา สอบถามประเด็นที่สงสัยเกี่ยวกับรายละเอียดของหัวข้อต่าง ๆ
2. ขั้นการวางแผนภายในทีม (Planning in group)	<ol style="list-style-type: none"> อำนวยความสะดวกการเรียนรู้จากสังเกตทีมต่าง ๆ ให้คำแนะนำ เสนอแนวทางในการวางแผนให้มีความชัดเจน ให้คำปรึกษาและกำหนดเวลาในการอภิปราย 	<ol style="list-style-type: none"> วางแผนขั้นตอนในการสืบค้นข้อมูลในหัวข้อของตนเองร่วมกัน เลือกว่าจะใช้แหล่งการเรียนรู้ใดในแสวงหาความรู้ กำหนดบทบาทหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในทีม เช่น ประธาน ผู้บันทึก ผู้นำเสนอ คณะกรรมการ

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
3. ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation)	1. ทบทวนการวางแผนของนักเรียนแต่ละทีม ให้ความช่วยเหลือและคำแนะนำ 2. ติดตามทำงานของนักเรียนแต่ละทีมว่ามีความคืบหน้ามากน้อยเพียงใด	1. นักเรียนลงมือแสวงหาความรู้ร่วมกัน 2. นักเรียนแต่ละทีมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แลกเปลี่ยนความรู้จากการสืบค้นข้อมูล 3. วิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา 4. ผู้บันทึกทำหน้าที่สรุปความรู้ต่าง
4. ขั้นการเตรียมงานรายงาน (Preparing a group report)	1. จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์ในการนำเสนอให้แก่เรียนแต่ละทีม 2. ให้คำแนะนำและคอยช่วยเหลือนักเรียนแต่ละทีม 3. แจ้งให้ทราบว่านักเรียนแต่ละคนในทีมต้องมีส่วนร่วมในการนำเสนอ	1. นักเรียนสังเคราะห์ข้อมูลที่ได้นำมาให้ความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น 2. นำข้อมูลจากที่นักเรียนแต่ละคนในทีมค้นคว้ามา รวบรวมกันและวางแผนการนำเสนอ 3. เตรียมการนำเสนอ อาจใช้การบรรยายหรือสร้างความดึงดูดใจในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การอภิปราย การโต้วาที่ การเล่นละคร แสดงบทบาทสมมติ หรือทำสไลด์เพื่อนำเสนอ

ตาราง 3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
4. ขั้นการเตรียมงาน รายงาน (Preparing a group report) (ต่อ)		4. นักเรียนที่รับหน้าที่เป็น คณะกรรมการติดต่อครูเพื่อ จัดเตรียมวัสดุอุปกรณ์
5. ขั้นการนำเสนอ รายงานกลุ่ม (Presenting a group report)	1. ชี้แจงลำดับการนำเสนอและ เวลาที่ใช้ 2. ถามคำถามและให้คำแนะนำ 3. ให้นักเรียนทุกคนมีส่วนร่วมใน การนำเสนอ	1. นำเสนอหน้าห้องเรียน 2. มีปฏิสัมพันธ์กับผู้ฟัง 3. กลุ่มที่ไม่ได้นำเสนอให้ เป็นต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและ คอยรับฟังการนำเสนอ ข้อมูลจากนักเรียนแต่ละทีม ด้วย
6. ขั้นการประเมินผล (Evaluating)	1. นำนักเรียนอภิปรายและสรุป กิจกรรมการเรียนรู้จากหัวข้อของ นักเรียนแต่ละกลุ่มว่านักเรียนมี ความเข้าใจหรือไม่ 2. ประเมินการเรียนรู้และการ นำเสนอของนักเรียนแต่ละทีม	1. ประเมินการทำงานของ ตนเองและทีมของตนเอง เพื่อพัฒนาในครั้งต่อไป

2.4 ขั้นตอนของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

นักการศึกษาหลายท่านอธิบายถึงองค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
ดังนี้

ชาร์น และ ชาร์น (Sharan และ Sharan, 1990, pp. 90) เสนอขั้นตอนเทคนิค
แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มว่ามีขั้นตอนสำคัญ ดังนี้

1) การระบุหัวข้อที่ต้องการแสวงหาความรู้ (Identifying the topic) หมายถึง
ขั้นตอนที่ครูนำเสนอหัวข้อสำหรับการแสวงหาความรู้ ซึ่งอาจมาจากบทเรียนในหลักสูตรหรือมา

จากความสนใจของนักเรียน จากนั้นให้นักเรียนแต่ละทีมเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา ครูอาจกระตุ้นความสนใจในการสืบค้นข้อมูลโดยใช้สื่อการเรียนรู้จากแหล่งต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ บทความ วิดีทัศน์ ข่าวสาร เป็นต้น จากนั้นเปิดโอกาสให้นักเรียนแต่ละทีมสอบถามข้อสงสัยเกี่ยวกับหัวข้อย่อยต่าง ๆ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละทีมเลือกหัวข้อย่อยที่สนใจศึกษา

2) การวางแผนการแสวงหาความรู้ภายในทีม (Planning the investigation in groups) หมายถึง ขั้นตอนที่นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันวางแผนการทำงานตามหัวข้อที่ทีมเลือกไว้ ตัดสินใจว่าจะใช้แหล่งการเรียนรู้ใดและกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกในทีม ครูคอยสังเกต แนะนำและเสนอแนะแนวทางในการวางแผนให้มีความชัดเจน หลังจากให้นักเรียนบันทึกข้อมูลการวางแผนการสืบค้นข้อมูลตามหัวข้อของตนลงในใบกิจกรรม

3) การลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation) หมายถึง ขั้นตอนที่ครูทบทวนแผนการทำงานของนักเรียนแต่ละทีม ให้แต่ละทีมลงมือแสวงหาความรู้ โดยรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แลกเปลี่ยนประสบการณ์ หรือความรู้ที่ได้รับจากการสืบค้นข้อมูล จากนั้นวิเคราะห์และประเมินข้อมูลร่วมกัน เพื่อหาคำตอบหรือแนวทางแก้ไขปัญหามาตามหัวข้อที่ได้เลือกไว้ โดยมีสมาชิกที่ทำหน้าที่เป็นผู้บันทึกคอยสรุปความรู้ต่าง ๆ

4) การเตรียมรายงาน (Preparing for final report) หมายถึง ขั้นตอนการสังเคราะห์ข้อมูลให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น เพื่อใช้ในการนำเสนอผลจากการศึกษาค้นคว้าและวางแผนการนำเสนอ ซึ่งการนำเสนออาจเป็นการบรรยาย หรือสร้างความคิดในรูปแบบต่าง ๆ เช่น การโต้วาที การเล่นเกม การโต้วาที แสดงบทบาทสมมติ หรือทำสไลด์เพื่อนำเสนอ ครูคอยให้คำแนะนำและสังเกตพฤติกรรมว่านักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนทุกคน

5) การนำเสนอรายงานทีม (Presenting the final report) หมายถึง ขั้นตอนนำเสนอผลงานจากการสืบค้นข้อมูลในแต่ละหัวข้อหน้าห้องเรียน นักเรียนแต่ละทีมกลับมาร่วมกันเรียนรู้ทั้งห้องเรียนเป็นหน่วยทางสังคมเดียวกัน (Social Unit) ครูต้องกำหนดลำดับการนำเสนอ และเวลาที่ใช้ เมื่อจบการนำเสนอสมาชิกในทีมที่เป็นผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและคอยรับฟังการนำเสนอข้อมูลจากทีมอื่น ๆ ด้วย

6) การประเมินผลการเรียนรู้ (Evaluation) หมายถึง การประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานและการนำเสนอ ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายว่านักเรียนมีความเข้าใจหัวข้อและงานที่ทำหรือไม่ การประเมินจะมุ่งเน้นไปที่การนำความรู้ไปใช้ในปัญหา นอกจากนี้ครูยังสามารถประเมินขั้นตอนในระหว่างการจัดการเรียนรู้ได้ และเปิดโอกาสให้นักเรียนย้อนกลับข้อมูลในการ

จัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม หรือนำนักเรียนอภิปรายเพื่อให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้

เฮตทาลา (Huhtala, 1994, pp. 26) ได้อธิบายขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) ระบุหัวข้อและจัดการที่มิจัย (Identify the topic and organize research groups)
- 2) วางแผนการแสวงหาความรู้ (Plan the investigation)
- 3) การแสวงหาความรู้ (Investigation)
- 4) การเตรียมรายงาน (Preparing a report)
- 5) การนำเสนอรายงาน (The final presentation)
- 6) การทดสอบและประเมิน (Testing and evaluation)

ฮัสซาร์ด และ ไดแอส (Hassard J และ Dias M, 2013, pp. 68-71) ได้อธิบายขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งมีขั้นตอนสำคัญ 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) เลือกหัวข้อและปัญหา (Topic and problem selection) นักเรียนแบ่งทีมตามความสนใจและเลือกหัวข้อ สามารถตั้งคำถามสำหรับการวิจัย การสำรวจ หรือแบบสัมภาษณ์ แต่ละทีมวางแผนในหัวข้อของตนเองและวางแผนสำหรับใช้ในการแสวงหาความรู้

2) การเรียนรู้ควรมีช่วงที่ครอบคลุมทั้งกิจกรรมและทักษะ ควรนำนักเรียนไปสู่แหล่งข้อมูลที่หลากหลายทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน

3) วิเคราะห์และสังเคราะห์ (Analysis and synthesis) นักเรียนอภิปรายผลจากการปฏิบัติงานทั้งงานเดี่ยวและเป็นทีมร่วมกัน นักเรียนร่วมกันนำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์และสังเคราะห์สำหรับนำเสนอสมาชิกทีมอื่น ๆ ในห้องเรียนต่อไป

4) การนำเสนอหน้าห้องเรียน (Class presentation) แต่ละทีมนำเสนอหน้าห้องเรียน ซึ่งนักเรียนควรได้รับความสนใจผู้ฟัง เช่น การได้วาที่ การแสดงละคร การสาธิต การใช้กิจกรรมให้ลงมือปฏิบัติ หรือสถานการณ์จำลองด้วยคอมพิวเตอร์

นาตยา บิลันธานนท์ (2543, น. 56) ได้อธิบายถึงลักษณะของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม โดยแบ่งออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) นักเรียนเสนอประเด็นที่ต้องการศึกษาค้นคว้าร่วมกัน
- 2) นักเรียนเลือกทีมตามประเด็นที่ตนเองต้องการศึกษา จำนวนสมาชิกในทีมประมาณ 4-6 คน ตามลักษณะของหัวข้อที่จะศึกษา แต่ละทีมคณะนักเรียนตามความสามารถ

3) ครูแนะนำวิธีการทำงานร่วมกันเป็นทีม การค้นคว้า และการรวบรวมข้อมูล ความรู้ในแต่ละหัวข้อ

4) นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันวางแผนสิ่งที่จะศึกษาค้นคว้าในหัวข้อของตนเอง จากนั้นแบ่งหน้าที่กันทำตามที่ได้วางแผนไว้

5) เมื่อสมาชิกทุกทีมศึกษาค้นคว้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว ให้นำเสนอผลงานของทีม โดยนักเรียนแต่ละคนของทีมมีส่วนร่วมในการนำเสนอผลงาน หลังจากนั้นมีการประเมินผลงาน และการทำงานเป็นทีมของกันและกัน

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และจินตนา วีระเกียรติสุนทร (2556, น. 54-55) เสนอแนวทาง ของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1) ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายบทเรียนใหม่ หรือทบทวนความรู้เดิม
2) แบ่งนักเรียนประมาณทีมละ 4 คน โดยคละกันตามความสามารถ ความถนัด และความสนใจ ประกอบด้วย เก่ง ปานกลาง (ค่อนข้างเก่ง) ปานกลาง (ค่อนข้างอ่อน) และอ่อน ซึ่งครูควรจัดทีมไว้ล่วงหน้าก่อนจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3) ครูแบ่งเรื่องที่จะสอนออกเป็นหัวข้อย่อย โดยอาจจะทำเป็นใบความรู้พร้อมใบกิจกรรม

4) นักเรียนแต่ละทีมเลือกหัวข้อที่ครูกำหนดให้จากขั้นตอนที่ 3 จากนั้นแจกใบกิจกรรมให้สมาชิกในทีม เพื่อให้โอกาสนักเรียนที่มีความสามารถอ่อนเลือกหัวข้อและใบกิจกรรมก่อน หรือเลือกหัวข้อตามที่นักเรียนแต่ละทีมมีความสนใจ

5) สมาชิกแต่ละทีมสืบค้นข้อมูลจนเกิดความรู้เพื่อหาคำตอบตามหัวข้อที่ตนเองรับผิดชอบแล้วนำคำตอบมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับทีมจนได้คำตอบที่ถูกต้อง

6) สมาชิกแต่ละทีมนำเสนอผลการสืบค้นข้อมูลหน้าห้องเรียน ครูให้กำลังใจด้วยการชมเชยหรือมอบรางวัล

ทิตนา เขมมณี (2556, น. 91 - 94) ได้แบ่งการจัดการเรียนแบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 นักเรียนเผชิญปัญหา หรือสถานการณ์ที่ชวนให้สงสัย ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ใช้ในการกระตุ้นความสนใจนั้น ต้องมีลักษณะที่ชวนให้สงสัย (Puzzlement) เพื่อท้าทายความคิดและความสนใจของนักเรียน

ขั้นที่ 2 ให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นต่อปัญหาหรือสถานการณ์นั้น ครูกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นอย่างกว้างขวาง และเกิดความแตกต่างทางความคิดขึ้น ทำทนายให้

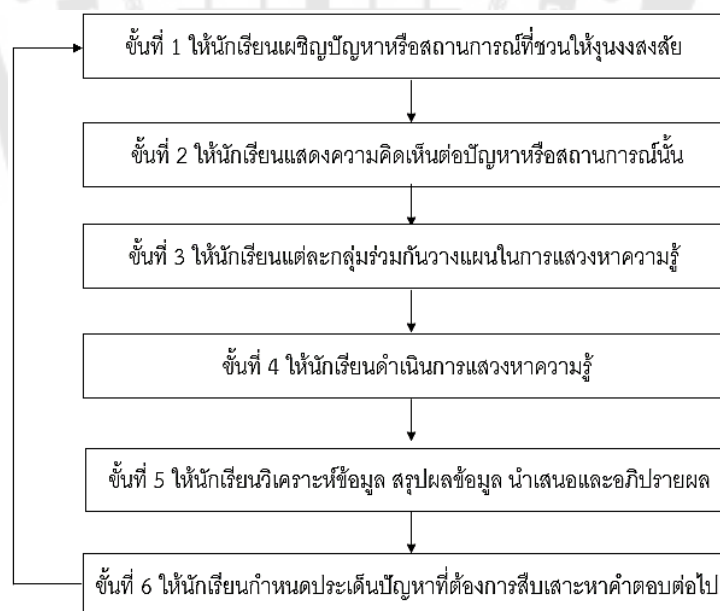
นักเรียนพยายามหาทางสืบค้นข้อมูล หรือวิธีการพิสูจน์ความคิดของตนเอง ครูอาจให้นักเรียนที่มีความคิดเห็นเดียวกันรวมทีมกัน หรืออาจให้สมาชิกที่มีความคิดเห็นแตกต่างกันรวมทีมก็ได้

ขั้นที่ 3 นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันวางแผนแสวงหาความรู้ เมื่อได้จัดทีมมีความคิดเห็นแตกต่างกันแล้ว นักเรียนแต่ละทีมช่วยกันวางแผนว่าจะต้องค้นคว้าข้อมูลอะไรบ้าง ขั้นนี้เป็นขั้นที่นักเรียนได้ฝึกทักษะการสืบเสาะ (Inquiry Skill) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Scientific process) ครูทำหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในการทำงานของนักเรียน

ขั้นที่ 4 นักเรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละทีมลงมือแสวงหาความรู้ตามที่ได้วางแผนไว้ ครูช่วยอำนวยความสะดวกเรียนรู้ ให้คำแนะนำ และติดตามการทำงาน

ขั้นที่ 5 นักเรียนวิเคราะห์ข้อมูล สรุปผลข้อมูล นำเสนอและอภิปรายผล เมื่อนักเรียนแต่ละทีมรวบรวมข้อมูลมาแล้ว นักเรียนแต่ละทีมทำการวิเคราะห์ข้อมูล และสรุปผล จากนั้นแต่ละนักเรียนแต่ละทีมนำเสนอผลงาน อภิปรายผลงานร่วมกันทั้งชั้น และประเมินผลงาน

ขั้นที่ 6 นักเรียนกำหนดประเด็นปัญหาที่ต้องการสืบเสาะหาคำตอบต่อไป การแสวงหาความรู้ของทีมตามขั้นตอนข้างต้นช่วยให้ทีมได้รับคำตอบในประเด็นที่กำลังศึกษา อาจเผชิญกับประเด็นที่ชวนให้สงสัยหรืออยากรู้ต่อไป ดังภาพประกอบ 3



ภาพประกอบ 3 การจัดการเรียนแบบแสวงหาความรู้ของทีศนา แชมมณี (2556)

ที่มา : ทีศนา แชมมณี. (2556). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. หน้า 61

ตาราง 4 การวิเคราะห์ขั้นตอนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

นักการศึกษา						
Sharan & Sharan (1990)	Huhtala (1994)	Hassard and Dias (2013)	นาศยา บัตตานานนท์ (2543)	สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ และจินตนา วีรเกียรติสุนทร (2556)	ทิตนา แซมมณี (2556๗)	ผู้วิจัย (2563) *เลือกขั้นตอนของ Sharan & Sharan (1990)
<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุหัวข้อที่ ต้องการแสวงหา ความรู้ วางแผนการ แสวงหาความรู้ การแสวงหา ความรู้ การเตรียม แสวงหาความรู้ การเตรียม รายงาน การนำเสนอ การประเมินผล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุหัวข้อและ จัดการกลุ่มวิจัย วางแผนการ แสวงหาความรู้ การแสวงหา ความรู้ การเตรียม รายงาน การนำเสนอ การประเมินผล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. เลือกหัวข้อและ ปัญหา สืบค้นและ รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์และ สังเคราะห์ การนำเสนอหน้า ชั้นเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. นักเรียนร่วมกัน เสนอหัวข้อต้องการ ศึกษา นักเรียนเลือกเข้า กลุ่มตามหัวข้อ ครูแนะนำวิธีการ การนำเสนอหน้า ชั้นเรียน 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุหัวข้อที่ ให้เผชิญปัญหา ที่ชวนให้มุ่งสงสัย แสดงความคิดเห็น วางแผนการ วางแผนในการ แสวงหาความรู้ แสวงหาความรู้ ภายในกลุ่ม การลงมือ แสวงหาความรู้ การเตรียม รายงาน การนำเสนอ การประเมินผล 	<ol style="list-style-type: none"> 1. ระบุหัวข้อที่ ต้องการแสวงหา ความรู้ วางแผนการ แสวงหาความรู้ การแสวงหา ความรู้ การเตรียม แสวงหาความรู้ การเตรียม รายงาน การนำเสนอ การประเมินผล 	

จากการศึกษาขั้นตอนของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มนั้นมีส่วนที่สอดคล้องกัน อยู่หลายประการและสอดคล้องกับองค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม โดย องค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม ได้แก่ การแสวงหาความรู้ การมีสร้าง ความสัมพันธ์ การแปลความหมาย และแรงจูงใจภายใน ซึ่งจากการศึกษาขั้นตอนของเทคนิค แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มนั้น พบว่าขั้นตอนการสอนของ ชาร์น และ ชาร์น (Sharan และ Sharan, 1990, pp. 89) มีความครอบคลุมในองค์ประกอบของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและ สอดคล้องกับขั้นตอนการสอนของนักการศึกษาหลายท่าน ผู้วิจัยจึงเลือกขั้นตอนของเทคนิค แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มจากนักการศึกษาท่านนี้ดัง ตาราง 4 การวิเคราะห์ขั้นตอนเทคนิคแสวงหา ความรู้เป็นกลุ่ม ซึ่งเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็น อย่างยิ่ง เนื่องจากมีขั้นตอนของการค้นคว้าข้อมูลและร่วมกันวิเคราะห์ อภิปราย และวิพากษ์ข้อมูล ที่ได้จากการค้นคว้าว่ามีความถูกต้อง หรือเป็นจริงตามธรรมชาติของวิทยาศาสตร์หรือไม่ (สถาพร ดียิ่ง, 2548, น. 49) ประกอบกับสอดคล้องกับการส่งเสริมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของ นักเรียนได้จากการทำกิจกรรมเป็นทีมร่วมกัน (ชนากานต์ ไสจะยะพันธ์, 2558, น. 61)

สรุปได้ว่า เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม มีทั้งหมด 6 ขั้นตอน ได้แก่

- 1) ขั้นการระบุหัวข้อ (Identifying the topic) คือ ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยสร้างแรง กระตุ้น เพิ่มความสนใจให้นักเรียนโดยใช้สื่อจากแหล่งต่าง ๆ เช่น ภาพยนตร์ บทความ วิดีทัศน์ ข่าวสาร เป็นต้น จากนั้นครูเสนอหัวข้อในลักษณะของคำถามและให้นักเรียนแต่ละทีมร่วมกัน ตัดสินใจเลือกหัวข้อที่สนใจเรียนรู้
- 2) ขั้นการวางแผนภายในทีม (Planning the investigation in groups) คือ นักเรียนแต่ละทีมวางแผนขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าในหัวข้อของตนเองร่วมกัน เลือกว่าจะใช้แหล่ง การเรียนรู้ใดในแสวงหาความรู้และกำหนดบทบาทหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในทีม
- 3) ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation) คือ ครู ทบทวนการวางแผนขั้นตอนการศึกษาค้นคว้าของนักเรียนแต่ละทีม จากนั้นนักเรียนลงมือแสวงหาความรู้ ร่วมกัน โดยนักเรียนแต่ละทีมสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ แลกเปลี่ยนความรู้จากการ สืบค้นข้อมูล จากนั้นวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหาจากหัวข้อที่ทีมได้เลือกไว้ โดยมี นักเรียนที่เป็นผู้บันทึกทำหน้าที่สรุปข้อมูลต่าง ๆ
- 4) ขั้นการเตรียมรายงานทีม (Preparing a group report) คือ การที่นักเรียน สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มาให้มีความชัดเจนและเข้าใจง่ายมากขึ้น เพื่อใช้ในการนำเสนอผลจากการ แสวงหาความรู้ นำข้อมูลจากที่นักเรียนแต่ละคนในทีมสืบค้นมารวมกันและวางแผนการนำเสนอ

5) **ขั้นการนำเสนอรายงานทีม (Presenting a group report)** คือ การที่นักเรียนแต่ละทีมนำเสนอรายงานที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าแต่ละหัวข้อหน้าห้องเรียน ครูต้องคอยกำหนดลำดับการนำเสนอและเวลาที่ใช้ของแต่ละทีม เมื่อจบการนำเสนอสมาชิกในทีมที่เป็นผู้นำเสนอต้องเป็นผู้ฟังที่ดีและคอยรับฟังการนำเสนอข้อมูลจากทีมอื่น ๆ ด้วย

6) **ขั้นการประเมินผล (Evaluating)** คือ การประเมินขั้นตอนการปฏิบัติงานและการนำเสนอ ครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปรายว่านักเรียนมีความรู้ ความเข้าใจในหัวข้อและงานที่ทำหรือไม่

2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มสามารถสรุปได้ดังนี้ (Sharan Y และ Sharan S, 1990, pp. 90)

1) ข้อดีของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

- 1.1) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตัวเองและทีม
- 1.2) ส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นทีม
- 1.3) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
- 1.4) ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักอภิปราย วิเคราะห์ วิพากษ์จากข้อมูลที่ได้
- 1.5) ส่งเสริมให้นักเรียนวางแผนและรู้บทบาทหน้าที่ของตนเอง
- 1.6) ส่งเสริมให้นักเรียนได้ฝึกและเรียนรู้ทักษะทางสังคมโดยตรง
- 1.7) นักเรียนมีความตื่นตัว สนุกสนานกับการเรียนรู้

2) ข้อจำกัดของเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

- 2.1) ถ้านักเรียนขาดความรับผิดชอบจะส่งผลให้ผลงานของทีมและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ
- 2.2) เป็นวิธีการสอนที่ครูจะต้องเตรียมการ ดูแลเอาใจใส่ในกระบวนการเรียนรู้ของนักเรียนอย่างใกล้ชิด
- 2.3) เป็นวิธีการที่ต้องอาศัยเทคโนโลยี เช่น อินเทอร์เน็ต หรือแหล่งการเรียนรู้ภายนอก หากมีไม่เพียงพออาจทำให้การจัดกิจกรรมไม่บรรลุวัตถุประสงค์ได้
- 2.4) ครูต้องพยายามปรับใบกิจกรรม หรือหัวข้อในการเรียนรู้ให้กระชับและรัดกุมเพราะนักเรียนต้องศึกษาใบความรู้และใบกิจกรรมตามจำนวนกลุ่มที่เรียนซึ่งค่อนข้างเยอะ

2.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

โอบ์ และ ชิน (Oh และ Shin, 2005, pp. 56) ได้ศึกษาการนำเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม มาใช้ในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนปลายในประเทศเกาหลีใต้ โดยมี

กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าหลังจากจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม นักเรียนมีเจตคติเชิงบวกต่อวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น ผู้วิจัยได้ระบุความยากลำบากในการนำวิธีการสอนนี้ไปใช้ที่ทำให้นักเรียนบางส่วนเกิดความรู้สึกเชิงลบ ตัวอย่างเชิงวิธีการสอนแบบนี้ไม่ช่วยให้ได้รับความรู้เพียงพอต่อการนำไปสอบ วิธีการสอนนี้เพิ่มภาระงานและลดความน่าสนใจในวิทยาศาสตร์ เวลาและแหล่งความรู้ที่จำกัดทำให้การแสวงหาความรู้ไม่ประสบความสำเร็จเท่าที่ควร เกิดความยากในการเลือกหัวข้อ เป็นต้น

ฮันนา ชัดชา (Hanna Shachar, 2015, pp. 80) ได้ศึกษาแรงกระตุ้นและการรับรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เมื่อจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม รายวิชาเคมี โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติและกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม หลังจากให้ทั้งสองกลุ่มเรียนด้วยการเรียนรู้ที่แตกต่างกันเป็นเวลา 2 เดือน และให้ทำแบบทดสอบจากแบบปฏิบัติการทดลองพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมีคะแนนสูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบปกติ และนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มมีการเขียนคำตอบลงในแบบทดสอบเพิ่มขึ้น 41.7% และนักเรียนมีแนวการหาคำตอบที่เปลี่ยนแปลงจากเดิมเป็น 29.4%

นิกมาตุล คัสนะห์ (Nikmatul Khasanah, 2018, pp. 85) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มที่มีผลต่อทักษะในการคิดเชิงวิพากษ์ในรายวิชา SMA NEGERI 1 MANYAR เป็นรายวิชาเคมีพื้นฐาน ของคณะคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ซึ่งกลุ่มตัวอย่างเป็นนักศึกษาชั้นปีที่ 1 แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ตามความสามารถ ได้แก่ กลุ่มดี และกลุ่มดีมาก การดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 5 ช่วง โดยให้นักศึกษาแต่ละกลุ่มเข้าไปเรียนในแต่ละช่วงซึ่งอยู่คนละห้อง โดยห้องหนึ่งจะเน้นการพูดคุย การแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในบทเรียน และห้องหนึ่งจะเน้นการอภิปราย การแสดงความคิดเห็นต่อบทเรียน เมื่อหมดคาบให้ทำแบบทดสอบทักษะในการคิดเชิงวิพากษ์และทำแบบนี้สลับกันจนครบทั้ง 5 ช่วงจากนั้น นำผลที่ได้ไปวิเคราะห์พบว่านักศึกษาทั้งสองกลุ่มมีทักษะในการคิดเชิงวิพากษ์สูงขึ้นเกิน 90% ขึ้นไป

นงศราญ จิตรจง (2550, น. 161) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเจดีย์แม่ครัว อำเภอสันทราย จังหวัดเชียงใหม่ จากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการสอบวิชา

วิทยาศาสตร์โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคแสวงหาความเป็นกลุ่ม ในการเรียนเรื่องการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แบบวัดความสามารถทักษะการจัดการในวิชาวิทยาศาสตร์ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เรื่องการดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมมีคะแนนความสามารถในทักษะการจัดการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

ธนกร อรรถนาวัฒน์ (2558, น. 178) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีม โดยใช้เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 44 คนจังหวัดกรุงเทพมหานคร เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ประกอบด้วย แผนเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม แบบประเมินความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ และแบบประเมินความสามารถในการทำงานเป็นทีม พบว่านักเรียนมีความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์ การทำงานเป็นทีม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษาวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มข้างต้น จะเห็นได้ว่าเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มนั้น เป็นส่วนหนึ่งของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือซึ่งเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มนั้น สามารถทำให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นทีมได้มีประสิทธิภาพมากขึ้น และมีการสื่อสารวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น อันส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น แต่อาจมีข้อจำกัดในการกำหนดหัวข้อ หากครูกำหนดหัวข้อที่ยากหรือมีแหล่งการเรียนรู้ไม่เพียงพออาจทำให้นักเรียนไม่สามารถแสวงหาความรู้ได้ดีเท่าที่ควร

3. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเอส ที เอ ดี

3.1 ความหมายของเทคนิคเอส ที เอ ดี

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี (STAD : Student Team Achievement Divisions) เป็นรูปแบบหนึ่งของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือ (Cooperative Learning) พัฒนาขึ้นโดย Robert, E. Slavin ซึ่งสลาวินได้พัฒนาเทคนิคนี้ขึ้นเพื่อขจัดปัญหาทางการศึกษามุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่งการเรียนรู้เป็นทีมและเป็นวิธีการสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนด้วยกัน

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี เป็นเทคนิคการสอนที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้ได้โดยการลงมือปฏิบัติสิ่งต่าง ๆ ด้วยตนเอง การสอนวิธีนี้แบ่งนักเรียนออกเป็นทีมละ 4 – 5 คน การแบ่งหน้าที่ในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ซึ่งในการจัดแบ่งทีมอาจพิจารณาจากผลการเรียน หรือ คะแนนการสอนในภาคเรียนที่ผ่านมา ขณะเรียนสมาชิกในทีมสามารถช่วยเหลือกันทำงาน แต่ในการทดสอบซึ่งจะทำเมื่อเรียนจบเนื้อหาชิ้น ๆ แล้วจะเป็นการทดสอบรายบุคคลซึ่งไม่สามารถช่วยเหลือกันได้ คะแนนการสอบของสมาชิกในทีมแต่ละคนจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนทีม มีการประกาศคะแนนของทีมและถ้าทีมใดมีคะแนนเฉลี่ยถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้จะมีรางวัลให้และเมื่อเรียนครบ 5-6 สัปดาห์แล้วนักเรียนสามารถเปลี่ยนทีมได้

การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี จึงเป็นเทคนิคการสอนที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน แลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน ได้เรียนรู้สภาพอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของสมาชิกแต่ละคนในทีม เพื่อเป็นแนวทางและประโยชน์ในชีวิตประจำวันตามความเหมาะสมของแต่ละบุคคล ตลอดจนเพื่อจะเรียนรู้และรับผิดชอบงานของคนอื่นเสมือนงานของตนโดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของทีม ในการเรียนรู้แบบนี้สิ่งที่ต้องคำนึงจึงมี 3 ประการได้แก่ (Slavin, 1995, pp. 3)

- 1) รางวัลของทีม ซึ่งได้รับเมื่อทีมทำคะแนนได้ถึงเกณฑ์ที่กำหนดไว้
- 2) ความรับผิดชอบรายบุคคล หมายถึง ความสำเร็จของทีมนั้น จะขึ้นอยู่กับการทำงานที่สมาชิกแต่ละคนในทีมเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ ดังนั้นสมาชิกทุกคนจะต้องช่วยกันอธิบายให้เข้าใจ เพราะเมื่อมีการทดสอบจะต้องทำด้วยตนเองเป็นรายบุคคลโดยไม่มีผู้ช่วยเหลือ แต่คะแนนที่ได้จากการสอบจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนทีม

- 3) โอกาสความสำเร็จที่เท่าเทียมกัน หมายถึง สมาชิกทุกคนในทีมมีโอกาสที่จะทำได้ดีที่สุด และประสบความสำเร็จอย่างเท่าเทียมกัน เพราะฉะนั้น จากประสบการณ์ที่ทำงานร่วมกันมา จะช่วยพัฒนาสมาชิก ดังนั้นการช่วยเหลือของสมาชิกทุกคนจึงเป็นสิ่งที่มีความ

สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 4) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี นี้สามารถใช้ได้กับทุกรายวิชาและทุกระดับชั้น เหมาะอย่างยิ่งกับรายวิชาที่มีการวางจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน โดยมีคำตอบตายตัว เช่น คณิตศาสตร์ หรือ ภาษาศาสตร์ เป็นต้น

เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี นั้น คือการจูงใจให้นักเรียนกระตือรือร้น กล้าแสดงออก และช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหานั้น ๆ อย่างแท้จริง สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 4) กล่าวเพิ่มเติมว่า การจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี

เป็นการรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ง่ายที่สุด และเป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับครูในการเริ่มต้นใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียน

ดังนั้นเพื่อพิจารณาถึงการจัดการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี แล้วจะเห็นได้ว่าเป็นเทคนิคที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นทีม การช่วยเหลือกันในทีม เป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับนักเรียนและทำให้มองเห็นคุณค่าของการร่วมมือกันในการแสดงออกทางการเรียนรู้มากขึ้น

3.2 องค์ประกอบของเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี

เทคนิคเอส ที เอ ดี ประกอบด้วยขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ได้แก่ สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 71-73)

1) การนำเสนอข้อมูล (Class Presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอข้อมูลโดยใช้วิธีการสอนบรรยายจากการใช้เอกสาร เพื่อให้ให้นักเรียนสนใจในการเรียน ซึ่งองค์ประกอบนี้จะแตกต่างจากการสอนโดยทั่วไป เพราะนักเรียนต้องมีความมั่นใจในขณะที่ครูกำลังสอน นักเรียนต้องลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง และมีการทำแบบทดสอบหลังจากจบแต่ละคาบเรียน

2) การทำงานร่วมกัน (Teams) นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมร่วมกันเป็นทีม จัดให้ทีมหนึ่งมี 4-5 คน ซึ่งมีความสามารถและเพศคละกัน ความสำคัญของทีมคือ การช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เตรียมสมาชิกเพื่อการทดสอบหลังจากครูสอนเนื้อหาจบแล้ว สมาชิกจะต้องเข้าทีมเพื่อเรียนรู้และทำงานจากใบกิจกรรม อภิปรายร่วมกัน รวมทั้งการตรวจสอบคำตอบ สิ่งที่สำคัญที่สุดอยู่ที่สมาชิกแต่ละคน ดังนั้นทุกคนจึงต้องทำหน้าที่ของตนให้ดีที่สุด นักเรียนแต่ละคนในทีมเรียนรู้ในการให้กำลังใจและเข้าใจเพื่อนร่วมทีม

3) การทดสอบ (Quizzes) เมื่อครูจัดการเรียนรู้ไปประมาณ 1-2 ครั้ง นักเรียนทุกคนจะทำการทดสอบในบทเรียนที่ได้เรียนไป ซึ่งแต่ละคนจะช่วยเหลือกันไม่ได้

4) การปรับปรุงคะแนน (Individual Improvement Scores) จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถตนเองเต็มที่ นักเรียนสามารถปรับปรุงคะแนนตนเองให้สูงขึ้น

5) การตัดสินผลงานของทีม (Team Recognition) จะพิจารณาผลรวมของการปรับปรุงคะแนนของสมาชิกในทีม กำหนดระดับความสำเร็จตามคะแนนที่ได้ของทีม อาจเป็นคำชมเชย ใบประกาศนียบัตร รางวัล เป็นต้น

3.3 บทบาทของครูและนักเรียนในเทคนิคเอส ที เอ ดี

สลาบิน (Slavin, 1995, pp. 73-84) ได้กล่าวถึงเทคนิคเอส ที เอ ดี มีทั้งหมด 5 ขั้นตอน ได้แก่ 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน 2) ขั้นตอนกิจกรรมการเรียนการสอน 3) ขั้นสรุป 4) ขั้นวัดและประเมินผล และ 5) ขั้นสร้างความประทับใจ โดยแต่ละขั้นตอนมีบทบาทครูและบทบาทนักเรียนสรุปได้ดังตาราง 5

ตาราง 5 บทบาทครูและนักเรียนตามขั้นตอนเทคนิคเอส ที เอ ดี

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Presentation)	1. กระตุ้นความสนใจของนักเรียนด้วยคำถามที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนจากปัญหา ประสบการณ์ในชีวิตประจำวันหรือสถานการณ์ต่าง ๆ 2. ทบทวนความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนที่เกี่ยวข้องกับบทเรียน 3. แจกวัสดุประสงค์การเรียนรู้	1. อธิบายคำถามของครูด้วยภาษาที่ตนเองเข้าใจ 2. ทบทวนความรู้เดิมที่เคยเรียนมา
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (Practice)	1. แบ่งทีมนักเรียนทีละ 4 - 5 คน แต่ละทีมมีสมาชิกที่คล่องความสามารถ หรือนักเรียนที่เรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน 2. ให้ความรู้พื้นฐานแก่นักเรียนเพื่อที่จะแลกเปลี่ยนประสบการณ์และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียน 3. แจกใบความรู้และใบกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนศึกษาความรู้และช่วยกันทำงาน	1. เลือกเข้าทีมตามที่ตนเองสนใจหรือมีความถนัด 2. นักเรียนศึกษาความรู้พื้นฐานเพื่อเตรียมแลกเปลี่ยนประสบการณ์และฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียน 3. ศึกษาใบความรู้และค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อหาความรู้ที่ถูกต้อง 4. ร่วมกันแก้ปัญหาและอภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ทำใบกิจกรรมให้เสร็จ

ตาราง 5 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดกิจกรรม	บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
2. ขั้นกิจกรรมการเรียนรู้ การสอน (Practice) (ต่อ)	4. สังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ เป็นทีมของนักเรียน ให้ความ ช่วยเหลือและคอยเสนอแนะ ความรู้หรือการทำงานให้แก่ นักเรียน	5. ตรวจสอบความถูกต้อง ของแหล่งข้อมูลที่มีการ ค้นคว้าและคำตอบของใบ กิจกรรม
3. ขั้นสรุป (Conclusion)	1. ครูให้นักเรียนแต่ละทีม นำเสนอรายงานผล 2. ครูสุ่มถามนักเรียนเพื่อ ตรวจสอบความเข้าใจ	1. นำเสนอรายงานผล การศึกษาค้นคว้าจากใบ กิจกรรมของทีม 2. ตอบคำถามตามความ เข้าใจของตนเอง
4. ขั้นวัดและประเมินผล (Evaluation)	1. แจกแบบประเมิน ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นทีมของนักเรียน 2. ให้นักเรียนทำแบบทดสอบ ย่อยหลังเรียนในแต่ละคาบ 3. ตรวจสอบคำตอบ และพิจารณา ผลเป็นรายบุคคลและคะแนน เฉลี่ยรายทีม	1. ทำแบบประเมิน ความสามารถในการเรียนรู้ เป็นทีมของนักเรียน 2. ทำแบบทดสอบย่อยหลัง เรียนในแต่ละคาบให้ เรียบร้อย
5. ขั้นสร้างความประทับใจ (Impression)	1. ครูประกาศคะแนนเฉลี่ย รายทีมพร้อมกล่าวคำชมเชย หรือมอบรางวัล	1. เขียนคะแนนเฉลี่ยรายทีม ไว้ในสมุดพกของตนเอง

3.4 ขั้นตอนของเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี

กิจกรรมการเรียนการสอนด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี มีเทคนิค 2 ลักษณะใหญ่ ๆ คือ (Slavin, 1995, pp. 73-84)

1. การเตรียมการสอน (Preparation) ครูจะดำเนินการดังนี้

1.1 เนื้อหาของบทเรียน การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี สามารถใช้ได้กับเนื้อหาต่าง ๆ ที่ครูสร้างขึ้น และโดยเฉพาะเนื้อหาที่จัดการเรียนรู้เป็นทีม ซึ่งมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์เป็นผู้สร้างขึ้น แต่จะเป็นการง่ายถ้าครูฝึกสอนสร้างขึ้นเอง โดยการทำเอกสารประกอบการสอนหรือใบงาน กระดาษคำตอบ และแบบทดสอบย่อยสำหรับเนื้อหาที่จะสอนในแต่ละบทเรียน

1.2 การจัดทีมนักเรียน ในแต่ละทีมควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน เป็นนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน ครูควรจัดทีมให้นักเรียนเอง เพราะถ้าให้นักเรียนจัดทีมเอง นักเรียนจะเลือกคนที่ชอบพอสนิทสนมกันเท่านั้น ขั้นตอนในการจัดทีม ได้แก่

1) จัดทำเอกสารสรุปเกี่ยวกับการเรียนเป็นทีมให้แต่ละทีม
2) จัดนักเรียนเข้าทีม โดยจัดเรียงนักเรียนที่มีผลคะแนนสูงสุดไปถึงต่ำสุด ข้อมูลที่ใช้ในการแบ่งทีมได้จากคะแนนการทดสอบจะเป็นสิ่งที่ดีที่สุด รองลงมาคือ การใช้ผลการเรียนระดับคะแนนวิชาที่ผ่านมา หรือบางครั้งขึ้นอยู่กับวิจารณ์ญาติของครูก็ได้

3) พิจารณาจำนวนทีมในห้องเรียนในแต่ละทีมควรประกอบด้วยสมาชิก 4 คน ดังนั้นนักเรียนจะมีกี่ทีมนั้นให้ใช้ 4 หารจำนวนนักเรียน เช่น ในห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียน 32 คน ก็จะแบ่งนักเรียนได้ 8 ทีม แต่ถ้าหารด้วย 4 ไม่ลงตัวก็จะต้องมีบางทีมที่มีสมาชิกมากกว่า 4 คน เช่น ในห้องเรียนหนึ่งมีนักเรียน 30 คน ก็จะสามารถแบ่งนักเรียนได้ 6 ทีม โดยมีทีม 5 ทีมที่มีสมาชิก 4 คน และมี 2 ทีมที่มีสมาชิก 5 คน อย่างนี้เป็นต้น

4) การจัดนักเรียนเข้าทีม ในแต่ละทีมควรให้มีความสมดุลกัน เพื่อให้แต่ละทีมประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถทางการเรียนตั้งแต่ ต่ำ ปานกลาง จนถึงสูง และระดับความสามารถโดยเฉพาะของแต่ละทีมอย่างเท่าเทียม ซึ่งอาจจัดทีมโดยอาศัยคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบก่อนเรียน หรือคะแนนจากผลการเรียนเดิม

5) การพิจารณาคะแนนพื้นฐาน คะแนนพื้นฐานหมายถึง คะแนนจากการทดสอบครั้งที่แล้วมา เมื่อครูใช้เทคนิคนี้และมีการทดสอบไป 2 - 3 ครั้ง แล้วนำคะแนนนี้มาเฉลี่ยเป็นคะแนนพื้นฐาน หรืออาจใช้คะแนนผลการเรียนของปีที่ผ่านมาก็ได้

2. รายละเอียดเกี่ยวกับกิจกรรม ประกอบด้วยกิจกรรมย่อย ๆ ดังนี้

2.1 การสอน (Teach) ครูใช้วิธีการสอนแบบโดยตรง (Direct Instruction) หรืออภิปราย (Discussion) หรือเสนอโดยใช้เสียงและภาพ (Audiovisual Presentations) จะใช้เวลา 1-2 คาบในการสอบบทเรียนหนึ่ง ๆ โดยดำเนินการตามแผนการสอน ซึ่งในการนำเสนอบทเรียนนั้นควรจะครอบคลุมถึงการนำเข้าสู่บทเรียนการพัฒนา และการฝึกโดยให้แนวปฏิบัติรายละเอียด ดังนี้

1) การนำเข้าสู่บทเรียน (Opening) เป็นการสร้างความสนใจแก่นักเรียน ให้อยากรู้ อยากเห็น อยากรู้อยากเรียน เป็นการเริ่มเข้าสู่การนำเสนอบทเรียน ควรจะ

1.1) บอกนักเรียนถึงสิ่งที่เรียนว่าคืออะไร มีความสำคัญอย่างไร กระตุ้นให้นักเรียนอยากเรียนด้วยการสาธิต การใช้อุปกรณ์ประกอบการอธิบาย หรือยกตัวอย่างปัญหาในชีวิตจริง

1.2) ทบทวนสั้น ๆ เกี่ยวกับทักษะ หรือข้อมูลที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว

2) การพัฒนา (Development) เป็นขั้นที่จัดในขั้นกิจกรรมการเรียนการสอนครูอาจจะปฏิบัติกิจกรรม ดังนี้

2.1) การสอบโดยวัดตามจุดประสงค์

2.2) เน้นทักษะความเข้าใจไม่ใช่ความจำ

2.3) ยกสาระหรือทักษะต่าง ๆ โดยใช้อุปกรณ์สื่อให้เห็นชัดเจน

2.4) ประเมินความเข้าใจของนักเรียนบ่อย ๆ ด้วยการถามคำถาม

2.5) อธิบายว่าคำตอบนี้ทำไมถึงถูกต้องและไม่ถูกต้อง

2.6) เมื่อนักเรียนจับใจความสำคัญได้แล้วให้นำไปสู่สาระถัดไป

2.7) รักษาประเด็นที่กำลังเรียนอยู่ โดยการถามคำถามต่าง ๆ และ

นำไปสู่บทเรียนทั้งบทอย่างรวดเร็ว

3) การฝึกโดยให้เป็นแนวปฏิบัติ (Guided Practice) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอโดยแนะแนวทางให้ เพื่อให้นักเรียนมีเป้าหมายในการปฏิบัติถือว่าเป็นขั้นฝึกฝนอาจทำดังนี้

3.1) ให้นักเรียนทุกคนช่วยกันแก้ปัญหา หรือหาคำตอบสำหรับคำถามนั้น ๆ

3.2) สุ่มตัวอย่างนักเรียนเพื่อถาม ซึ่งวิธีนี้เป็นการกระตุ้นนักเรียนทุกคนเตรียมคำตอบไว้

3.3) ไม่ควรให้งานที่ต้องใช้เวลานาน อาจให้นักเรียนเตรียมคำถาม 1-2 ข้อแล้วให้ข้อมูลย้อนกลับ

2.2 การทำงานเป็นทีม (Team Study) ใช้เวลา 1-2 คาบ ในการสอนบทหนึ่ง ๆ นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเองโดยการอ่านและศึกษาใบกิจกรรมร่วมกันกับเพื่อนสมาชิก เอกสารที่ใช้ในขั้นนี้คือ ใบกิจกรรมและกระดาษคำตอบทีมละ 2 ใบ สำหรับทีมหนึ่ง ๆ ในขณะที่เรียน สมาชิกในทีมจะต้องเรียนรู้เนื้อหา นั้น ๆ ให้เข้าใจและช่วยกันทำในวันแรกของการเรียน ครูจะอธิบายถึงความหมายของการทำงานแบบร่วมมือ และเทคนิคต่าง ๆ ในการเรียน

1) นักเรียนทุกคนต้องรับผิดชอบในการทำให้เพื่อนสมาชิกทุกคนเรียนรู้เนื้อหาให้เกิดความเข้าใจ

2) นักเรียนจะทำกิจกรรมเสร็จสิ้นตามที่ได้รับมอบหมายได้ เมื่อสมาชิกทุกคนในทีมเรียนรู้เนื้อหานั้น ๆ จนเกิดความเข้าใจแล้ว

3) นักเรียนควรจะช่วยเหลือจากเพื่อนในทีมก่อนที่จะถามครู

4) นักเรียนในทีมควรพูดคุยปรึกษากันเบา ๆ

นอกจากนี้ ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนได้รับทราบกฎบางอย่าง เช่น

1) ให้จัดทีมอย่างรวดเร็วและไม่ทำเสียงดังรบกวนคนอื่น

2) ให้เวลาประมาณ 5 นาทีในการตั้งชื่อทีม

3) แจกใบงานและกระดาษคำตอบ (ทีมละ 2 ชุด)

4) แลกเปลี่ยนความคิด อธิบายได้ตอบและแบ่งใช้อุปกรณ์ร่วมกัน

5) ให้สมาชิกแต่ละคนอธิบายคำตอบแทนที่จะเป็นการตรวจคำตอบ

6) ใช้คำพูดที่สุภาพไม่ก้าวร้าว และไม่เถียงกันด้วยเรื่องส่วนตัว

7) เมื่อเกิดข้อขัดแย้งให้ใช้หลักประชาธิปไตย

8) ตรวจสอบผลงานและคำตอบของทีมก่อนนำส่งครู และสมาชิกทุกคนต้องยอมรับรับผิดชอบผลงานของทีมเสมือนงานของตนเอง

9) ต้องแน่ใจว่านักเรียนศึกษาเนื้อหาในใบกิจกรรมจริง ๆ ไม่ใช่ถือไว้เฉย ๆ ดังนั้นจึงเป็นสิ่งสำคัญที่นักเรียนต้องมีกระดาษเพื่อเอาไว้ตรวจสอบคำตอบของตนเองและของสมาชิกในขณะที่เรียน นักเรียนอธิบายคำตอบกันด้วย แทนที่จะเป็นเพียงการตรวจคำตอบจากกระดาษคำตอบเท่านั้น

10) หากนักเรียนมีคำถามให้ถามสมาชิกก่อนที่จะถามครู บทบาทของครู คือ สังเกตและประเมินพฤติกรรมการทำงานทีม โดยเดินดูทุกทีมและให้การช่วยเหลือเท่าที่จำเป็น

นอกจากนี้ ครูอาจจะมีการซักถาม เพื่อตรวจสอบเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่เรียนไปจัดว่าเป็นขั้นที่นักเรียน นำความรู้ที่ได้รับไปใช้

2.3 การทดสอบ (Test) จะใช้เวลาในการทดสอบ $\frac{1}{2}$ คาบ โดยเป็นการ ทดสอบรายบุคคล นักเรียนแต่ละคนได้รับกระดาษทดสอบคนละ 1 ชุด ในการทดสอบนั้นควรจะ

1) ให้เวลาในการทำข้อสอบรายบุคคลอย่างพอเพียง แต่ไม่เปิดโอกาสให้นักเรียนปรึกษากันในขณะที่ทำข้อสอบ เพราะต้องการตรวจสอบนักเรียนว่าเรียนรู้อะไรบ้างจาก บทเรียนนี้ ในขณะที่ทำการทดสอบ นักเรียนต้องแยกโต๊ะจากทีม

2) มีการแลกเปลี่ยนกระดาษคำตอบเพื่อเปลี่ยนกันตรวจกับ คนอื่นได้ หรือสะสมคะแนนเอาไว้เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้ว

2.4 การตระหนักถึงความสำคัญของทีม (Team Recognition) การตระหนัก ถึงความสำเร็จของทีม มีวัตถุประสงค์เพื่อชี้ให้เห็นถึงคะแนนของแต่ละบุคคลที่มีการเพิ่มขึ้นทันทีที่ ครูคำนวณคะแนนของนักเรียน ประกาศคะแนนของนักเรียนที่เพิ่มขึ้น และประกาศคะแนนของทีม มีการให้รางวัล หรือชมเชยให้กับทีมที่ทำคะแนนสูง ๆ ซึ่งขั้นตอนนี้ช่วยให้นักเรียนตระหนักถึงการ ตั้งใจเรียนมีผลต่อความสำเร็จจากการทำคะแนนได้สูงสุด กลายเป็นแรงจูงใจในการเรียนที่ดีต่อไป ซึ่งจะตัดสินด้วยคะแนนที่ได้มาจากการทำแบบทดสอบของสมาชิกแต่ละคนในทีม แล้วจึงนำมา คำนวณเป็นคะแนนของทีม

สรุปขั้นตอนของเทคนิคเอส ที เอ ดี คือ แบ่งทีมนักเรียนออกเป็น 4-5 คนต่อทีม มีการให้นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบ แล้วนำคะแนนของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีม และให้รางวัลทีมที่ได้คะแนนมาก นักเรียนที่มีผลการเรียนรู้สูงกว่าต้องช่วยแนะนำนักเรียนที่มีผล การเรียนต่ำกว่า ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ประยุกต์ขั้นตอนเทคนิคเอส ที เอ ดี ของ Slavin ดังนี้

- 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน (Presentation)
- 2) ชี้นำกิจกรรมการเรียนการสอน (Practice)

2.1) ครูแบ่งนักเรียนเป็นทีมย่อย ทีมละ 4-5 คน ที่มีระดับความสามารถ แตกต่างกันคือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน ในอัตรา 1:2:1 สมาชิกจะทำหน้าที่ต่างกัน ดังนี้

ผู้นำทีม ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานให้ลุล่วง กระตุ้นเตือนและให้ กำลังใจสมาชิก รับเอกสารจากครู และรวบรวมงานส่งครู

ผู้บันทึก ทำหน้าที่จดบันทึกข้อตกลง สรุปผลการทดลอง และรายงานผล

ผู้ชี้แนะ ทำหน้าที่ขยายความรู้ เพิ่มเติมความคิด

ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจในบทเรียนของสมาชิกให้ทุกคนสามารถอธิบายได้เหมือนกัน

2.2) นำเสนอบทเรียน โดยครูให้ความรู้แก่นักเรียน เพื่อเป็นพื้นฐานแก่นักเรียนในการแลกเปลี่ยนประสบการณ์ของนักเรียน และให้นักเรียนฝึกปฏิบัติเกี่ยวกับบทเรียนที่นำเสนอโดยแนะแนวทาง

2.3) ปฏิบัติงานทีม นักเรียนลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยศึกษาจากใบกิจกรรมร่วมกัน สมาชิกทุกคนเข้าใจและช่วยเหลือกันทำงาน เพื่อสร้างความเข้าใจในการเตรียมตัวทดสอบ

3) **ขั้นสรุป (Conclusion)** ครูใช้วิธีสุ่มนักเรียนบางทีมรายงานผล หรือซักถามเพื่อสรุปความเข้าใจ

4) **ขั้นวัดและประเมินผล (Evaluation)**

4.1) นักเรียนแต่ละทีมทำการประเมินผลการทำงานของทีมโดยใช้แบบสังเกต
4.2) นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบย่อยเมื่อเรียนจบบทเรียนแต่ละบท
4.3) ครูตรวจผลการสอบ และพิจารณาผลเป็นคะแนนรายบุคคลและคะแนนเฉลี่ยของทีม

5) **ขั้นสร้างความประทับใจ (Impression)** ครูประกาศคะแนนของทีมให้รู้พร้อมคำชม รางวัล หรือใบประกาศนียบัตรให้กับทีมที่ทำ

3.5 ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเอส ที เอ ดี

ข้อดีและข้อจำกัดของเทคนิคเอส ที เอ ดีสามารถสรุปได้ดังนี้ (Slavin, 1995, pp. 87)

1) ข้อดีของเทคนิคเอส ที เอ ดี

- 1.1) นักเรียนมีความรับผิดชอบต่อตัวเองและคนอื่นที่อยู่ร่วมกันในทีม
- 1.2) เปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน
- 1.3) เปิดโอกาสให้นักเรียนผลัดเปลี่ยนบทบาทหน้าที่ของตนเอง
- 1.4) เปิดโอกาสให้นักเรียนได้เรียนรู้ทักษะทางสังคมร่วมกันกับเพื่อน
- 1.5) นักเรียนมีความรู้สึกท้าทาย มีความเป็นตัวของตัวเองขณะที่ได้เรียนรู้

2) ข้อจำกัดของเทคนิคเอส ที เอ ดี

2.1) ถ้านักเรียนขาดความรับผิดชอบจะส่งผลต่อการทำงานกลุ่มและการเรียนรู้ไม่ประสบความสำเร็จ

2.2) เป็นเทคนิคที่ครูจะต้องเตรียมการก่อนจัดการเรียนรู้ คอย ดูแลให้ คำแนะนำแก่นักเรียนตลอดกระบวนการเรียนรู้อย่างใกล้ชิด

2.3) ครูต้องมีความรู้พื้นฐานเกี่ยวกับนักเรียนพอสมควรก่อนจัดกลุ่มและจัด กิจกรรมการเรียนรู้

3.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคแบบ เอส ที เอ ดี

มุฮามมัด (Muhammad, 2015, pp. 109) ได้ศึกษากลยุทธ์ในการจัดการเรียนรู้แบบ Active learning ผ่านเทคนิค เอส ที เอ ดี เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติสำหรับการจัดการ เรียนรู้ในรายวิชาคณิตศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วย กลุ่มควบคุมจำนวน 25 คน และกลุ่ม ทดลอง 28 คน จากนั้นทำการทดลองโดยให้กลุ่มทดลองทำการเรียนรู้แบบ Active learning ผ่าน เทคนิค เอส ที เอ ดี ส่วนกลุ่มควบคุมทำการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนที่เรียนรู้แบบ Active learning ผ่านเทคนิค เอส ที เอ ดีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียน ที่ทำการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แต่นักเรียนที่เรียนรู้แบบ Active learning ผ่านเทคนิค เอส ที เอ ดีมีการใช้สื่อการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากนักเรียนที่ทำการเรียนรู้แบบ ปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ไดออน จี นอร์แมน (Dion G. Norman, 2017, pp. 147) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี เมื่อเปรียบเทียบกับการสอนปกติสำหรับการจัดการเรียนรู้ใน รายวิชาภาษาอังกฤษ เมื่อจัดการเรียนการสอนในลักษณะห้องเรียนสองภาษาสำหรับโรงเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาในประเทศเกาหลีใต้ โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มทดสอบคือนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 และกลุ่มควบคุมคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 6 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาภาษาอังกฤษ และแรงจูงใจในการใช้ ภาษาอังกฤษนอกห้องเรียนดีกว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ฮาซานะห์ (Hasanah, 2018, pp. 295) ได้ศึกษาความแตกต่างของความสามารถใน การคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย เทคนิค เอส ที เอ ดี เมื่อเปรียบเทียบกับจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยกลุ่มตัวอย่าง ประกอบด้วยกลุ่มทดสอบ 2 กลุ่มคือกลุ่มแรกคือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี และกลุ่มที่ 2 คือนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้สถิติ ANOVA ในการเปรียบเทียบความ แตกต่างของความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า 1)

ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์และการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี และ ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไม่แตกต่างกัน 2) ความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี ดีกว่า ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และ 3) การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค เอส ที เอ ดี ดีกว่า ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เลิศศักดิ์ แจ่มคล้าย (2554, น. 150) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษา และคุณลักษณะของนักคิดเชิงอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนจากโรงเรียนพระหฤทัยคอนแวนต์ จำนวน 40 คน ใช้เวลาในการทดลอง 12 คาบ คาบละ 50 นาที พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาของนักเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เพ็ญนิภา แววศรี (2562, น. 166) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิดกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโชคชัยวิทยา ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 16 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 6 แผน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิดสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด อยู่ในระดับมาก

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคนิคเอส ที เอ ดี ข้างต้น จะเห็นได้ว่าเทคนิคเอส ที เอ ดี นั้น ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของแนวคิดของรูปแบบการสอนแบบร่วมมือนั้น สามารถทำให้นักเรียนกระตุ้นความสนใจในการเรียนได้มากขึ้น มีความสนใจในการเรียน สามารถทำงานร่วมกันเป็นที่มาได้เป็นอย่างดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีความภูมิใจในตัวเองมากขึ้นหลังจากผ่านกิจกรรมการเรียนรู้

4. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีผู้ให้ความหมายไว้ เช่น ประหยัด แสงวิชัย (2544, น. 19) อธิบายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ที่วัดได้ 4 ด้าน ประกอบด้วย ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ศารทูล อารีวรวิทย์กุล (2554, น. 69) ยังอธิบายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สามารถวัดด้านการคำนวณ การลงความเห็นข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและลงข้อมูลสรุปทางวิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้ง วิภาณีย์ จิรธรภักดี (2554, น. 61) อธิบายว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับนักเรียนหลังจากการเรียนรู้อัน

สรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้ความสามารถของนักเรียนทางด้านวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นกับนักเรียนหลังจากการเรียนรู้อัน

4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ครูกำหนด ซึ่งปัจจุบันการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นนิยมวัดคุณลักษณะด้านพุทธิพิสัยจากทฤษฎีพุทธิพิสัยของบลูมซึ่งได้รับการปรับปรุงโดย ลอริน แอนเดอร์สัน และ เดวิด คาทวอลท์ (Lorin Anderson และ David Krathwohl, 2001, pp. 145-153) ได้อธิบายวัตถุประสงค์ ด้านพุทธิพิสัย (Cognitive domain) ว่าเป็นวัตถุประสงค์ที่เกี่ยวกับความรู้ ความคิดและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการตรวจสอบความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหา (Concept) สามารถวัดได้โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) การวัดพฤติกรรมนิยามด้านพุทธิพิสัย ซึ่งแบ่งออกเป็น 6 ระดับ ดังนี้ (พิศิษฐ ตัณฑวนิช, 2558, น. 14)

1) การจำ (Remembering) หมายถึง การดึงข้อมูลจากหน่วยความจำที่ระลึกได้ การจำเกิดขึ้นเมื่อหน่วยความจำถูกดึงมาผลิตคำนิยาม ข้อเท็จจริง หรือข้อมูลต่าง ๆ ที่มีอยู่ในความทรงจำ

2) ความเข้าใจ (Understanding) หมายถึง การสร้างความหมายจากรูปแบบต่าง ๆ โดยสามารถเขียน หรือวาดรูปกราฟสื่อถึงการตีความ การยกตัวอย่าง การจัดจำแนก การสรุปความ การเปรียบเทียบ และการอธิบายได้

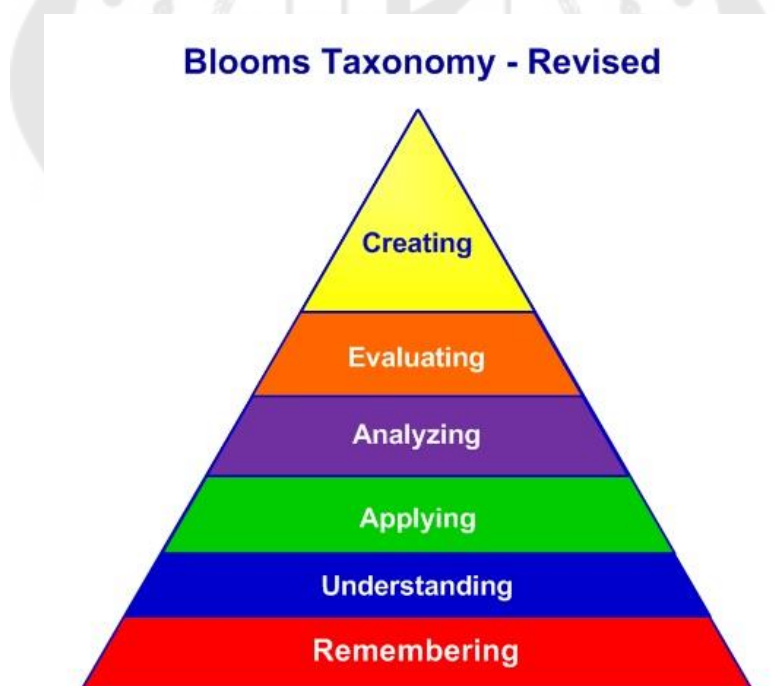
3) การปรับใช้ (Applying) หมายถึง การดึงหรือการใช้วิธีการโดยผ่านการประมวลผลการประยุกต์ใช้เกี่ยวข้องและอ้างอิงถึงสภาพการณ์ที่ข้อมูลถูกนำออกมาใช้ได้ผลผลิต

4) การวิเคราะห์ (Analyzing) หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะเรื่องราวต่าง ๆ หรือวัตถุดิบของเพื่อต้องการค้นหาสาเหตุเบื้องต้น หาความสัมพันธ์ระหว่างใจความ ระหว่างตอน พิจารณาว่าส่วนใดสัมพันธ์ หรือเกี่ยวข้องกันด้วยโครงสร้างและจุดประสงค์เดียวกัน สามารถแยกความแตกต่างระหว่างองค์ประกอบได้

5) การประเมิน (Evaluating) หมายถึง ความสามารถที่จะใช้ความรู้ที่เรียนมาในการตัดสินใจวินิจฉัยคุณค่าของบุคคล เรื่องราว วัสดุสิ่งของอย่างมีหลักเกณฑ์

6) การสร้างสรรค์ (Creating) หมายถึง การนำเอาความรู้ที่มีอยู่มาเชื่อมโยงกันและจัดระบบใหม่ไปสู่รูปแบบ หรือโครงสร้างจนก่อกำเนิดผลผลิตด้วยวิธีการใหม่ที่แตกต่างจากเดิม

ดังนั้นสามารถสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ การวัดสิ่งที่นักเรียนแสดงออกสอดคล้องกับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบทดสอบ วัดพฤติกรรมใน 6 ระดับ คือ การจำ (Remembering) ความเข้าใจ (Understanding) การปรับใช้ (Applying) การวิเคราะห์ (Analyzing) การประเมิน (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) ดังรูปต่อไปนี้



ภาพประกอบ 4 พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของบลูม 6 ระดับ

ที่มา : Wilson, Leslie O. (2001). Anderson and Krathwohl Bloom's Taxonomy Revised. pp. 4

แต่การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเน้นให้นักเรียนร่วมกันแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ แสดงความคิดเห็น ช่วยกันวิเคราะห์และตัดสินใจแก้ปัญหา และในส่วนของบทเรียนเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงจะเน้นไปที่การให้นักเรียนอธิบาย คำนวณและทดลองซึ่งพฤติกรรม การเรียนรู้ที่ได้นั้นจะดำเนินการถึงเพียงการวิเคราะห์ (Analyzing) เท่านั้น ดังนั้นผู้วิจัยจึงไม่นำเอาการประเมิน (Evaluating) และการสร้างสรรค์ (Creating) มาใช้ในการวัดพฤติกรรม การเรียนรู้สำหรับ การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้

4.3 ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2532, น. 8-9) ได้แบ่งลักษณะของแบบทดสอบออกเป็น 2 ประเภทได้ดังนี้

1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ที่ใช้สำหรับตัดสินว่า นักเรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ เป็นการวัดเพื่อให้ตรงจุดประสงค์ซึ่งเป็นหัวใจในการทดสอบประเภทนี้

2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน สร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร สามารถจำแนกนักเรียนตามความสามารถได้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถวัดได้ ซึ่งแสดงถึงความสามารถของนักเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนคนอื่นที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2536, น. 146-147) ได้แบ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ได้เป็น 2 ประเภทดังนี้

1) แบบทดสอบของครู หมายถึง ชุดของคำถามที่ครูเป็นผู้สร้างขึ้นซึ่งเป็นข้อคำถามเกี่ยวกับความรู้ที่นักเรียนได้เรียนในห้องเรียนว่านักเรียนมีความรู้มากแค่ไหน เพื่อที่จะได้สอนซ่อมเสริม หรือเป็นการวัดความพร้อมที่จะได้เรียนในบทเรียนใหม่ ขึ้นอยู่กับความต้องการของครู

2) แบบทดสอบมาตรฐาน แบบทดสอบประเภทนี้สร้างขึ้นจากผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชาหรือจากครูวิชานั้น แต่ผ่านการทดลองคุณภาพหลายครั้งจนกระทั่งมีคุณภาพดีจึงสร้างเกณฑ์ปกติของแบบทดสอบนั้น สามารถใช้เป็นหลักเปรียบเทียบผลเพื่อประเมินค่าของการเรียนการสอนในเรื่องใด ๆ ก็ได้ แบบทดสอบมาตรฐานจะมีคู่มือดำเนินการสอบ บอกวิธีสอนและยังมีมาตรฐานในด้านการแปลคะแนนด้วยทั้งแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐานมีวิธีการสร้างข้อสอบเหมือนกัน เป็นคำถามที่วัดเนื้อหาและพฤติกรรมที่สอนไปแล้วจะเป็นพฤติกรรมที่สามารถตั้งคำถามวัดได้ซึ่งควรวัดให้ครอบคลุมพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

1. การจำ (Remembering)
2. ความเข้าใจ (Understanding)
3. การปรับใช้ (Applying)
4. การวิเคราะห์ (Analyzing)
5. การประเมิน (Evaluating)
6. การสร้างสรรค์ (Creating)

จากที่กล่าวมาพอสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สามารถแบ่งได้ 3 ประเภท คือ 1) เป็นแบบทดสอบของครูหรือแบบทดสอบมาตรฐาน 2) เป็นแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์หรือแบบอิงกลุ่ม 3) เป็นลักษณะการวัดด้านปฏิบัติหรือการวัดด้านเนื้อหา ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบมาตรฐานมาใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน สำหรับการวิจัยครั้งนี้

4.4 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำเป็นอย่างไรที่ครูต้องมีการวางแผนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อน เพื่อให้ครูได้ตระหนักว่าครูกำลังจะวัดประเมินในหัวข้อไหนและมีแนวทางในการดำเนินการสร้างเป็นลำดับขั้นตอนอย่างไร โดยมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนข้อสอบแบบปรนัย (เตื่อนใจ เกตุษา, 2549, น. 21-26; บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์, 2526, น. 179-195; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539, น. 249) โดยผู้วิจัยสามารถสังเคราะห์ข้อมูลและทำการสรุปได้ดังนี้

หลักทั่วไปในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะมีขั้นตอนสำคัญอยู่ 4 ขั้นตอนต่อเนื่อง โดยบางขั้นตอนจะมีขั้นตอนย่อย ๆ โดยจำแนกได้ดังนี้

1. วางแผนสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำแนกขั้นตอนได้ดังนี้

1.1 กำหนดเป้าหมายในการสร้างในการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สิ่งที่สำคัญประการแรกคือครูที่เป็นผู้สร้างข้อสอบต้องทราบเป้าหมายของการทดสอบคืออะไร ทำไมจึงต้องมีการทดสอบและนำไปใช้อย่างไร เพื่อให้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นเป็นไปตามเป้าหมายที่ต้องการมากที่สุด จึงต้องกำหนดเป้าหมายให้ละเอียดและชัดเจน โดยเป้าหมายจะต้องระบุสิ่งที่จะทดสอบให้ชัดเจนว่าต้องการทดสอบสมรรถภาพหรือความสามารถใด ทั้งนี้ต้องระบุบุคคลที่จะทำการวัดและสามารถระบุผลการนำไปใช้ได้อย่างชัดเจนว่าต้องการนำไปใช้ในด้านใด

1.2 วิเคราะห์หลักสูตร หมายถึงกระบวนการที่จำแนกแยกแยะให้ทราบว่าในวิชานั้น ๆ มีจุดประสงค์ที่จะให้เกิดพฤติกรรมอะไร โดยอาศัยเนื้อหาสาระอะไรโดยควรเริ่มทำก่อนที่จะมีการเรียนการสอนเพื่อเป็นการเตรียมวิธีการสอนให้มีประสิทธิภาพและช่วยให้ครูบรรลุดตามเป้าหมายที่วางไว้ ดังนั้นการวิเคราะห์หลักสูตรจึงประกอบด้วยกระบวนการวิเคราะห์ 2 อย่างคือ

1.2.1 วิเคราะห์จุดประสงค์ จะเป็นวิเคราะห์และให้คำจำกัดความเฉพาะพฤติกรรมแท้จริงที่คาดหวังให้เกิดกับนักเรียนไว้ล่วงหน้า โดยใช้คำที่ชัดเจนเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้และสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจุดประสงค์การสอนและการประเมินผลจะต้องมีความสัมพันธ์และเกี่ยวข้องกันอย่างต่อเนื่อง

1.2.2 วิเคราะห์เนื้อหาวิชา เป็นการจำแนกหรือจัดหมวดหมู่เนื้อหาออกเป็นส่วน ๆ รายหัวข้อ ทั้งนี้การวิเคราะห์เนื้อหาวิชาจำเป็นต้องทำไปพร้อม ๆ กับการวิเคราะห์จุดประสงค์

1.3 สร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตรหรือตารางข้อสอบ (Test blue print) เป็นตารางสองมิติโดยมิติแรก เป็นภาคจุดประสงค์ที่ประกอบด้วยพฤติกรรมด้านต่าง ๆ เขียนไว้ด้านบนตารางและมิติสอง เป็นเนื้อหาที่ประกอบด้วยหัวข้อเนื้อหาวิชาที่จัดเป็นหมวดหมู่ใหญ่ ๆ เพื่อใช้สำหรับกำหนดน้ำหนักคะแนนความสำคัญว่าในแต่ละหัวข้อเนื้อหาวิชาจะมีพฤติกรรมใดสำคัญมากหรือน้อยเพียงใด

2. การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยจะต้องสร้างให้มีความสอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรโดยข้อสอบที่สร้างขึ้นจะต้องวัดครอบคลุมเนื้อหาและพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ทั้งนี้ควรคำนึงว่าแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องไม่ใช่คำที่คลุมเครือใช้คำได้ถูกต้องตามหลักภาษาไม่จัดให้มีข้อถูกเรียงกันอย่างเป็นระบบ หรือเป็นไปอย่างสุ่มโดยการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในระยะเริ่มต้น (ฉบับยกร่าง) ควรสร้างจำนวนข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้มีจำนวนข้อที่มากกว่าที่ต้องการไว้ เพราะหลังจากการทดลองสอบจะต้องตัดข้อที่มีระดับคุณภาพต่ำออก เพื่อไม่ให้เสียเวลาในการเขียนเพิ่มในภายหลังโดยก่อนการนำไปทดลองสอบ ครูควรมีการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนที่จะนำไปใช้โดยผู้เชี่ยวชาญเพื่อเป็นการพิจารณาว่าข้อคำถามวัดได้ตรงตามจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัดหรือไม่วิธีนี้เป็น การหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (Item-Objective Congruence Index: IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญให้คะแนนเกณฑ์ในการคัดเลือกข้อคำถามควรพิจารณาไว้ได้ในข้อคำถามที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ตั้งแต่ 0.5-1.00 แต่ละข้อดังนี้

-1 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

3. การทดลองสอบ (Trying out the test) เพื่อนำข้อมูลที่ได้ไปประเมินคุณภาพของผลแบบทดสอบจากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยต้องคำนึงถึงการกำหนดกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ว่าควรเป็นตัวแทนจากที่ประชากรที่ดีควรให้เวลาจำนวนมากกว่าการทดสอบจริง เนื่องจากมีจำนวนข้อของข้อสอบจำนวนมากและสนใจให้นักเรียนตั้งใจในการทำการทดลองสอบ

4. การประเมินค่าคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจัดพิมพ์ขั้นตอนนี้มีเพื่อการหาข้อคำถามที่มีคุณภาพโดยพิจารณาเป็นรายข้อและทั้งฉบับ เพื่อจะให้ได้แบบวัดผลสัมฤทธิ์ที่มีคุณภาพเพื่อจะช่วยให้การวัดมีความถูกต้องเชื่อถือได้ โดยข้อสอบข้อใดที่มีคุณภาพก็จะนำข้อสอบข้อนั้นไปใช้เป็นข้อสอบที่จัดพิมพ์เพื่อใช้จริงและข้อสอบที่ไม่มีคุณภาพก็พิจารณาเพื่อตัดออก โดยพิจารณาจากความเที่ยงตรงความเชื่อมั่นความยากอำนาจจำแนกและความเป็นปรนัยโดยมีรายละเอียดกล่าวโดยสรุปดังนี้

4.1 ความเที่ยงตรง (Validity) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือที่สามารถวัดได้ตามวัตถุประสงค์หรือตามตามสิ่งที่ต้องการที่จะวัด

4.2 ความเชื่อมั่น (Reliability) เป็นคุณสมบัติของเครื่องมือวัดที่แสดงให้เห็นว่าเครื่องมือนั้น ๆ ให้ผลการวัดที่คงที่ไม่ว่าจะใช้วัดกี่ครั้งก็ตาม จึงเป็นเรื่องของการคงเส้นคงวาของคะแนนที่ได้จากการทดสอบแบบทดสอบฉบับนั้นหลาย ๆ ครั้ง โดยค่าความเชื่อมั่นมีค่าอยู่ระหว่าง .00 ถึง 1.00 โดยทั่วไปแล้วแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นควรมีค่าความเชื่อมั่นตั้งแต่ .06 ขึ้นไป

4.3 ความยากง่าย (Difficulty) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่บอกให้ทราบว่าข้อสอบข้อนั้นมีคนตอบถูกมากหรือน้อยซึ่งเป็นการเอาจำนวนคนทั้งหมดที่ตอบถูกในข้อนั้นหารด้วยจำนวนผู้สอบทั้งหมด โดยถ้ามีคนตอบถูกมากข้อสอบนั้นจะถือว่าเป็นข้อสอบที่ง่ายในทางกลับกันหากมีคนตอบถูกน้อยจะถือว่าเป็นข้อสอบที่ยากและถ้ามีคนข้อสอบถูกในระดับปานกลางจะถือว่าเป็นข้อสอบมีความยากปานกลาง ค่าความยากง่ายมีค่าตั้งแต่ช่วง .00 - 1.00 โดยข้อสอบควรอยู่ระหว่าง 0.20-0.80

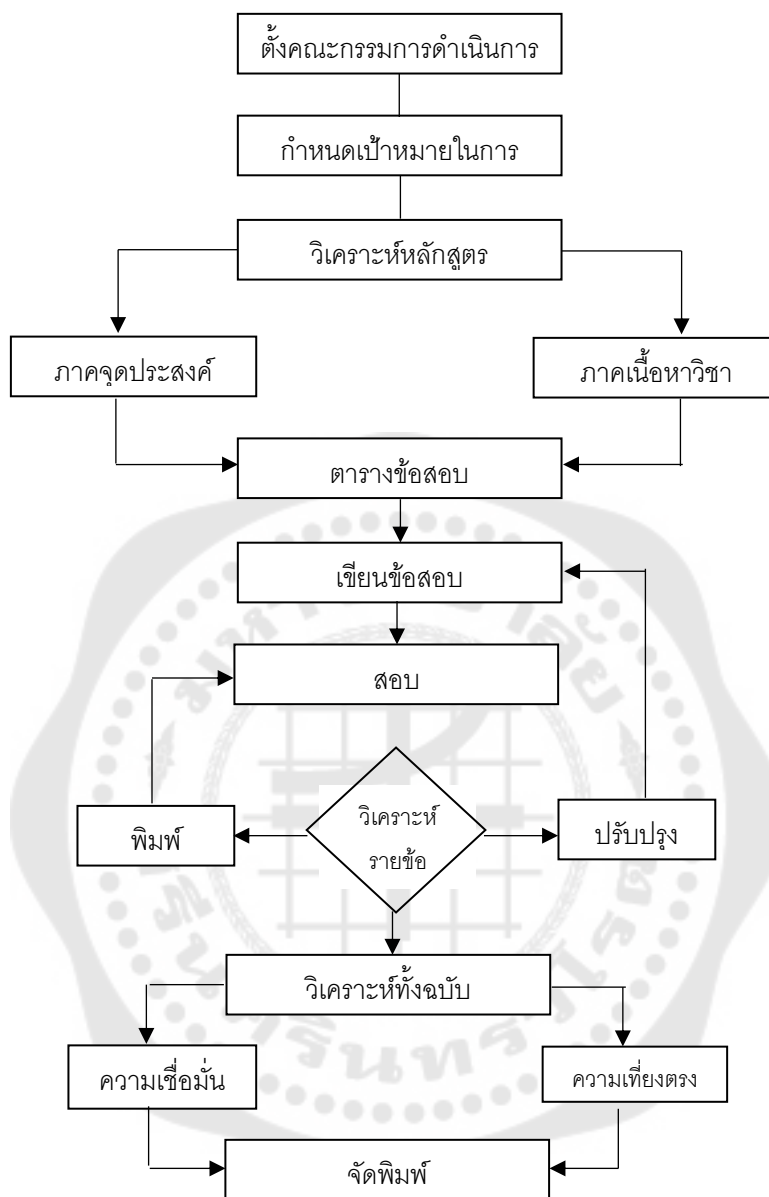
4.4 อำนาจจำแนก (Discrimination) เป็นคุณสมบัติของข้อสอบที่สามารถจำแนกนักเรียนได้ตามความแตกต่างว่าใครเป็นคนเก่งปานกลางอ่อนหรือใครรู้หรือไม่รู้โดยยึดหลักว่าคนเก่งจะต้องตอบข้อสอบข้อนั้นถูกคนไม่เก่งจะตอบข้อสอบข้อนั้นผิด ข้อสอบที่ดีจะต้องแยกคน

เก่งกับคนไม่เก่งออกจากกันได้โดยค่าอำนาจจำแนกมีค่าอยู่ในช่วงตั้งแต่ -1.00 ถึง 1.00 โดยข้อสอบที่มีคุณภาพจะมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .20 ถึง 1.00 ขึ้นไปจึงจะเป็นข้อสอบที่ใช้ได้

4.5 ความเป็นปรนัย (Objectivity) หมายถึงความชัดเจนความถูกต้องตามหลักวิชาและความเข้าใจที่ตรงกัน โดยลักษณะของข้อสอบที่เป็นปรนัยควรชัดเจนในการแปลความหมายของข้อคำถาม กล่าวคือควรเป็นข้อคำถามที่ชัดเจนรัดกุม ทุกคนอ่านคำถามแล้วเข้าใจตรงกันว่าคำถามนั้นถามถึงอะไร นอกจากนี้ควรเป็นข้อสอบที่เป็นปรนัยในด้านการให้คะแนนและการแปลความหมายของการให้คะแนน กล่าวคือไม่ว่าจะให้ใครเป็นผู้ตรวจ หรือการแปลความหมายของคะแนนก็จะได้ผลจากการตรวจและการแปลความหมายของคะแนนเช่นเดียวกันจากเกณฑ์การตรวจที่ให้คะแนนที่ชัดเจน

ทั้งนี้เมื่อพิจารณาจนทราบว่าข้อสอบมีระดับความยากและมีค่าอำนาจจำแนกเท่าใด ข้อสอบข้อใดมีความยากง่ายและมีค่าอำนาจจำแนกไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนดไว้ถือว่าเป็นข้อสอบที่ไม่ดีจึงจำเป็นต้องตัดทิ้งไปโดยข้อสอบที่มีคุณภาพจึงควรเป็นข้อสอบที่มีความยากง่ายพอเหมาะมีค่าอำนาจจำแนกสูงจากนั้นจึงเลือกข้อสอบให้ครบตามจำนวนที่สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตรแก้ไขปรับปรุงจำนวนของข้อสอบแต่ละข้อให้เหมาะสมหลังจากนั้นจึงเข้าสู่กระบวนการพิมพ์แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและนำไปทดสอบจริง

จึงสรุปได้ว่าขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีขั้นตอนใหญ่ ๆ ที่สำคัญ 4 ขั้นตอนโดยเริ่มต้นจาก 1) การวางแผนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่ว่าจะเป็นการกำหนดเป้าหมายวิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร 2) สร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์แล้วนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญทำการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหา 3) การทดลองสอบโดยใช้กลุ่มตัวอย่างอื่น ๆ ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันเพื่อนำผลจากการทดสอบไปวิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 4) การประเมินค่าคุณภาพของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจัดพิมพ์โดยพิจารณาเลือกจากข้อทดสอบที่มีความยากง่ายที่พอเหมาะมีค่าอำนาจจำแนกสูงมีความเป็นปรนัยมีความเที่ยงตรงและมีค่าอำนาจความเชื่อมั่นโดยสามารถสรุปขั้นตอนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 กระบวนการสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ที่มา: บุญเชิด ภิญญอนันตพงษ์. (2521). การวัดและประเมินผล. หน้า 181.

5. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม

5.1 ความหมายของการเรียนรู้เป็นทีม

สำหรับความหมายของการเรียนรู้เป็นทีม มีนักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายคล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน หรือการ

ทำงานร่วมกันของนักเรียน โดยนักเรียนต้องรับผิดชอบในการศึกษาเนื้อหาที่ครูกำหนด โดยอาศัยความรู้ ความคิดของสมาชิกในทีมมาแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อพัฒนาความรู้ความสามารถของ ทีมให้เกิดขึ้น ทำความเข้าใจ เพื่อนำความรู้ที่ได้มาร่วมอภิปราย แสดงความคิดเห็น ตัดสินใจ ร่วมกับทีม และรับผิดชอบในการร่วมปฏิบัติงานของทีมนำให้มีคุณภาพสูง ยอมรับในความแตกต่างของแต่ละบุคคลและเรียนรู้ถึงวิธีที่จะทำให้บุคคลใช้ศักยภาพที่มีอยู่อย่างเต็มที่และพัฒนาความสามารถเพื่อให้ได้ผลลัพธ์ที่สมาชิกในทีม ทุกคนต้องการและนักเรียนต้องได้รับข้อมูลย้อนกลับในการทำงาน หรือการเรียนรู้ร่วมกันอย่างสม่ำเสมอและอย่างทันที เพื่อให้นักเรียนและทีม มีการพัฒนาตนเองยิ่งขึ้น (Michaelsen, Knight A. B, และ Fink L. D, 2002, pp. 134–135; Senge, 2006, pp. 47; วราภรณ์ สีนถาวร, 2553, น. 71; สายพิณ สีหรัักษ์, 2551, น. 93)

นอกจากนี้ ยังมีนักการศึกษาได้อธิบายถึงการเรียนรู้เป็นทีมเพิ่มเติม เช่น สลาวิน (Slavin, 1995, p. 86) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นทีม มีความหมายเดียวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน เพียงแต่ความแตกต่างกันตรงที่ การเรียนรู้เป็นทีม มุ่งเน้นไปที่ในความสัมพันธ์ส่วนตัว เกิดความรู้สึกผูกพันและไว้วางใจกัน จัดเป็นการเรียนรู้แบบกระบวนการกลุ่ม สมาชิกมีบทบาทที่แตกต่างกัน ซึ่งทุกคนจะมีความรับผิดชอบต่อตนเองที่มีภายในทีม การนำกระบวนการกลุ่มมาใช้ในการเรียนรู้เป็นทีม นั้น สามารถส่งเสริมและพัฒนาทักษะทางการคิดและทางสังคม เช่น ทักษะ การสื่อสาร ทักษะการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างบุคคล ความสามารถในการแก้ปัญหาและช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ด้วยตนเอง

อีกทั้ง วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย (2548, น. 49) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง การที่บุคคลได้เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น เพื่อศึกษาและหาองค์ความรู้ด้วยกันผ่านกระบวนการกลุ่ม มีการกำหนดบทบาทหน้าที่ชัดเจนและความรับผิดชอบในการทำงาน มีการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ซึ่งกันและกันจนสามารถพัฒนาการเรียนรู้เป็นทีมได้ ซึ่งการเรียนรู้เป็นทีมสามารถพัฒนาการทำงานภายในองค์กรได้

สรุปได้ว่า การเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง การเรียนรู้ที่นำกระบวนการกลุ่มมาใช้เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างความคุ้นเคย ใกล้ชิดสนิทสนม รู้สึกความผูกพันกัน มีการแลกเปลี่ยนข้อมูลหรือความรู้ซึ่งกันและกัน จากการพูดคุย อภิปราย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเพื่อพัฒนาความรู้สมาชิกในทีมช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นำไปสู่การเรียนรู้ของสมาชิกในทีม

5.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม

ไมเคิลเซน และคณะ. (Michaelsen et al, 2002, pp. 51) กล่าวว่า การเรียนรู้เป็นทีม มีองค์ประกอบดังนี้

1) สมาชิกทีมต้องอยู่ในทีมเดียวกันตลอดภาคเรียนไม่เปลี่ยนทีมใหม่ จากการวิจัยพบว่าถ้าทีม ใช้เวลาทำงานด้วยกันนานจะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการทำหน้าที่ต่าง ๆ ของทีมได้ดี การที่ยังคงเป็นทีมจะช่วยในการพัฒนาความเชื่อมั่น การสื่อสารที่เปิดเผยมากขึ้น และความสำเร็จของสมาชิกของทีม

2) ในแต่ละภาคเรียนนั้นต้องเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ศึกษาข้อมูลก่อนเรียนจากการแบ่งหน่วยการเรียนรู้อย่างน้อย 4-7 หน่วยการเรียนรู้

3) ต้องเตรียมความพร้อมของสมาชิกในทีมก่อนเริ่มจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยการทดสอบเป็นรายบุคคล และเป็นทดสอบรายทีม มีการให้ข้อมูลย้อนกลับทันทีในผลการทดสอบที่ได้

4) ครูจุดประเด็นที่นักเรียนไม่ได้คำนึงถึงจากบทเรียน โดยการสอนเนื้อหาที่สมาชิกในทีมยังไม่ได้เรียนรู้

5) กำหนดงานให้ทีม ซึ่งเป็นการให้งานพิเศษและปฏิบัติในเวลาเรียน

6) ผลการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคน มาจากคะแนนของนักเรียนแต่ละคน คะแนนของทีม มาจากการประเมินโดยสมาชิกในทีม

เซนจ์ (Senge, 2006, pp. 63) ได้อธิบายองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

1) การมีเป้าหมายหรือเป้าหมายร่วมกัน
2) ใช้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และการอภิปรายของสมาชิกในทีม มีการตั้งสมมติฐานและทดสอบสมมติฐาน

3) พยายามลดความขัดแย้ง ไม่ปิดกั้นการแสดงความคิดเห็นของสมาชิกในทีม

4) มีการฝึกปฏิบัติการเรียนรู้เป็นทีม

ฟิงค์ (Fink, 2007, pp. 75) ได้อธิบายองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม มีดังนี้

1) นักเรียนต้องศึกษาข้อมูล หรือทำความเข้าใจข้อมูลก่อนมาเรียนรู้ร่วมกัน
2) นักเรียนต้องรู้จักเสนอความคิดเห็น
3) นักเรียนต้องตั้งใจฟังสมาชิกทุกคน
4) นักเรียนต้องมีเวลาในการทำงานด้วยกัน
5) นักเรียนต้องรู้จักควบคุมและให้อิสระในการทำงานเป็นทีม
6) ครูและสมาชิกในทีมต้องให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนว่าแสดงพฤติกรรมที่ส่งเสริมการเรียนรู้อย่างไร

วิจารณ์ พาณิช (2545, น. 101) ได้อธิบายองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) การมีเป้าหมายของทีม ชัดเจนไปในทิศทางเดียวกัน
- 2) ใช้การแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายเพื่อตัดสินใจร่วมกัน
- 3) ควบคุมความขัดแย้งของตนเอง
- 4) ฝึกการเรียนรู้เป็นทีม

สายพิน สีหรัักษ์ (2551, น. 121) สรุปองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) มีเวลาในการทำงานด้วยกัน
- 3) ต้องสืบค้นข้อมูลในเรื่องเดียวกัน มีกระบวนการในการศึกษาข้อมูลที่ได้รับ

มอบหมายและจัดระบบการทำงานให้ถูกต้อง

4) มีสร้างปฏิสัมพันธ์ภายในทีม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและการอภิปราย มีการโต้แย้ง การตั้งคำถาม ฟังทุกคนที่พูดอย่างตั้งใจและยอมรับความคิดเห็นที่แตกต่าง

5) ความสำเร็จในเป้าหมายของสมาชิกในทีม ต้องเกิดจากการสร้างปฏิสัมพันธ์ภายในทีม

6) ต้องทบทวนการเรียนรู้ ให้ข้อมูลย้อนกลับและประเมินผลทั้งเป็นรายบุคคล และทีมของตนเอง

สุทธิเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2553, น. 112) สรุปองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) มีเป้าหมายร่วมกัน
- 2) มีการกำหนดลักษณะในการเรียนรู้เป็นทีม
- 3) มีสื่อสาร แสดงความคิดเห็น อภิปรายและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน
- 4) มีทบทวนการเรียนรู้และให้ข้อมูลย้อนกลับ

เมื่อผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีมมาสังเคราะห์ พบว่ามีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้คล้ายคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้ประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ ดังตาราง 6 นี้

- 1) มีเป้าหมายในการเรียนรู้ร่วมกัน
- 2) เรียนรู้การทำงานร่วมกันเป็นทีม
- 3) มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ อภิปราย และแสดงความคิดเห็น
- 4) ยอมรับความแตกต่างของคนอื่นได้ด้วยเหตุผล
- 5) มีการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่ทีม

ตาราง 6 การสังเคราะห์องค์ประกอบของการเรียนรู้เป็นทีม

นักการศึกษา						
Michaelson et al. (2002)	Senge (2006)	Fink (2007)	วิจารณ์ พาณิช (2545)	สายพิน สัทรักษ์ (2551)	สุเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2553)	ผู้วิจัย (2563)
<ol style="list-style-type: none"> สมาชิกในกลุ่ม ต้องอยู่ในกลุ่ม เดียวกัน แต่ละภาคเรียนต้องแบ่งหน่วยการเรียนรู้ อย่างน้อย 4-7 หน่วย มีการเรียนรู้ เตรียมความพร้อมของ แต่ละบุคคล ครูจะสอนแนวคิด หลักที่กลุ่มไม่ได้เรียนรู้ การกำหนดงานให้ กลุ่ม ผลการเรียนมีผลถึง รายคนและรายกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> การมีวิสัยทัศน์ ร่วมกัน ใช้การแลกเปลี่ยน เรียนรู้ ลดความขัดแย้งและ ไม่ปิดกั้นความคิดของ สมาชิกในกลุ่ม การฝึกปฏิบัติการ เรียนรู้เป็นกลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> นักเรียนต้องศึกษา ข้อมูลก่อนที่จะมา เรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น นักเรียนต้องเสนอ ความคิดเห็น นักเรียนต้องฟังอย่าง ตั้งใจ นักเรียนต้องมีส่วนร่วม ในการทำงานด้วยกัน นักเรียนเรียนรู้ที่จะ ควบคุมการจัดการใน กลุ่ม สมาชิกในกลุ่ม ให้ ข้อมูลย้อนกลับถึง พฤติกรรมที่ส่งเสริม การเรียนรู้ 	<ol style="list-style-type: none"> การมีเป้าหมาย ของกลุ่ม ชัดเจน ใช้วิธีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ สามารถจัดการ ความขัดแย้ง ต้องมีภารกิจ ปฏิบัติการเรียนรู้เป็น กลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> มีเป้าหมายในการ เรียนรู้ร่วมกัน ต้องใช้เวลาในการ ทำงานด้วยกัน ต้องศึกษาค้นคว้า ข้อมูลในเรื่องเดียวกัน มีปฏิสัมพันธ์กัน ภายใต้ออกแบบ มีการตั้งบรรทัด ะฐานของการทำงาน การประเมินผลทั้ง เป็นรายบุคคลและทั้ง กลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> มีเป้าหมายร่วมกัน การเรียนรู้ร่วมกัน คุณลักษณะของ สมาชิกในการเรียนรู้ เป็นกลุ่ม แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และอภิปรายร่วมกัน การพบทวนการ เรียนรู้ การให้ข้อมูล ย้อนกลับ การพบทวนการ เรียนรู้ การให้ข้อมูล ย้อนกลับ การประเมินผล การประเมินผลทั้ง เป็นรายบุคคลและทั้ง กลุ่ม 	<ol style="list-style-type: none"> มีเป้าหมายใน การเรียนรู้ร่วมกัน เรียนรู้การ ทำงานร่วมกันเป็น กลุ่ม มีการ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ และ อภิปราย และ แสดงความ คิดเห็น ยอมรับความ แตกต่างของผู้เรียน ได้ด้วยเหตุผล มีการให้ข้อมูล ย้อนกลับแก่กลุ่ม

5.3 ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

เซนจ์ (Senge, 2006, pp. 64) อธิบายความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม ได้แก่

1. ลักษณะของสมาชิกในการเรียนรู้เป็นทีม ได้แก่

1.1 ด้านความรู้และความเข้าใจในการเรียนรู้เป็นทีม

1) การปฏิบัติงานเป็นไปในทิศทางเดียวกัน แต่ทุกคนต้องมีแนวการปฏิบัติที่มีเป้าหมายในการทำงานตรงตามเป้าหมายร่วมกัน สิ่งนี้ทำให้สมาชิกรู้สึกมั่นคงในการตัดสินใจและปฏิบัติตนได้เหมาะสมระหว่างการปฏิบัติงานร่วมกัน

2) การเพิ่มอำนาจในการทำงาน สมาชิกในทีมต้องได้รับการเพิ่มอำนาจในการทำงานคือการได้รับการกระจายอำนาจ ความรับผิดชอบ ความไว้วางใจ ความอิสระในการตัดสินใจ และการปฏิบัติงาน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

3) พลังของทีม สมาชิกในทีมต้องมีการประสานพลังเพื่อนำความรู้ความสามารถ ความเชี่ยวชาญของสมาชิกแต่ละคนในทีมออกมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในการปฏิบัติงาน หรือการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ของทีม ทำให้การทํากิจกรรมของทีมประสบความสำเร็จ และช่วยพัฒนาความรู้ สมรรถภาพของทีมให้เกิดขึ้น

4) การสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงใหม่และการประสานงาน สมาชิกในทีมต้องสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่ให้เกิดขึ้น และประสานงานกับคนอื่นได้ ให้ความร่วมมือในการทำงานคิดเปลี่ยนแปลงสิ่งใหม่และแตกต่าง ไม่ว่าจะเป็นวิธีการทำงานแบบใหม่ สร้างแนวคิดใหม่ แสวงหา หรือมีทางเลือกอย่างเหมาะสม รู้จักพลิกแพลงปรับเข้าหาแนวทาง ตั้งข้อตกลงอย่างท้าทาย หรือมีผลงานใหม่เกิดขึ้น โดยผลการปฏิบัติงานจะขึ้นอยู่กับการประสานความสามารถของแต่ละคน และวิธีการปฏิบัติงานร่วมกัน มีกระบวนการประสานงาน สถานความสัมพันธ์เกี่ยวกับบุคคล วัสดุและทรัพยากรอื่น ๆ เพื่อให้การปฏิบัติงานประสบความสำเร็จได้ตามเป้าหมาย

5) การมีบทบาทต่อทีมอื่น ๆ และการถ่ายทอดวิธีการปฏิบัติและสมาชิกในทีมต้องมีความสามารถส่งเสริมและปลุกกระตุ้นการเรียนรู้ของสมาชิกในทีมและสมาชิกของทีมอื่น ๆ ตลอดเวลา ขณะที่แต่ละคนมีการเรียนรู้ร่วมกัน ต้องมีการเผื่อแผ่แนวทางการปฏิบัติและเกร็ดความรู้ในการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่พัฒนาจากทีมไปยังทีมอื่น ๆ โดยการแนะนำและแบ่งปันแนวทางปฏิบัติและเกร็ดความรู้ในการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อช่วยเหลือคนอื่นให้รู้แนวทางปฏิบัติและสามารถสร้างขั้นตอนการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการทำงานให้มีประสิทธิภาพ

6) การคิดพิจารณา สมาชิกในทีมต้องมีความสามารถคิดพิจารณาในประเด็นต่าง ๆ อย่างลึกซึ้ง เข้าใจและสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่สลับซับซ้อนได้ โดยสามารถเชื่อมโยงความคิดที่เคยมีมากับประสบการณ์ที่คาดหวัง และรู้จักประเมินสถานการณ์

1.2 ด้านทัศนคติในการเรียนรู้เป็นทีม

1) ความไว้วางใจในการปฏิบัติงานและการบอกข้อเท็จจริงต่อกัน สมาชิกในทีมต้องมีความไว้วางใจกันในการปฏิบัติงานซึ่งเป็นความสัมพันธ์ที่สมาชิกทุกคนในทีมจำเป็นต้องมีความเชื่อมั่นระหว่างกันและเชื่อใจกันในการทำงาน คิดถึงสมาชิกในทีมอื่น ๆ และมีความรับผิดชอบที่จะทำงานร่วมกันอย่างเกื้อกูล เต็มใจที่จะดำเนินตามเป้าหมายร่วมกัน รวมทั้งข้อตกลงที่บอก หรือไม่ปิดบังข้อเท็จจริงต่อกัน

2) ความรู้สึกปลอดภัยเมื่อต้องเผชิญความเสี่ยง การให้อภัยกันและการให้กำลังใจ สมาชิกในทีมต้องรู้จักสร้างความรู้สึกถึงบรรยากาศในการทำงานที่ปลอดภัย เมื่อปลอดภัยในทีมต้องเผชิญหน้ากับความเสี่ยง หรือตัดสินใจใด ๆ ในการทำงาน โดยหากผลการตัดสินใจผิดพลาดหรือเกิดปัญหาการขัดแย้งขึ้น สมาชิกในทีมต้องให้อภัยและให้กำลังใจกัน

1.3 ด้านทักษะในการเรียนรู้เป็นทีม

- 1) ทักษะการสร้างสรรค์พฤติกรรมที่สุภาพ
- 2) ทักษะการส่งเสริมการสื่อสารให้ดีขึ้น รู้จักการรับฟังคนอื่นอย่างตั้งใจ และระงับความคิดเห็นส่วนตัวไว้
- 3) ทักษะการทำงานร่วมกันเป็นทีม เป็นความสามารถในการปฏิบัติงานร่วมกันได้อย่างดี โดยมีจิตสำนึกในการทำงานเป็นทีม
- 4) ทักษะการสอบถามและการสะท้อนความคิดเห็น วิธีการเรียนรู้แบบ Inquiry Technique คือ การใช้การพูดคุยสนทนาซักถามโดยการระดมความคิดเป็นการเรียนรู้โดยมีการสร้างความสัมพันธ์กับคนอื่น สื่อความคิดของตนเองไปสู่คนอื่น เรียนรู้ถึงแนวทางการคิดและวิธีการคิดของตนเอง บนพื้นฐานของการเปิดกว้างทางความคิดและความไว้วางใจเป็นวิธีการเรียนรู้ที่กระตุ้นให้คนได้คิดและวิเคราะห์ในการโต้ตอบ สอบถาม ได้แย้งความคิดเห็นของคนอื่นจนทำให้เกิดการเรียนรู้

2. พฤติกรรมการสื่อสารในการเรียนรู้เป็นทีม ได้แก่

2.1 การสนทนา เป้าหมายของการสนทนา คือ เพื่อค้นหาความหมายหรือสร้างความเข้าใจในเรื่องที่สับสน หรือยากต่อการตีความ ตลอดจนเพื่อสำรวจความคิดเห็นและความเชื่อของแต่ละคน ทำให้เรามีโอกาสสังเกตและแยกแยะได้ว่าความเชื่อของตนเองและคนอื่น

ว่ามีความเข้าใจแตกต่างกันอย่างไร ทำให้รับรู้ความคิดเห็นที่หลากหลาย ซึ่งไม่จำเป็นต้องได้ข้อสรุปหลังจากการสนทนานั้น แต่เป็นการส่งเสริมทัศนคติของสมาชิกให้ดีขึ้น สร้างความเข้าใจในความรู้สึกของกันและกันมากขึ้น หลักการสนทนาในการเรียนรู้เป็นทีม ได้แก่

- 1) สมาชิกต้องเข้าไปรับรู้ความคิดของตนเองก่อนจะเปิดเผยให้คนอื่นทราบ
- 2) สมาชิกต้องแสดงออกถึงความคิดของตนเองให้ทุกคนทราบอาจเป็นข้อสังเกต ความรู้สึกหรือความคิดเห็นก็ได้
- 3) สมาชิกต้องเปิดโอกาสให้คนอื่นได้ซักถามและแลกเปลี่ยนความคิดเห็น
- 4) สมาชิกต้องตั้งกฎไว้เป็นข้อตกลงร่วมกันในการพูดคุย อาทิ ข้อตกลงให้ทุกคนพูดความจริง การจำกัดในการพูด เป็นต้น

2.2 การอภิปราย เป้าหมายของการอภิปราย เพื่อการตัดสินใจเลือกหาข้อตกลง ข้อสรุป หรือหาทางแก้ปัญหาที่มีการตกลงร่วมกัน เพื่อใช้เป็นแนวทางการปฏิบัติของทีมในช่วงเวลานั้น การอภิปรายที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- 1) มีเป้าหมายในการอภิปรายร่วมกัน
- 2) การอภิปรายเป็นไปตามลำดับขั้นตอน
- 3) เปิดโอกาสให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการอภิปราย
- 4) มีการแสดงความคิดเห็นและขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์
- 5) สร้างบรรยากาศในการอภิปรายที่ดี
- 6) การอภิปรายเป็นระเบียบ ไม่มีความวุ่นวาย
- 7) การอภิปรายเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนด

ไมเคิลเซน ฟาร์มาลี และแมคมาฮอน (Michaelsen, Parmelee, และ McMahon, 2008, pp. 100-104) อธิบาย ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 1) มีการจัดการภายในทีม ทีมจะต้องจัดตั้งอย่างถาวรและมีการจัดการภายในทีม แต่ละทีมมีนักเรียนที่มีความรู้และประสบการณ์ที่แตกต่างกันในแต่ละทีม ครูต้องลดความแตกต่างด้านพื้นฐานของสมาชิกภายในทีม เพื่อไม่ให้เกิดการแบ่งทีมย่อย ๆ ภายในทีม ทั้งนี้ทีมต้องเวลาในการพัฒนาไปสู่ทีมที่มีประสิทธิภาพ

2) มีความรับผิดชอบ นักเรียนต้องรับผิดชอบทั้งงานเดี่ยวและงานของทีม ได้แก่ ความรับผิดชอบในการเตรียมความพร้อมของตนเองต่อการเรียน ความรับผิดชอบในการมีส่วนร่วมต่อทีมและความรับผิดชอบในการร่วมทำให้ทีมมีผลงานที่มีคุณภาพสูง

3) มีการทำงานเป็นทีม ซึ่งในการทำงานเป็นทีมนั้นจะต้องก่อให้เกิดทั้งการเรียนรู้ในบทเรียนและการพัฒนาการทำงานเป็นทีม

4) มีการประเมินผล นักเรียนต้องได้รับการประเมินผลกลับอย่างทันทีและสม่ำเสมอ

สายพิณ สีหรักษ์ (2551, น. 75) อธิบายความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง นักเรียนแสดงการกระทำที่ครูสังเกตเห็นได้ถึงพฤติกรรมการเรียนรู้เป็นทีมดังนี้

1) ทักษะการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง นักเรียนสามารถกำหนดเป้าหมายและวางแผนการเรียนรู้ของทีมได้ สมาชิกในทีมมีส่วนร่วมในการกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้และวางแผนการเรียนรู้ ทำความเข้าใจให้ตรงกันในเป้าหมายและการวางแผนการเรียนรู้ ส่งผลต่อการร่วมแรงร่วมใจกันในการทำงาน หรือเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่กำหนดไว้ โดยนักเรียนต้องมีความสามารถดังนี้

1.1) การกำหนดเป้าหมายการเรียนรู้ หมายถึง ความสามารถในการกำหนดทิศทางการเรียนรู้ว่าต้องการให้บรรลุผลไปในทิศทางใด ระดับใดหรือเป็นการกำหนดผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง หรือการกำหนดเป้าหมายนำทาง โดยให้นักเรียนกำหนดเป้าหมายร่วมกัน

1.2) การวางแผนการเรียนรู้ของทีม หมายถึง ความสามารถกำหนดแนวทางหรือวิธีการเพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ซึ่งประกอบด้วย วัตถุประสงค์การเรียนรู้ วิธีการหรือขั้นตอนการเรียนรู้ ผู้รับผิดชอบในหน้าที่ต่าง ๆ และการวางแผนการประเมินและปรับปรุงการเรียนรู้

2) ทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง หมายถึง ความสามารถในการแสวงหาข้อมูล คัดเลือกข้อมูล การสร้างความเข้าใจในข้อมูล การสรุปข้อมูลและการนำความรู้ไปใช้ โดยนักเรียนต้องมีความสามารถดังนี้

2.1) การแสวงหาข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ สามารถระบุได้ว่า จะหาข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ใด

2.2) การคัดเลือกข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการคัดเลือกข้อมูลที่นำเชื่อถือและเป็นที่ยอมรับ โดยพิจารณาข้อเท็จจริงของข้อมูลและแหล่งที่มาของข้อมูล

2.3) การสร้างความเข้าใจข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการสร้างความหมายหรือแปลความหมายข้อมูลด้วยตนเอง

2.4) การสรุปข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการจัดระบบความรู้และสรุปความรู้ที่ได้

2.5) การเชื่อมโยงข้อมูล หมายถึง ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่

2.6) การประยุกต์ความรู้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้ไปประยุกต์ในสถานการณ์ต่าง ๆ

2.7) การให้และรับข้อมูลย้อนกลับ หมายถึง นักเรียนสามารถให้ข้อมูลแก่สมาชิก เช่น ใช้คำพูดทางบวก ใช้คำพูดที่เป็นรูปธรรม เข้าใจง่ายและชัดเจน ส่วนเรื่องการรับและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่สมาชิกในทีมจะพูดในส่วนที่เป็นข้อดีและข้อชี้แนะของตนเองด้วยใจเป็นกลาง เปิดใจรับฟังข้อมูลและรับไว้พิจารณา โดยถือเป็นโอกาสที่ได้เรียนรู้ข้อดีและข้อชี้แนะของตนเอง เพื่อนำไปพัฒนาต่อไป

3) ทักษะการสร้างความสัมพันธ์และเรียนรู้กับคนอื่น หมายถึง นักเรียนสามารถสื่อสารเพื่อการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ สามารถทำหน้าที่ได้ตามบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย สามารถควบคุมความขัดแย้งของตนเองและทีม สามารถตัดสินใจร่วมกับทีม โดยมีรายละเอียดดังนี้

3.1) การสื่อสารเพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ หมายถึง สามารถสนทนา แสดงความคิดเห็นทั้งมุมมองเห็นด้วยและมุมมองที่แตกต่างในประเด็นที่กำหนด เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน โดยต้องมีลักษณะสำคัญต่อไปนี้

3.1.1) การตั้งคำถาม หมายถึง สามารถตั้งคำถามที่ตนเองสงสัย หรือยกประเด็นขึ้นมาเพื่อให้สมาชิกในทีมได้คิดอย่างกว้างขวาง

3.1.2) การอธิบายหรืออภิปราย หมายถึง สามารถแสดงข้อมูลหรือความรู้ของตนเองต่อสมาชิกในทีมต่อประเด็นที่ทีมกำลังอภิปรายร่วมกัน สามารถชี้แจงประเด็นต่าง ๆ ให้เป็นที่เข้าใจแก่สมาชิกในทีมได้

3.1.3) การแสดงความคิดเห็น วิเคราะห์และวิพากษ์วิจารณ์ หมายถึง สามารถแสดงความคิดเห็นของตนเอง และวิเคราะห์หรือวิพากษ์วิจารณ์ความคิดเห็นต่าง ๆ ของสมาชิกในทีมประเด็นต่าง ๆ ที่กำลังอภิปรายร่วมกัน

3.1.4) การทำให้กระจ่าง หมายถึง สามารถชี้แจง อธิบาย แสดงเหตุผลในเรื่องที่คลุมเครือ

3.1.5) การจับประเด็น หมายถึง สามารถจับประเด็นสำคัญที่สมาชิกในทีมนำเสนอ จากการฟังการอภิปรายหรือการนำเสนอข้อคิดเห็นของสมาชิกในทีมและจากข้อมูลที่มีอยู่ โดยยึดมุ่งจุดหมายเป็นหลักในการจับประเด็นต่าง ๆ

3.1.6) การประสานความคิด หมายถึง สามารถต่อเติมความคิดหรือปรับมุมมองของสมาชิกในทีม เพื่อเสนอเป็นแนวทางอื่น ๆ ในการแก้ปัญหา

3.2) การควบคุมความขัดแย้งในตนเองและทีม หมายถึง สามารถควบคุมความขัดแย้งในตนเอง เช่น การสกัดกั้นความคิดที่กลัวการไม่ยอมรับจากสมาชิกในทีม หรือไม่กล้าแสดงความคิดเห็นต่อทีม และสามารถควบคุมความขัดแย้งภายในทีมได้ โดยต้องมีลักษณะอื่น ๆ ต่อไปนี้

3.2.1) มีความยืดหยุ่น รับฟังและทำความเข้าใจความคิดเห็นของคนอื่น ทำให้เข้าใจความคิดเห็นของคนอื่นได้มากขึ้น ทำให้สมาชิกในทีมกล้าจะแสดงความคิดเห็นมากขึ้น และช่วยลดความขัดแย้งภายในทีมได้

3.2.2) มีความเข้าใจธรรมชาติของคนว่ามีความแตกต่างกัน ทำให้ยอมรับมุมมองที่แตกต่างของคนอื่น ยอมรับความเท่าเทียมกันของมนุษย์ ทำให้สมาชิกกล้าจะแสดงความคิดเห็นในมุมมองที่แตกต่างจากทีม

3.2.3) มีทักษะในการสรุป หมายถึง สามารถสรุปข้อคิดเห็น จากการเรียนรู้ที่ได้จากการฟังการอภิปราย หรือการรับฟังข้อมูลหรือเสนอข้อคิดเห็นของสมาชิกในทีม โดยให้ความสำคัญกับเป้าหมาย

3.2.4) การเสนอแนวทางอื่น ๆ หมายถึง การเสนอแนวทางอื่น ๆ เพื่อลดความขัดแย้งภายในทีม ซึ่งอาจเป็นการเพิ่มเติมความคิดเห็น หรือการหาแนวทางใหม่ที่สมาชิกในทีมทุกคนยอมรับ

3.3) การตัดสินใจร่วมกันภายในทีม หมายถึง สามารถตัดสินใจร่วมกันของสมาชิกในทีม โดยร่วมกันอภิปรายกันอย่างกว้างขวาง เพื่อให้การตัดสินใจนั้นเป็นที่ยอมรับของทุกคนในทีม ถ้ามีใครไม่เห็นด้วยกับการตัดสินใจต้องมีการอภิปรายต่อไปจนกว่าจะได้มติเป็นเอกฉันท์ โดยนักเรียนต้องมีทักษะต่าง ๆ เช่น ทักษะในการประเมินข้อมูลและความคิดเห็นต่าง ๆ หมายถึง สามารถการประเมินข้อมูลและความคิดเห็นต่าง ๆ จากการอภิปรายของสมาชิกในทีมเพื่อประกอบการตัดสินใจร่วมกัน

3.4) การปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ หมายถึง สมาชิกในทีมสามารถปฏิบัติงานตามบทบาทหน้าที่ที่กำหนดจากทีมอย่างมีประสิทธิภาพ

4) ทักษะการประเมินผลการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง การประเมินขั้นตอนการเรียนรู้ของนักเรียนและสมาชิกในทีม วัดและประเมินผลงานของทีมในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

4.1) การประเมินทักษะแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของทีม หมายถึง สามารถประเมินพฤติกรรมโดยของตนเองและสมาชิกในทีมที่ส่งเสริม หรือขัดขวางการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันของทีมได้อย่างถูกต้อง

4.2 การประเมินผู้ทำงานทีม หมายถึง สามารถประเมินข้อดีและข้อจำกัดของตนเองและสมาชิกในทีมในการเรียนรู้และการทำงานร่วมกันได้อย่างถูกต้องและกำหนดแนวทางในการปรับปรุงตนเองและทีมได้

4.3 การประเมินผลงาน หมายถึง สามารถกำหนดเกณฑ์ในการประเมินผลงานตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ได้

สุทธิเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2553, น. 107) อธิบายความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เป็นกระบวนการที่สามารถแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและประสบการณ์ภายในทีมได้ เป็นกระบวนการกลุ่มที่ต้องทำงานร่วมกัน สมาชิกในทีมอาศัยเกื้อกูลซึ่งกันและกัน มีความรับผิดชอบร่วมกัน ยอมรับในความแตกต่างระหว่างบุคคลและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของทีม

ปริญดา เลิศศรีมงคล (2556, น. 17) อธิบายความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง ความสามารถในการทำงานร่วมกับคนอื่นของบุคคลที่มารวมทีมทำงานตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ที่มีสร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันเพื่อช่วยกันทำงานให้บรรลุเป้าหมายที่ตั้งร่วมกันไว้ ซึ่งต้องอาศัยทักษะของการทำงานที่ดีมีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัย มีการติดต่อสื่อสารและทักษะในการแก้ปัญหาที่ดี เพื่อให้การดำเนินการเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

ตาราง 7 การสังเคราะห์ความสามารถในการเรียนรู้เพิ่มเติม

นักรักศึกษา					
Senge (2006)	Michaelson, Parmelee, and McMahon (2008)	สายพิน สัทรักษ์ (2551)	สุติเทพ ศิริพิพัฒน์กุล (2553)	ปริญดา เดิศรัมย์กุล (2556)	ผู้วิจัย (2563)
<p>1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงาน และจัดการเรียนรู้ของ ทีมได้</p> <p>2. มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>4. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>5. มีความรับผิดชอบ</p>	<p>1. มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>2. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่ม</p> <p>4. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>4. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p>	<p>1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงาน และจัดการเรียนรู้ของ ทีมได้</p> <p>2. มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>4. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p>	<p>1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงาน และจัดการเรียนรู้ของ ทีมได้</p> <p>2. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>3. มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันภายในกลุ่ม</p>	<p>1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงาน และจัดการเรียนรู้ของ ทีมได้</p> <p>2. มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>4. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>5. มีความรับผิดชอบ</p>	<p>1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงาน และจัดการเรียนรู้ของ ทีมได้</p> <p>2. มีความสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง</p> <p>3. มีความสามารถเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>4. มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น</p> <p>5. มีความรับผิดชอบ</p>

จากตาราง 7 สามารถสรุปได้ว่า ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับงานวิจัยดังกล่าว หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่เป็นข้อบ่งชี้ถึงการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคนในทีม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของการเรียนรู้
- 2) มีความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
- 3) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรวจสอบผลงานของตนเองจนทำงานสำเร็จตามเป้าหมายตามกรอบเวลาที่กำหนด
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของคนที่ได้รับ สมาชิกทุกคนในทีมต้องมีทักษะอันสำคัญคือ ทักษะในการสื่อสารในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน ทักษะควบคุมความขัดแย้งในตนเองและทีม เพื่อใช้ในการตัดสินใจโดยพิจารณาความคิดเห็นของตนเอง และสมาชิกในทีมได้อย่างเป็นเหตุผล
- 5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้

5.4 แนวทางการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

การจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันเน้นให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งทักษะการทำงานเป็นทีม หรือการเรียนรู้เป็นทีม (Team Learning) นั้นจัดเป็นอีกหนึ่งทักษะที่นับเป็นทักษะที่สำคัญดังกล่าว ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 มาตรา 26 ได้กำหนดให้สถานศึกษาจัดการประเมินนักเรียนโดยพิจารณาพัฒนาการของนักเรียน ความประพฤติก การสังเกตพฤติกรรมการเรียน การเข้าร่วมกิจกรรม การทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามความเหมาะสมของแต่ละระดับ และรูปแบบการจัดการศึกษา แต่การประเมินนักเรียนก็ยังไม่สอดคล้องกับข้อกำหนดข้างต้น ปัญหาประการหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบันคือ ครูมักแยกการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลออกจากกัน ซึ่งแท้ที่จริงแล้วการจัดการเรียนรู้และการวัดและประเมินผลนั้นควรดำเนินการไปด้วยกันและเป็นไปอย่างต่อเนื่อง มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันและเกิดขึ้นในเวลาเดียวกัน รวมทั้งปัญหาที่ครูมักใช้แบบทดสอบปรนัยวัดผลเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นที่ยอมรับกันว่าแบบทดสอบมีข้อจำกัดหลายประการในการใช้ประเมินนักเรียน เนื่องจากแบบทดสอบที่สร้างขึ้นมักเป็นแบบทดสอบปรนัยวัดเพียงความรู้ความจำเป็นส่วนใหญ่ที่ไม่ครอบคลุมพฤติกรรมทุกด้าน

ของนักเรียนและยังไม่สามารถวัดกระบวนการคิดที่ซับซ้อนหรือการคิดระดับสูง การแก้ปัญหา กระบวนการเรียนรู้ ทักษะต่าง ๆ เช่น การพูด การเขียน การปฏิบัติ การสร้างสรรค์และทักษะทางสังคมของนักเรียนได้ ผลการประเมินนักเรียนจึงไม่สามารถให้ภาพที่ครอบคลุมความสามารถทุกด้านได้อย่างชัดเจน ดังนั้นการประเมินนักเรียนตามสภาพจริง (Authentic assessment) จึงเป็นการประเมินนักเรียนอย่างมีความเที่ยงตรงและมีความน่าเชื่อถือซึ่งผลสัมฤทธิ์ที่ประเมินจะสอดคล้องกับความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนมากที่สุด ซึ่งลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง มีดังนี้ (สมนึก นนทิจันทร์, 2544; สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ, 2545, น. 53-57)

1) เป็นวิธีการประเมินที่ออกแบบมาเพื่อสะท้อนให้เป็นพฤติกรรมและทักษะที่จำเป็นของนักเรียนในสถานการณ์ที่เป็นจริงแห่งโลกปัจจุบัน (Real World Situations)

2) เป็นวิธีการประเมินที่เน้นงานที่นักเรียนแสดงออกในภาคปฏิบัติ (Performance) เน้นกระบวนการเรียนรู้ (Process) ผลผลิต (Products) และแฟ้มสะสมงาน (Portfolio)

3) เป็นการประเมินการเรียนรู้ในสภาพจริง เช่น นักเรียนเรียนการเขียน ต้องเขียนให้ผู้อ่านจริงเป็นผู้อ่าน ไม่ใช่เรียนการเขียนแล้ววัดนักเรียนด้วยใช้แบบทดสอบวัดการสะกดคำหรือตอบคำถามเกี่ยวกับหลักการเขียน หรือถ้าให้นักเรียนเรียนวิทยาศาสตร์ต้องให้นักเรียนทำการทดลองทางวิทยาศาสตร์ ทำงานวิจัย หรือทำโครงการ

4) การที่จะทำให้นักเรียนบรรลุถึงความต้องการของแต่ละบุคคลนั้น วิธีการประเมินตามสภาพจริงจะเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผลและมีส่วนร่วมในการจัดกระบวนการเรียนรู้ของตนเองด้วย การให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินผล ทำให้เขารู้จักการวางแผนการเรียนรู้ตามความต้องการของตนเอง ซึ่งนำไปสู่การกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ ขั้นตอนการเรียนรู้และการวางแผนการประเมินผลการเรียนรู้

5) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ต้องคำนึงเสมอว่า หลักสูตรการเรียนรู้และการประเมินผลต้องไปด้วยกันโดยไม่การประเมินออกไปต่างหาก

6) เป็นการประเมินที่ใช้เทคนิคการประเมินอย่างหลากหลายวิธี ตลอดช่วงระยะเวลาหนึ่งเพื่อจะตรวจสอบผลงานของนักเรียน ดังนั้นการประเมินจึงต้องอาศัยหลักการที่ว่า นักเรียนต้องมีการลงมือกระทำหรือปฏิบัติหรือแสดงออกเพื่อแสดงถึงความเข้าใจและแสดงออกถึงทักษะจากการเรียนรู้ ตลอดจนการแสดงถึงกระบวนการหรือวิธีการที่นักเรียนใช้ ซึ่งการประเมินตามสภาพจริงจึงครอบคลุมถึงการนำเสนอปากเปล่า การได้วาที การจัดแสดงนิทรรศการ รวมถึงการรวบรวมผลงานนักเรียน การบันทึกภาพ การแสดงกิจกรรมในโอกาสต่าง ๆ งานสร้างและงาน

ประดิษฐ์หุ่นยนต์ การแก้ปัญหา การทดลอง หรือผลงานที่แสดงการค้นคว้า หรือใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ยังรวมถึงการสังเกตของครูและแบบสำรวจการทำงานและพฤติกรรมของนักเรียน รวมตลอดถึงการปฏิบัติงานทีม

7) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงจะใช้เครื่องมือหลากหลายในการวัดการปฏิบัติวันต่อวันของการเรียนรายวิชาต่าง ๆ ในโรงเรียนแทนการใช้แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดอย่างเดียว เทคนิคการประเมินมักนิยมทำโดยการรวบรวมงานภาคปฏิบัติที่ได้จากกิจกรรมการเรียนรู้ตามสภาพจริงที่สัมพันธ์กับชีวิตประจำวัน เน้นพฤติกรรมที่สะท้อนให้เห็นถึงการเรียนรู้ตามสภาพจริง พฤติกรรมที่แสดงออกนั้นต้องทำในบริบทของความจริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นพฤติกรรมจากกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียนลักษณะของการประเมินตามสภาพจริง

8) การประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริง ไม่เน้นประเมินผลเฉพาะทักษะพื้นฐานแต่ให้นักเรียนผลิต สร้าง หรือทำบางอย่างที่เน้นทักษะคิดที่ซับซ้อน การพิจารณาไตร่ตรองการทำงานและการแก้ปัญหา

9) เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมินต้องเป็นเกณฑ์การประเมิน “ที่แท้จริง” ของการปฏิบัติมากกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่สร้างขึ้นจากผู้ใดผู้หนึ่ง โดยเฉพาะเป็นเกณฑ์ที่ต้องเปิดเผยแก่นักเรียนและคนอื่น

10) การประเมินตนเอง (Self-assessment) การประเมินตนเองมีความสำคัญมากต่อการปฏิบัติภารกิจจริง เพื่อให้นักเรียนได้พัฒนาความสามารถในการทำงานของตนเองโดยเทียบกับมาตรฐานทั่วไป เพื่อวัดความก้าวหน้าของตนเอง ปรับปรุง หรือเปลี่ยนทิศทางการทำงานเป็นการทำงานที่ตนเองเป็นผู้ชี้นำตนเอง ปรับปรุงจากแรงจูงใจของตนเอง

11) การนำเสนอผลงานเป็นส่วนหนึ่งของการประเมินผล โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เสนอผลงานในสถานที่ต่าง ๆ เช่น สถานที่สาธารณะ ซึ่งจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ลึกซึ้ง เนื่องจากนักเรียนได้แสดงความรู้และความสามารถของตนเองว่ารู้ เข้าใจอะไรและนำเสนอออกไปเพื่อให้คนอื่นสามารถเข้าใจเหมือนกับที่ตนเข้าใจได้

การประเมินตามสภาพจริงมีวิธีการประเมินที่หลากหลายและตัวอย่างเครื่องมือในการประเมินดังนี้ (ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์, 2553, น. 81)

1) การสังเกต เป็นขั้นตอนที่ทำได้ในทุกเหตุการณ์ ครูอาจกำหนดเครื่องมือและเกณฑ์ในการประเมิน โดยต้องพิจารณาว่าจะประเมินถึงการใช้เครื่องมือในการสังเกต พฤติกรรมที่แสดงออก และวิธีการสังเกตสามารถใช้ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งในด้านความรู้ความเข้าใจ ด้าน

ทักษะกระบวนการ ด้านคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ของนักเรียน เช่น สังเกตในสถานที่ที่นักเรียนได้ลงไปศึกษาสภาพแหล่งน้ำในชุมชนหรือสถานการณ์จำลองต่าง ๆ

2) การสัมภาษณ์ เนื่องจากพฤติกรรมบางอย่างอาจสังเกตได้ไม่ชัดเจน ถูกต้องตรงต่อความเป็นจริง ครูจึงอาจใช้การสัมภาษณ์ช่วยเก็บข้อมูลเพิ่มเติม การสัมภาษณ์นี้เป็นวิธีการประเมินโดยตั้งคำถามอย่างง่าย ๆ ไม่ซับซ้อนเกินไป สามารถสัมภาษณ์นักเรียนแต่ละคนได้ทั้งรูปแบบที่เป็นทางการหรือไม่เป็นทางการ นิยมใช้ประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ ความเข้าใจในระดับที่สูงกว่าความรู้ความจำและด้านความรู้สึกนึกคิดที่สะท้อนให้เห็นถึงความเชื่อ ทศนคติ ค่านิยมที่นักเรียนยึดถือต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง รวมทั้งการเห็นคุณค่าในเรื่องต่าง ๆ เช่น ครูให้นักเรียนลงไปศึกษาการเลือกซื้อสินค้าของประชาชนเป็นทีม หลังจากศึกษาแล้วครูจึงสัมภาษณ์นักเรียนเป็นทีมทั้งในด้านความรู้ ความคิด เจตคติของนักเรียนต่อการศึกษาและทักษะกระบวนการในการศึกษา

3) แบบสอบถาม เป็นการวัดผลที่ใช้แบบสอบถามเป็นเครื่องมือสอบถาม ซึ่งทำให้ประหยัดเวลาในการซักถาม

4) บันทึกรายจากผู้เกี่ยวข้อง เป็นวิธีการรวบรวมข้อมูลความคิดเห็นเกี่ยวกับตัวนักเรียนทั้งในด้านความรู้ ความคิด ความสามารถพิเศษ ความถนัด ความสนใจ และการแสดงออกของพฤติกรรมลักษณะต่าง ๆ ทั้งที่พึงประสงค์และไม่พึงประสงค์ ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อการวางแผนการเรียนรู้และแนวทางพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร เช่น ให้นักเรียนลงไปศึกษาวัฒนธรรมไทยในชุมชนแล้วให้นักเรียนหรือครูสังเกตพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนทีมต่าง ๆ ว่าใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ได้ถูกต้องหรือไม่

5) แบบทดสอบวัดความสามารถที่เป็นจริง (Authentic test) เป็นวิธีการสร้างข้อสอบโดยใช้คำถามที่เกี่ยวกับการนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ หรือการสร้างความรู้ใหม่จากความรู้หรือประสบการณ์เดิม หรือจากสถานการณ์จำลองที่กำหนดขึ้นให้คล้ายคลึงกับสถานการณ์จริง หรือเลียนแบบสภาพจริง เป็นต้น เช่น สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดสถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ให้นักเรียนได้คิดและตอบเพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนตามสถานการณ์ที่กำหนดให้

6) การรายงานตนเอง เป็นวิธีการประเมินด้วยการให้นักเรียนเขียนบรรยายความรู้สึกหรือพูดแสดงความคิดเห็นออกมาโดยตรง เพื่อประเมินความรู้สึกนึกคิด ความเข้าใจและความต้องการของนักเรียน ซึ่งจะช่วยให้ครูเข้าใจนักเรียนแต่ละคนมากยิ่งขึ้นและสามารถประเมินผลการเรียนรู้ด้านความรู้ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ รวมทั้งเจตคติต่อการเรียนรู้ของ

นักเรียนได้ดียิ่งขึ้น เช่น ให้นักเรียนบรรยายความรู้ของตนเองที่ได้ลงไปใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารต่อชาวต่างชาติในสถานการณ์จริง ว่ามีความรู้สึกต่อการใช้ภาษาอังกฤษในการสื่อสารและรู้สึกอย่างไรต่อบุคคลเหล่านั้น

7) การสร้างจินตภาพ เป็นเครื่องมือที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดเห็นหรือปฏิกิริยาออกมา เพื่อให้ได้ข้อมูลว่าขณะนั้นนักเรียนมีความรู้สึกนึกคิดกับเรื่องที่เรียนเป็นอย่างไร ซึ่งอาจตั้งคำถามให้นักเรียนสร้างจินตภาพโดยการต่อข้อความในประโยคต่อไปนี้ให้สมบูรณ์

8) การใช้แฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นการจัดเก็บตัวอย่างผลงานที่มีการรวบรวมไว้อย่างเป็นระบบและกระทำอย่างต่อเนื่องตลอดช่วงชั้นของหลักสูตรหรือโปรแกรมการเรียนเพื่อใช้เป็นหลักฐานแสดงให้เห็นถึงความสามารถของนักเรียนในด้านความรู้ความเข้าใจและทักษะต่าง ๆ ที่นักเรียนพัฒนาได้สำเร็จ รวมทั้งความถนัด ความสามารถ ความสนใจ ความพยายาม แรงจูงใจ และความก้าวหน้าทางการเรียนที่สามารถนำมาประกอบการประเมินผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนแต่ละคนให้มีความน่าเชื่อถือมากขึ้น

สรุปได้ว่าการประเมินตามสภาพจริงนั้นมีวิธีการที่หลากหลาย ครูควรเลือกใช้วิธีการที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งอาจใช้วิธีการที่หลากหลายประกอบกันได้ในกรณีเก็บข้อมูลเพื่อให้สามารถประเมินนักเรียนได้อย่างรอบคอบและครอบคลุมศักยภาพของนักเรียน ซึ่งผู้วิจัยได้เลือกใช้วิธีการสังเกตและใช้แบบสอบถามใช้การประเมินตนเอง เพื่อเป็นการเก็บข้อมูลสำหรับวัดและประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนสำหรับงานวิจัยนี้

สำหรับหัวข้อที่ใช้ในการวัดและประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม นั้น ได้มีนักการศึกษาหลายท่านได้ออกมาให้ข้อเสนอเกี่ยวกับการพิจารณาในประเด็นดังกล่าว ได้แก่

สายพิณ สีหรัักษ์ (2551, น. 74) ได้ทำการพัฒนาแบบประเมินทักษะการเรียนรู้เป็นทีม ในงานวิจัยเรื่องการพัฒนาแบบการเรียนรูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย 1) แบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นกลุ่มของครู 2) แบบประเมินพฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นกลุ่มของตนเอง 3) แบบประเมินพฤติกรรมความสามารถในการเรียนเป็นกลุ่มของสมาชิกในทีม เป็นแบบประเมินทักษะการเรียนรู้เป็นทีม แบบมาตราประมาณค่า (Rating Scale) 6 ระดับ

ปริณดา เลิศศรีมงคล (2556, น. 86) ศึกษาผลของโปรแกรมฝึกการกำกับอารมณ์ที่มีทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยได้ทำการพัฒนา 1) แบบวัดทักษะ

การทำงานเป็นทีมมีลักษณะเป็นการประเมินแบบการประมาณค่า Likert Rating Scale 5 ระดับ จำนวน 30 ข้อ โดยมีการกำหนดสถานการณ์เฉพาะโดนได้จากการสัมภาษณ์ครูและนักเรียนที่เกี่ยวกับกิจกรรมและบริบทการทำงานเป็นทีมเพื่อใช้ในการประเมินแบ่งได้เป็น 3 สถานการณ์ คือ การจัดบอร์ดเกี่ยวกับบุคคลสำคัญของไทย (S1) การจัดขบวนรณรงค์ต่อต้านยาเสพติด (S2) และ การทำรายงานเกี่ยวกับวัฒนธรรมของประเทศต่าง ๆ (S3) โดยแต่ละสถานการณ์ประกอบด้วย ข้อความที่แสดงถึงทักษะการทำงานร่วมกัน 10 ข้อที่ครอบคลุมทักษะย่อยทั้ง 5 ทักษะ แต่ละทักษะ แบ่งข้อความออกเป็นข้อความเชิงบวกและข้อความเชิงลบอย่างละ 1 ข้อ 2) แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานเป็นทีม โดยใช้แนวทางทักษะการทำงานเป็นทีมที่ได้สังเคราะห์มาซึ่งเป็นใช้แนวทางเหมือนกับแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม โดยผู้วิจัยนำทักษะทั้ง 5 ทักษะเป็นพฤติกรรมเพื่อใช้สังเกตทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน

บัวงาม ไชยสิทธิ์ (2555, น. 59) ได้พัฒนาแบบประเมินตนเองในส่วนของความสามารถในการเรียนรู้เป็นกลุ่ม เรื่องการนำเสนอระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเว็บบล็อก ด้วยวิธีการสืบเสาะเพื่อสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสาธารณสุข เกี่ยวกับความสามารถในการปฏิบัติงานเป็นไปในแนวทางเดียวกัน การเพิ่มอำนาจในการทำงาน พลังทีม การสร้างสรรค์เปลี่ยนแปลงใหม่และการประสานงาน การมีบทบาทต่อทีมอื่น การถ่ายทอดวิธีการปฏิบัติและทักษะและการคิดพิจารณา เป็นการประเมินตนเองแบบการประมาณค่า Likert Rating Scale 5 ระดับ จำนวน 26 ข้อ

ตาราง 8 การสังเคราะห์องค์ประกอบความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

นักการศึกษา			
สายพิณ สีนหรัษ์ (2551)	ปริญดา เลิศศรีมงคล (2554)	บัวงาม ไชยสิทธิ์ (2555)	ผู้วิจัย (2563)
1. แบบประเมิน	1. แบบประเมิน	1. แบบประเมิน	1. แบบประเมิน
พฤติกรรมตนเองแบบ	พฤติกรรมตนเองแบบ	พฤติกรรมตนเองแบบ	พฤติกรรมตนเองแบบ
มาตรฐานประมาณค่า	มาตรฐานประมาณค่า	มาตรฐานประมาณค่า	มาตรฐานประมาณค่า

ตาราง 8 (ต่อ)

นักการศึกษา			
สายพิน สี่หรัฯ (2551)	ปรินดา เลิศศรีมงคล (2554)	บัวงาม ไชยสิทธิ์ (2555)	ผู้วิจัย (2563)
2.แบบประเมิน พฤติกรรมเพื่อนตนเอง แบบมาตรฐาน ค่า	2.แบบประเมิน พฤติกรรมเพื่อนตนเอง แบบมาตรฐาน ค่า	2.แบบประเมิน พฤติกรรมเพื่อนตนเอง แบบมาตรฐาน ค่า	2.แบบประเมิน พฤติกรรมเพื่อนตนเอง แบบมาตรฐาน ค่า
2. แบบประเมิน พฤติกรรมโดยครู	2. แบบประเมิน พฤติกรรมโดยครูแบบ มาตรฐานค่า	2. แบบประเมิน พฤติกรรมโดยครูแบบ มาตรฐานค่า	2. แบบประเมิน พฤติกรรมโดยครูแบบ มาตรฐานค่า

จากการศึกษาเครื่องมือในการวัดและประเมินผลความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมตามตาราง 8 จะเห็นได้ว่าส่วนมากจะใช้แบบประเมินพฤติกรรมตนเองซึ่งเป็นการให้นักเรียนประเมินถึงพฤติกรรมของตนเองที่แสดงออกถึงการเรียนรู้เป็นทีมว่ามีการแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ มากน้อยเพียงใด แบบประเมินพฤติกรรมเพื่อนตนเองและแบบประเมินพฤติกรรมโดยครูซึ่งเป็นผู้วิจัยประเมินเพื่อเป็นการประเมินทั้งสามทางซึ่งเป็นแบบประเมินเดียวกัน ทำให้ผลการประเมินมีความน่าเชื่อถือยิ่งขึ้น โดยในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบประเมินตนเองเป็นแบบมาตรฐานค่า

5.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม

दानา (Dana, 2007, pp. 67) ได้ทำการวิจัยโดยทดลองนำหลักการเรียนรู้เป็นทีมไปใช้ในการสอนหลักสูตรกฎหมาย โดยใช้สอนนักศึกษา 36 คน แบ่งเป็น 6 ทีม ทีมละ 6 คน ในแต่ละทีมต้องอยู่ทีมเดียวกันตลอดภาคเรียน สอนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ครั้งละ 75 นาที โดยมีขั้นตอนดังนี้ 1) นักศึกษาศึกษาเนื้อหาก่อนเข้าห้องเรียน 2) นักศึกษาทำแบบทดสอบเพื่อศึกษาความรู้เดิม 3) นักศึกษาทั้งห้องทำแบบทดสอบฉบับเหมือนกับที่เป็นรายบุคคล 4) นักศึกษาเขียนคำตอบในข้อที่ตนเองไม่เข้าใจ 5) นักศึกษาทั้งห้องเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นแบบทดสอบที่ไม่เข้าใจ 6) นักศึกษาทำใบกิจกรรมที่ดัดแปลงจากความรู้ในสถานการณ์ที่แตกต่างจากเดิม 8) ให้นักศึกษา 1

คน หรือมากกว่านำเสนอการดัดแปลงความรู้จากการทำงาน และ 9) ระบบการให้คะแนนต้องจูงใจทั้งเป็นรายบุคคลและทีม ผลการวิจัยพบว่านักศึกษาที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น มีทักษะในการให้เหตุผลและการคิดวิเคราะห์ที่สูงขึ้น มีความสัมพันธ์กับเพื่อนและครูดีขึ้น และมีเจตคติที่ดีต่อเนื้อหาวิชาและพอใจในห้องเรียนมากขึ้น

คาร์อล อี เฟนโกลด์ (Carol E. Feingold, 2014, pp. 218) ได้ศึกษาความเข้าใจของนักศึกษาพยาบาลต่อความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม โดยกลุ่มตัวอย่างคือนักศึกษาพยาบาลชั้นปีที่ 2 วิทยาลัยการพยาบาลของมหาวิทยาลัยแอริโซนา ซึ่งอาจารย์พยาบาลพบความท้าทายในการจัดการเรียนรู้ที่จะส่งเสริมแรงกระตุ้นในการเรียนและช่วยสร้างความเข้าใจในการเรียนให้แก่ นักศึกษาพยาบาลจึงได้จัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อส่งเสริมการแก้ปัญหาและการตัดสินใจใช้เวลาในการทำวิจัยทั้งสิ้น 1 ภาคเรียน พบว่าจากการประเมินด้วยการสังเกตและสัมภาษณ์การเรียนรู้เป็นทีมส่งเสริมการเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ส่งเสริมการแก้ไขปัญหาด้วยวิธีการตอบคำถามที่หลากหลาย มีความคิดเห็นเป็นของตนเองและเรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลในระหว่างการเรียนรู้ ส่งเสริมการยอมรับความหลากหลายของความคิดเห็นของคนอื่น ทำให้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น

อีวาลีน ออบเดแคม และคณะ (Evelien Opdecam et al, 2016, pp. 425) ได้ศึกษาเรื่องลักษณะทางกายภาพและความสามารถในการเรียนรู้ที่มีผลต่อนักศึกษาชั้นปีที่ 1 คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี ของมหาวิทยาลัย Ghent โดยกลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ กลุ่มควบคุมคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติและกลุ่มทดลองคือนักศึกษาชั้นปีที่ 1 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ โดยลักษณะทางกายภาพที่ผู้วิจัยต้องการสังเกตในการวิจัยได้แก่ เพศ ความสามารถแรงจูงใจ และเทคนิคในการเรียนรู้ ประกอบกับความสามารถในการเรียนรู้ของนักศึกษา ใช้เวลาในการวิจัยทั้งสิ้น 1 ภาคเรียน พบว่า นักศึกษาเพศหญิงมีความสามารถในการเรียนรู้นั้นมากกว่าเพศชาย และนักศึกษาเพศหญิงที่มีความสามารถในการเรียนรู้แต่มีความสามารถต่ำกว่าจะมีแรงจูงใจและเทคนิคในการเรียนรู้สูงกว่านักศึกษาประเภทอื่น ๆ ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าความสามารถในการเรียนรู้มีผลต่อการจัดการเรียนรู้

แรนเดล แอล คอลาร์ (Randall L. Kolar, 2018, pp. 24) ได้พัฒนาระบบการสอนนักศึกษาจากการสอนปกติเป็นการสอนโดยเน้นการเรียนรู้เป็นทีม เนื่องจากภาควิชาวิศวกรรมโยธาและสิ่งแวดล้อมของมหาวิทยาลัย Oklahoma เห็นความสำคัญในการประกอบอาชีพของนักศึกษาในอนาคตจะต้องเผชิญกับโลกของความเป็นจริงมากกว่าความรู้ในการเรียนรู้จากห้องเรียนปกติ ดังนั้นการทำงานซึ่งอาศัยกระบวนการกลุ่มจำเป็นอย่างยิ่งที่นักศึกษาต้องมี

ความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อที่จะเรียนรู้ได้ด้วยตนเองและสามารถทำงานภายใต้ความเป็นจริงของสถานการณ์การทำงานจริงได้ ภาควิชาจึงได้มีการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการเรียนรู้เป็นทีม นับตั้งแต่ชั้นปีที่ 1 ถึงชั้นปีที่ 4 พบว่าหลังจากนักศึกษาชั้นแรกที่จบการศึกษาด้วยการเรียนรู้เป็นทีม นั้น มีทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ดี มีความมั่นใจในตนเอง กล้าแสดงความคิดเห็น ยอมรับในความแตกต่างของคนอื่น และสามารถเป็นผู้นำหรือผู้ปฏิบัติงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มประสิทธิภาพ

สุพานี สอนชื่อ (2543, น. 112) ได้ศึกษาเรื่องการสร้างแนวคิดการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์: กรณีศึกษาองค์การรถไฟฟ้ามหานคร ผลการวิจัยพบว่าองค์การรถไฟฟ้ามหานครได้นำแนวคิดการสร้างการเรียนรู้เป็นทีมไปใช้ในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ แต่การสร้างการเรียนรู้เป็นทีมนี้มีเฉพาะบางฝ่ายขององค์กรเท่านั้น ยังไม่มีการเรียนรู้เป็นทีมตลอดทั่วทั้งองค์กร ซึ่งการที่จะให้การเรียนรู้เป็นไปในทิศทางเดียวกันทั่วทั้งองค์กรนั้น ผู้บริหารต้องมีส่วนสนับสนุน ผลักดันโดยมีนโยบายที่ชัดเจน มีโครงสร้างที่เอื้อให้พนักงานได้เกิดการเรียนรู้ ซึ่งปัจจัยที่จะทำให้แนวคิดนี้สำเร็จนั้น พนักงานองค์การรถไฟฟ้ามหานครควรให้ความสนใจในการพัฒนาเอง ให้ความร่วมมือในทุก ๆ ฝ่ายงาน ผู้บริหารเห็นความสำคัญในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ และพัฒนาองค์กรให้มีบรรยากาศที่ส่งเสริมให้พนักงานได้เกิดการเรียนรู้ตลอดเวลา แนวคิดนี้จะส่งผลให้องค์กรเจริญก้าวหน้า เป็นองค์กรชั้นนำเทียบเคียงรัฐวิสาหกิจชั้นดีตามเป้าหมายที่องค์กรได้วางไว้

วราภรณ์ ตระกูลสฤณี (2545, น. 196) ได้ศึกษาเรื่อง การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนแบบโครงงาน เพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี กลุ่มตัวอย่างในการทดลอง คือนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ชั้นปีที่ 1 ที่ลงทะเบียนเรียนวิชา SSC334 จิตวิทยาการปรับตัว จำนวน 30 คน แบ่งออกเป็น 5 ทีม ทีมละ 6 คน ผลการวิจัย การเรียนรู้เป็นทีมประกอบด้วย 8 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง 2) การสร้างความผูกพันภายในทีม 3) การสนทนาและการอภิปราย 4) ทักษะการทำงานเป็นทีม 5) ความรับผิดชอบของสมาชิก 6) การจัดทีมดีและมีความเหมาะสม 7) ความสามารถในการแก้ปัญหาและจัดการกับความขัดแย้ง และ 8) การจูงใจสมาชิก เมื่อใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนาขึ้น พบว่ากลุ่มตัวอย่างมีคะแนนการเรียนรู้เป็นเรียนประสิทธิภาพในการทำงานเป็นทีม และความร่วมมือในการทำงานเป็นทีม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ชนาการณ์ ไสจะยะพันธ์ (2558, น. 167) ได้ศึกษาเรื่อง การพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบสอบเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสิงห์บุรี จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวน 30 คน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ผลการวิจัยพบว่าคะแนนความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม จากแบบสังเกตโดยใช้เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมในการเรียนรู้เป็นทีมแบบรูปรีด นักเรียนมีคะแนนพฤติกรรมการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างการประเมินของผู้วิจัยและเพื่อนในทีมของนักเรียนมีความสัมพันธ์กัน หากพิจารณาจากความสามารถทางการเรียนที่แตกต่างกัน (เก่ง ปานกลาง อ่อน) มีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนในระดับเก่ง มีคะแนนความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมแตกต่างกันนักเรียนในระดับปานกลางและอ่อน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนในระดับอ่อน คะแนนความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสูงที่สุด รองลงมาคือนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนในระดับปานกลางและนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนในระดับเก่งตามลำดับ ส่วนนักเรียนที่มีความสามารถในการเรียนในระดับปานกลางและอ่อนนั้น มีความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมไม่แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

พิชญา เจริญผล (2561, น. 101-104) ได้พัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เน้นเทคนิคการเรียนร่วมกัน เพื่อส่งเสริมทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำงานเป็นทีมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนมัธยมวัดสิงห์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 40 คน ซึ่งนักเรียนกลุ่มนี้จะได้เรียนบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เน้นเทคนิคการเรียนร่วมกันจากนั้นจะได้รับการประเมินทักษะการใช้อุปกรณ์ทุกคาบและความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเมื่อจบทุกบทปฏิบัติการ พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เน้นเทคนิคการเรียนร่วมกันมีทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 65) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนั้นนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เน้นเทคนิคการเรียนร่วมกันมีพัฒนาการของความสามารถในการทำงานเป็นทีมระหว่างเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีมข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้เป็นทีมสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีสร้างความสัมพันธ์ที่ดีต่อองค์กรหรือการเรียนรู้ได้ดีขึ้น ทำให้นักเรียนมีความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียน มีความรับผิดชอบต่อตนเองและเพื่อนร่วมทีม อีกทั้ง

ทำให้นักเรียนรู้จักหลักการทำงานเป็นทีม ซึ่งเป็นทักษะการทำงานที่นักเรียนต้องพัฒนาในอนาคตต่อไป

6. เอกสารที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

6.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สำหรับความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวไว้คล้ายคลึงคลึงกัน สามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา จนเกิดความรู้สึกที่ว่าจะแสดงพฤติกรรมออกมา อาจจะไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ เช่น พอพูดถึงจิ้งจกจะเกิดความรู้สึกเกลียดหรือพูดถึงทุเรียนจะเกิดความรู้สึกอยากรับประทาน เจตคติเมื่อเกิดขึ้นแล้วค่อนข้างคงทนแต่ก็เปลี่ยนแปลงได้ และแสดงให้เห็นได้ จึงเป็นคุณลักษณะที่ซ่อนเร้นอยู่ภายในใจ (กุญชรี คำชาย, 2540, น. 159; ชนินทร์ชัย อินทிரารณ และ สุวิทย์ พวงสุวรรณ, 2552, น. 21-22; ธีรวิมล เอกะกุล, 2549, น. 3; ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 50-54) ซึ่งสอดคล้องกับ เทิร์ดสโตน (Thurstone, อ้างถึงใน ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543, น. 52) ที่ได้กล่าวไว้ว่า เจตคติเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบที่มีต่อสิ่งหนึ่ง ซึ่งอาจจะเป็นอะไรก็ได้ เช่น สิ่งของ บุคคล บทความ องค์กร ความคิด เป็นต้น ความรู้สึกเหล่านี้แสดงให้เห็นความแตกต่างว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย

จากคำจำกัดความข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิด ความคิดเห็นของบุคคลต่อสิ่งเร้าใดสิ่งเร้าหนึ่งที่อยู่ล้อมรอบตัวเรา จนเกิดความรู้สึกที่ว่าจะแสดงพฤติกรรมออกมา ความรู้สึกเหล่านี้จะแสดงในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้ หรืออาจกล่าวได้ว่าเป็นระดับความมากน้อยของความรู้สึกในด้านบวกหรือลบต่อสิ่งเร้า นั้น ๆ

6.2 องค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

กุญชรี คำชาย (2540, น. 159-160) อธิบาย องค์ประกอบของเจตคติมีอยู่ 3 องค์ประกอบคือ องค์ประกอบด้านความรู้ ด้านความรู้สึกและด้านพฤติกรรม ดังนี้

1) ด้านความรู้ (Cognitive Component) หมายถึง เมื่อบุคคลมีเจตคติต่อสิ่งเร้าใด บุคคลย่อมต้องมีความรู้ในสิ่งเร้านั้นไม่มากก็น้อย ความรู้ความเข้าใจในสิ่งเร้าเป็นองค์ประกอบที่บุคคลนำมาใช้ในการคิด การจำแนกความแตกต่างของสิ่งเร้า รวมทั้งนำมากำหนดเป็นมโนทัศน์ของสิ่งเร้านั้น ดังนั้น การปลูกฝังหรือการเปลี่ยนแปลงเจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดให้ถูกต้องต้องให้ความรู้ที่ถูกต้องในสิ่งเร้านั้นต่อเขา

2) ด้านความรู้สึก (Felling Component) เป็นลักษณะของความรู้สึกของบุคคลที่ค่อนข้างจะรุนแรงกว่าปกติในอันที่จะคล้อยตามความคิดเห็นในทางที่ดี หรือไม่ดีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

เช่น เมื่อบุคคลมีเจตคติที่ดีต่อสิ่งใด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นร่วมด้วย ได้แก่ รัก พอใจ ชื่นชม ยินดี เป็นต้น แต่หากว่าบุคคลมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งใด ความรู้สึกที่เกิดขึ้นร่วมด้วย ได้แก่ โกรธ เกลียด ก้าวร้าว เป็นต้น ด้วยเหตุที่อารมณ์ ความรู้สึก เป็นองค์ประกอบของเจตคติ ดังนั้น ถ้าจะปลูกฝังหรือเปลี่ยนแปลงเจตคติจึงควรใช้วิธีทำให้เกิดอารมณ์ควบคู่ไปด้วย

3) ด้านพฤติกรรม (Action Component) เป็นความพร้อมของบุคคลที่จะแสดงออก หรือการกระทำใด ๆ อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการเกิดความรู้ ความคิด และอารมณ์ ความรู้สึกต่อสิ่งเร้า ซึ่งการแสดงออกจะปรากฏรูปของการปฏิบัติหรือมีปฏิกิริยาอย่างใดอย่างหนึ่งต่อสิ่งเร้า นั้น

อีกทั้ง เครตซ์ (Kretch, อ้างถึงใน ธีระวุฒิ เอกะกุล, 2549, น. 9-11) ได้กล่าวไว้ว่า การที่บุคคลใดจะเกิดเจตคติต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดนั้น ไม่ว่าจะ เป็นทางด้านบวกหรือลบ บุคคลนั้นจะต้องผสมผสานคุณลักษณะย่อยหลาย ๆ อย่าง เช่น การรับรู้ การประเมินค่า ความสนใจ ซึ่งคุณลักษณะเหล่านี้จะรวมตัวเป็นความรู้สึกและเจตคติของบุคคลนั้น ซึ่งองค์ประกอบที่สำคัญของเจตคติแบ่งออกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ ด้านความรู้สึก และด้านความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ ดังนี้

1) ความรู้ (Cognitive Component) มนุษย์จะมีเจตคติต่อสิ่งใดได้นั้น ต้องมีความรู้และความเข้าใจต่อสิ่งนั้นก่อน เพื่อใช้เป็นข้อมูลสำหรับเหตุผลในการที่จะสรุปเป็นความเชื่อต่อไป

2) ความรู้สึก (Felling Component) เป็นความรู้สึกหรืออารมณ์ของมนุษย์ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งหลังจากรับรู้และเข้าใจสิ่งนั้นแล้ว หมายถึง เมื่อมนุษย์รับรู้และเข้าใจอะไร ก็จะมีประเมินและสรุปความคิดเห็นว่าสิ่งนั้นเป็นสิ่งที่พอใจหรือไม่พอใจ ดีหรือเลว สำคัญหรือไม่ เท่ากับเกิดอารมณ์หรือความรู้สึกต่อสิ่งนั้นไปแล้ว

3) ความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ (Action Component) เป็นการรวมตัวกันของความรู้และความรู้สึกต่อสิ่งเร้า จนกลายเป็นการเลือกปฏิบัติตามความรู้ หรือความรู้สึกของตนเองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ที่มนุษย์คล้อยตาม สนับสนุน หรือขัดแย้งตามความรู้สึกที่มนุษย์คิดเห็นเป็นพื้นฐาน

จากคำจำกัดความข้างต้น สรุปได้ว่า การที่บุคคลใดจะเกิดเจตคติต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งนั้น จะต้องประกอบด้วยองค์ประกอบที่สำคัญ 3 องค์ประกอบ ได้แก่ องค์ประกอบด้านความรู้ ด้านความรู้สึก ด้านพฤติกรรม และความโน้มเอียงที่จะปฏิบัติ ซึ่งผู้วิจัยทำการเลือกองค์ประกอบ

สำหรับใช้ในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านพฤติกรรม (กุญชรี้ คำชาย, 2540, น. 159-160)

6.3 ลักษณะของเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ (2543, น. 60 - 63) อธิบาย เนื่องจากเจตคติในวัดได้ยาก เครื่องมือการวัดจึงมีได้หลายรูปแบบ แล้วแต่สถานการณ์ที่ต้องการวัด เครื่องมือที่นิยมใช้กันอยู่มี 5 ชนิด คือ

1) สัมภาษณ์ (Interview) การสัมภาษณ์ หมายถึง การพูดคุยกันอย่างมีเป้าหมาย ผู้สัมภาษณ์ที่ดีต้องฟังมากกว่าพูดและต้องมีวิจารณญาณในการฟัง จะยึดตามแนววัตถุประสงค์ที่จะวัดและบันทึกไว้อย่างถูกต้อง การสัมภาษณ์ใช้ปากเป็นเครื่องมือสำคัญ ได้ผลอย่างไรบันทึกไว้ การวัดเจตคติโดยการสัมภาษณ์จะต้องสร้างข้อคำถามในการสัมภาษณ์ให้ดีเป็นมาตรฐานก่อน ข้อคำถามแต่ละข้อจะต้องกระตุ้น ยุแหย่ให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตอบความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติที่ผู้ทำการสัมภาษณ์ต้องการได้ข้อคำถามหรือข้อรายการนั้น ต้องเขียนความรู้สึกที่สามารถวัดเจตคติให้ตรงเป้าหมาย

ลักษณะของการสัมภาษณ์ที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

1.1) การสัมภาษณ์ต้องเป็นการช่วยเหลือหรือกระตุ้นให้ผู้ถูกสัมภาษณ์อยากจะตอบและให้คำตอบที่คงที่พอควร คือถามให้ผู้ถูกสัมภาษณ์ตื่นตัวอยู่เสมอ

1.2) คำถามที่ถามพยายามถามให้ตรงจุดที่สุดหรือเป็นคำถามที่มีความแจ่มชัดว่า ผู้สัมภาษณ์ต้องการให้ตอบในแง่ไหน ไม่ควรใช้คำถามกว้างเกินไป อาจจะทำให้การลงสรุปได้ยาก

1.3) คำถามควรมีความเชื่อมั่นสูง แม้จะใช้คำถามเดิมถามซ้ำอีกก็จะได้รับคำตอบเหมือนเดิม

1.4) คำถามที่ใช้สัมภาษณ์ควรจะได้คำตอบที่สามารถนำไปขยายอิงสู่เหตุการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

2) การสังเกต (Observation) การสังเกต คือ การจ้องมองสิ่งหนึ่งเพียงตำแหน่งเดียว โดยอวัยวะสำคัญนั้นคือ ตาและหูนั่นเอง การจ้องมองด้วยการบันทึกและจดจำจะทำให้ไม่ลืมในประเด็นที่สำคัญได้ ข้อรายการ (Checklist) เป็นเครื่องมือที่ควรเตรียมไว้ให้พร้อม การสังเกตที่ดีต้องอาศัยการฝึกฝนเพื่อให้เกิดความชำนาญ

3) การรายงานตนเอง (Self-Report) เครื่องมือที่ผู้ถูกตรวจสอบแสดงความรู้สึกออกมาตรงกับความเป็นจริง แบบทดสอบหรือมาตราวัดนับเป็นแบบมาตรฐาน (Standard Form)

ในลักษณะของข้อความ ข้อคำถามหรือเป็นภาพ ซึ่งเป็นแนวการสร้างของ เทิร์ตสโตน การ์ดแมน ลิเคิร์ท และ ออสกูด

4) เทคนิคการจินตนาการ (Projective Techniques) ต้องอาศัยสถานการณ์หลายอย่างเข้าเฝ้าผู้สอบ สถานการณ์ที่กำหนดให้จะไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน ทำให้ผู้สอบจะต้องจินตนาการออกมาตามแต่ประสบการณ์เดิมของตน แต่ละคนจะแสดงออกมาไม่เหมือนกัน เช่น ประเภทให้เติมประโยคให้สมบูรณ์ ภาพนามธรรม เดิมเรื่องราวสั้น ๆ เล่านิทานจากภาพ เป็นต้น

5) การวัดทางสรีระร่างกาย (Physiological measure) การวัดด้านนี้อาศัยเครื่องมือไฟฟ้าหรือเครื่องมืออื่น ๆ ในการสังเกตการณ์เปลี่ยนแปลงสภาพของร่างกาย เช่น การใช้กัลป์วานอิมิตอร์ชนิดหนึ่ง เพื่อวัดดูความต้านทานกระแสไฟฟ้าในผิวหนัง เมื่อคนเกิดการเปลี่ยนแปลงทางอารมณ์ ส่วนผสมของสารเคมีต่าง ๆ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงจากสภาพปกติ เรียกว่า มีกระแสไฟฟ้าไหลสามารถเปลี่ยนแปลงขนาดได้ เครื่องมือวัดทางไฟฟ้าก็จะสามารถวัดตรวจสอบเปรียบเทียบกับขณะที่ร่างกายอยู่ในสภาพปกติได้

จากคำจำกัดความข้างต้น สรุปได้ว่า เครื่องมือวัดเจตคติมีหลากหลายรูปแบบ ซึ่งขึ้นอยู่กับสถานการณ์ที่ต้องการจะวัดว่าสอดคล้องกับเครื่องมือรูปแบบไหน ในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยเลือกใช้เครื่องมือวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์แบบรายงานตนเอง (Self-Report) เพื่อให้นักเรียนได้แสดงความรู้สึกรู้สึกความคิดเห็นออกมา

6.4 การสร้างเครื่องมือวัดและประเมินผลเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เครื่องมือวัดเจตคติในที่นี้ คือ แบบวัดเจตคติ เป็นการวัดความรู้สึก ความคิดเห็นที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งการวัดเจตคติมีที่นิยม 3 วิธี (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 106-109) คือ

1. วิธีของเทิร์ตสโตน กำหนดช่วงความรู้สึกของคนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งเป็น 11 ช่วง จากน้อยที่สุดจนไปถึงมากที่สุด แต่ละช่วงมีระยะห่างเท่า ๆ กัน จึงมีชื่อเรียกอีกอย่างว่า The Method of Equal-Appearing Intervals การสร้างมาตราวัดเจตคติตามวิธีของเทิร์ตสโตน มีขั้นตอนดังนี้

1.1 กำหนดประเด็นหรือเรื่องที่จะสร้างแบบวัด ที่เรียกว่า Psychological object

1.2 กำหนดโครงสร้างของเรื่องที่จะวัด เป็นการกำหนดว่าเรื่องนี้จะวัดในแง่มุมใดบ้าง เช่น วิธีการสอนของครู ประโยชน์ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้ เพื่อจะได้เป็นแนวทางในการคิดข้อความได้สะดวกขึ้น

1.3 สร้างข้อความที่ได้กำหนดแ่งมุมต่าง ๆ ไว้อย่างละมาก ๆ ข้อ ให้มากที่สุดเท่าที่จะมากได้ โดยมีข้อความเชิงบวก เชิงลบและเชิงกลาง ๆ คือ ผู้สร้างคาดหวังว่าผู้ตอบจะตอบทั้งเห็นด้วย ไม่เห็นด้วยและความรู้สึกกลาง ๆ จำนวนข้อความควรมีประมาณ 100-120 ข้อความ

1.4 กำหนดกลุ่มบุคคลที่จะให้เป็นผู้ตัดสิน ซึ่งเป็นผู้ที่มีความชำนาญและมีประสบการณ์ในเรื่องนั้น ๆ ควรมีจำนวนหลายคน ตามทฤษฎีมีถึง 50 คน ในทางปฏิบัติอาจมีสัก 10 คน หรือน้อยกว่าเล็กน้อยให้ผู้ตัดสินพิจารณาข้อความว่าแต่ละข้อความควรอยู่ในช่วงความรู้สึกใด 11 ช่วง

1.5 นำผลการจัดอันดับของแต่ละคนมารวมกัน ซึ่งจะช่วยให้ทราบว่าจะระดับความคิดเห็นมีผู้ตัดสินมากน้อยเพียงใดในแต่ละข้อความ แล้วนำมาหาค่าประจำข้อความ (Scale value-S) และค่าการกระจาย (Quartile deviation-Q)

ค่า S แสดงให้ทราบว่าผู้ตัดสินพิจารณาว่าข้อความนั้นเป็นข้อความประเภทสนับสนุนหรือต่อต้าน S ต่ำ ๆ เป็นข้อความประเภทสนับสนุนหรือเป็นข้อความที่ผู้ตัดสินมีทัศนคติทางบวก ค่า S สูง เป็นข้อความประเภทต่อต้านหรือเป็นข้อความที่ผู้ตัดสินมีทัศนคติทางลบ

ค่า Q แสดงให้ทราบว่าผู้ตัดสินมีความเห็นสอดคล้องกันมากน้อยเพียงใด ค่า Q สูง แสดงว่าผู้ตัดสินมีความเห็นต่างกันมากหรือขัดแย้งกันมาก ค่า Q ต่ำแสดงว่าผู้ตัดสินมีความเห็นคล้าย ๆ กันหรือสอดคล้องกันมาก

2. วิธีของลิเคิร์ท กำหนดช่วงความรู้สึกของคนเป็น 5 ช่วง หรือ 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ข้อความจะเป็นข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางที่ดี (ทางบวก) และในทางที่ไม่ดี (ทางลบ) และมีจำนวนพอ ๆ กัน ข้อความเหล่านี้จะมีประมาณ 18-20 ข้อความ การกำหนดน้ำหนักคะแนนการตอบแต่ละตัวเลือก กระทำภายหลังจากที่ได้รวบรวมข้อมูลมาแล้ว การสร้างมาตราวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท มีขั้นตอนดังนี้

2.1 ตั้งเป้าหมายการศึกษาว่าต้องการศึกษาทัศนคติของใครที่มีต่อสิ่งใด

2.2 ให้ความหมายของเจตคติต่อสิ่งที่จะศึกษานั้นให้แจ่มชัด เพื่อให้ทราบว่าสิ่งที่เป็นประเด็นที่จะวัดนั้นประกอบด้วยคุณลักษณะใดบ้าง

2.3 สร้างข้อความให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่สำคัญ ๆ ของสิ่งที่จะศึกษาให้ครบถ้วนทุกแง่มุมและต้องมีข้อความที่เป็นไปในทางบวกและทางลบมากพอต่อการที่เมื่อนำไปวิเคราะห์แล้ว เหลือจำนวนข้อความที่ต้องการ

ตัวอย่างข้อความทางบวก เช่น

วิชาฟิสิกส์ทำให้คนเก่ง

ตัวอย่างข้อความทางลบ เช่น

วิชาฟิสิกส์เป็นวิชาที่เรียนยากกว่าวิชาอื่น

2.4 ตรวจสอบข้อความที่สร้างขึ้น ซึ่งทำได้โดยผู้สร้างข้อความเองและนำไปให้ผู้มีความรู้ในเรื่องนั้น ๆ ตรวจสอบโดยพิจารณาในเรื่องของความครบถ้วนของคุณลักษณะของสิ่งที่ศึกษาและความเหมาะสมของภาษาที่ใช้ เช่น พิจารณาว่า ควรจะให้ตอบว่า เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง หรือ ชอบมากที่สุด ชอบมาก ปานกลาง ชอบน้อย ชอบน้อยที่สุด เป็นต้น

2.5 ทำการทดลองขั้นตอนก่อนที่จะนำไปใช้จริง โดยการนำข้อความที่ได้ตรวจสอบแล้ว ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างจำนวนหนึ่ง เพื่อตรวจสอบความชัดเจนของข้อความและภาษาที่ใช้อีกครั้งหนึ่งและเพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านอื่น ๆ ได้แก่ ความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกและค่าความเชื่อมั่นของแบบวัดเจตคติทั้งหมดด้วย

2.6 กำหนดการให้คะแนนการตอบของแต่ละตัวเลือกโดยทั่วไปที่นิยมใช้ คือ กำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) สำหรับข้อความทางบวกและ 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) สำหรับข้อความทางลบ ซึ่งการกำหนดแบบนี้เรียกว่า Arbitrary weighting method

3. วิธีการวัดเจตคติโดยความหมายทางภาษา (วิธีของออกสกูล) ใช้คำคุณศัพท์มาอธิบายความหมายของสิ่งเร้า โดยมีคุณสมบัติตรงข้ามกันเป็นขั้วของมาตราวัด คำคุณศัพท์ที่ใช้ในการอธิบายลักษณะของสิ่งเร้า สามารถอธิบายได้ 3 รูปแบบ คือ

3.1 องค์ประกอบด้านการประเมินค่า (Evaluative factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงออกด้านคุณค่า คำคุณศัพท์ที่ใช้อธิบาย ได้แก่ ดี – ชั่ว จริง – เท็จ ฉลาด – โง่ สวย – น่าเกลียด เป็นต้น

3.2 องค์ประกอบด้านศักยภาพ (Potential factor) เป็นองค์ประกอบที่แสดงถึงกำลัง อำนาจ ได้แก่ แข็งแรง – อ่อนแอ หนัก – เบา หนา – บาง หยาบ – ละเอียด เป็นต้น

3.3 องค์ประกอบด้านกิจกรรม (Activity factor) เป็นคุณศัพท์ที่แสดงถึงลักษณะกิจกรรมต่าง ๆ ได้แก่ ช้า – เร็ว เฉื่อยชา – กระตือรือร้น เป็นต้น

จากแนวคิดเกี่ยวกับการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติ ผู้วิจัยได้กำหนดและออกแบบเครื่องมือวัดเจตคติในลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) กำหนดค่าออกเป็น 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ท คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็น

ด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วย 3 ด้าน โดยอ้างอิงจากองค์ประกอบของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ได้แก่
 1) ด้านความรู้ 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านพฤติกรรม จำนวน 20 ข้อ

6.5 แนวทางการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ครูเป็นบุคคลสำคัญในการส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้ วิธีการส่งเสริมให้เกิดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นั้นมีหลายวิธี ซึ่ง อภรณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 64-65) ได้กล่าวสรุปไว้ 6 วิธีดังนี้

1) ให้ข้อเท็จจริงที่ถูกต้องแก่นักเรียน โดยการอธิบายหรือจัดประสบการณ์ให้นักเรียนนำไปพิจารณาจนเกิดการยอมรับเจตคตินั้น

2) ชักจูงนักเรียนเกิดการยอมรับโดยการแนะนำ บอกเล่า หรือให้ความรู้เพิ่มเติมจากที่นักเรียนเคยรู้มา อาจให้ชมภาพยนตร์หรือแลกเปลี่ยนประสบการณ์กับเพื่อนในห้องเรียน เมื่อนักเรียนเห็นประโยชน์และความสำคัญก็จะยอมรับเจตคตินั้น

3) จัดกิจกรรมที่เร้าใจให้เกิดการยอมรับ เช่น ให้ชมภาพยนตร์ ดูละคร หรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

4) การทำกิจกรรมด้วยตนเอง ทำให้เกิดประสบการณ์ตรงต่อตัวนักเรียน ย่อมทำให้เปลี่ยนเจตคติหรือยอมรับในเจตคติใหม่

5) สร้างความรู้สึกประทับใจแก่นักเรียน

6) การจัดมุมอ่านหนังสือทำให้นักเรียนที่อ่านหนังสือเกิดการสวมบทบาทหรือมีแนวคิดคล้ายตามของหนังสือตามที่ครูจัดเตรียมไว้ จะทำให้นักเรียนเปลี่ยนเจตคติได้บ้าง ซึ่งทำให้นักเรียนพัฒนาเจตคติมากขึ้น

ในการจัดการเรียนรู้ในวิชาต่าง ๆ นั้น นอกจากจะมีเป้าหมายให้นักเรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนแล้วยังต้องปลูกฝังให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนวิชาเหล่านั้นด้วยการสร้างเจตคติที่ดีแก่นักเรียน สามารถทำได้ดังนี้ (บุญศรี คำชาย, 2540, น. 170-171)

1) ให้นักเรียนทราบวัตถุประสงค์ในเรื่องที่จะเรียน
 2) ให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของรายวิชานั้น ๆ อย่างแท้จริง
 3) ให้นักเรียนได้มีโอกาสหรือมีส่วนร่วมในการจัดการเรียนรู้
 4) ให้นักเรียนได้เรียนตามความถนัดและความสนใจ เพื่อให้เกิดผลสำเร็จในการเรียนอันเป็นผลให้มีเจตคติที่ดีต่อไป

5) ครูจะต้องมีการเตรียมการสอนที่ดี เลือกรูปแบบ วิธีการสอนหรือเทคนิคที่ดี ให้นักเรียนเข้าใจง่าย

- 6) ครูต้องสร้างความอบอุ่นและความเป็นกันเองให้เกิดขึ้นกับนักเรียน
- 7) ครูต้องมีบุคลิกภาพที่น่าเลื่อมใสแก่นักเรียน
- 8) ครูควรจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของโรงเรียน ให้ห้องเรียนมีบรรยากาศน่าอยู่และน่าสนใจ ทำให้รู้สึกอยากเรียนมากขึ้น

6.6 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

โคเซ แซคจิ และคณะ (Köse Sacı et al, 2016, pp. 175) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง การเจริญเติบโตและการพัฒนาของสิ่งมีชีวิต โดยกลุ่มตัวอย่างประกอบด้วยกลุ่มควบคุมเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คนซึ่งจัดการเรียนรู้แบบปกติ และกลุ่มทดลองเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 35 คนซึ่งจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน จากนั้นเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้ที่แตกต่างกันเป็นเวลา 5 สัปดาห์ จากนั้นทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียน พบว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนมากกว่านักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เกริก ศักดิ์สุภาพ (2558, น. 114-119) ได้ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาวิชาฟิสิกส์ (PECA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 มีคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์หลังการทดลองในภาพรวมและรายด้านทุกด้านสูงกว่าก่อนทดลอง สูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ยกเว้นในด้านเนื้อหาที่แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มทดลอง 1 และกลุ่มทดลอง 2 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

หัตยา โรจนวิรัตน์ (2559, น. 105-108) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการ 7 เรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับเทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนชลบุรี “สุขบท” ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน ผลการวิจัยพบว่า เจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการ 7 เรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ร่วมกับเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

วรัญญา วิรัชสะ (2562, น. 140) ได้ศึกษา เปรียบเทียบและหาความสัมพันธ์ระหว่าง เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 308 คน ในโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จังหวัด สิงห์บุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 5 โรงเรียน พบว่านักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 1 ใน โรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 จังหวัดสิงห์บุรี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในระดับ ปานกลาง และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในระดับปานกลาง เพศและขนาดโรงเรียน ต่างกัน มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติข้างต้น จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะ สามารถส่งเสริมเจตคติให้กับนักเรียนได้ เนื่องจากการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เป็นการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนได้ค้นคว้า หาคำตอบด้วยตนเอง ได้ลงมือปฏิบัติจนประสบความสำเร็จเป็นอย่างดีซึ่งเป็นการสร้างให้นักเรียน มีเจตคติที่ดีต่อรายวิชามากขึ้น

บทที่ 3

วิธีการดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการในการส่งเสริมผลฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้เป็นทีมและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยแบ่งออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การเตรียมการ

ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ระยะที่ 3 การดำเนินการทดลอง

ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ระยะที่ 1 การเตรียมการ

ในระยะการเตรียมการ ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดทฤษฎีและหลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เทคนิคเอส ที เอ ดี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การเรียนรู้เป็นทีม และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

2. ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 (ปรับปรุง พ.ศ.2560) รายวิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สาระฟิสิกส์ เพื่อออกแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ให้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้และสาระการเรียนรู้ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระยะที่ 2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยตามขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ปรับปรุง 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรของโรงเรียนคำเตยวิทยา ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิเคราะห์สาระ

วิทยาศาสตร์เพิ่มเติม (ฟิสิกส์) ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ดังตาราง 9 และ 10

ตาราง 9 เนื้อหาและจำนวนคาบเรียนที่ใช้ในการวิจัย

เรื่องที่	เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย	เทคนิคการสอน	จำนวนคาบเรียน
1	ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง	GI	3 คาบ
2	อัตราเร็วและความเร็ว	STAD	6 คาบ
3	ความเร่ง	GI	2 คาบ
4	กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง	STAD	5 คาบ
5	สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง	GI	3 คาบ
6	การตกแบบเสรี	STAD	4 คาบ
รวมทั้งหมด			23 คาบ

GI หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

STAD หมายถึง การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี

ตาราง 10 แสดงความสัมพันธ์ของแผนการเรียนรู้และผลการเรียนรู้จากตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. อธิบายการระบุตำแหน่งของวัตถุได้ถูกต้อง (K) 2. อธิบายการกระจัดและระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง (K) 3. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง การกระจัดและระยะทางได้ถูกต้อง (P)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
1. ตำแหน่ง การกระจัด และระยะทาง (ต่อ)	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	4. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A) 5. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) 6. มีความรับผิดชอบ (A) 7. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A) 8. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)
2. อัตราเร็ว และความเร็ว	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. อธิบายอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของวัตถุได้ถูกต้อง (K) 2. อธิบายความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่งของวัตถุได้ถูกต้อง (K) 3. คำนวณหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของวัตถุได้ถูกต้อง (P) 4. คำนวณหาความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่งของวัตถุได้ถูกต้อง (P) 5. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
2. อัตราเร็ว และความเร็ (ต่อ)	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	6. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) 7. มีความรับผิดชอบ (A) 8. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A) 9. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)
3. ความเร่ง	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. อธิบายความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่งของวัตถุ (K) 2. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่งของวัตถุ (P) 3. คำนวณความเร่งเฉลี่ยและความเร่งขณะหนึ่งของวัตถุ (P) 4. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A) 5. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) 6. มีความรับผิดชอบ (A) 7. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
3. ความเร่ง (ต่อ)	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	8. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)
4. กราฟ ของ การเคลื่อนที่แนวตรง	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	1. อธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงของวัตถุจากกราฟระหว่างการกระจัดกับเวลาได้ถูกต้อง (K) 2. อธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงของวัตถุจากกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาได้ถูกต้อง (K) 3. อธิบายการเคลื่อนที่แนวตรงของวัตถุจากกราฟระหว่างความเร่งกับเวลาได้ถูกต้อง (K) 4. คำนวณค่าที่ได้จากกราฟระหว่างการกระจัดกับเวลาได้ถูกต้อง (P) 5. คำนวณค่าที่ได้จากกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาได้ถูกต้อง (P)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
4. กราฟ ของ การเคลื่อนที่แนวตรง (ต่อ)	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	6. คำนวณค่าที่ได้จากกราฟ ระหว่างการความเร่งกับเวลาได้ถูกต้อง (P) 7. วาดกราฟระหว่าง การกระจัดกับเวลา ความเร็วกับเวลาและความเร่งกับเวลาเพื่อแสดงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่กับเวลาได้ถูกต้อง (P) 8. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A) 9. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) 10. มีความรับผิดชอบ (A) 11. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A) 12. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> เลือกสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรงถูกต้องกับโจทย์ปัญหาได้ (K) สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรงได้ (P) คำนวณ โจทย์ปัญหาเกี่ยวกับการเคลื่อนที่จากสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรงได้ (P) มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A) มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) มีความรับผิดชอบ (A) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A) มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)

ตาราง 10 (ต่อ)

แผนการจัดการเรียนรู้	ผลการเรียนรู้	จุดประสงค์การเรียนรู้
6. การตกแบบเสรี	ม.4/3 ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่ง การกระจัด ความเร็ว และความเร่ง ของการเคลื่อนที่ของวัตถุ ในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง	<ol style="list-style-type: none"> อธิบายปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เมื่อวัตถุตกแบบเสรีได้ถูกต้อง (K) คำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่เมื่อวัตถุตกแบบเสรีได้ถูกต้อง (P) ทดลองหาค่าความเร่งเนื่องจากแรงโน้มถ่วงของโลกได้ถูกต้อง (P) มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้ (A) มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง (A) มีความรับผิดชอบ (A) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A) มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น (A)

1.2 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และเทคนิคเอส ที เอ ดี เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงให้มีความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และสาระการ

เรียนรู้ที่กำหนดไว้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และเทคนิคเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ประกอบด้วย

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. ผลการเรียนรู้
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1) ขั้นการระบุหัวข้อ (Identifying the topic)
 - 2) ขั้นการวางแผนภายในทีม (Planning the investigation in groups)
 - 3) ขั้นการลงมือแสวงหาความรู้ (Carrying out the investigation)
 - 4) ขั้นการเตรียมรายงานทีม (Preparing a group report)
 - 5) ขั้นการนำเสนอรายงานทีม (Presenting a group report)
 - 6) ขั้นการประเมินผล (Evaluating)
7. การวัดและประเมินผล

แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี

1. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้
2. สาระสำคัญ
3. ผลการเรียนรู้
4. จุดประสงค์การเรียนรู้
5. สื่อการเรียนการสอน
6. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้
 - 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน (Presentation)
 - 2) ขั้นกิจกรรมการเรียนการสอน (Practice)
 - 3) ขั้นสรุป (Conclusion)
 - 4) ขั้นวัดและประเมินผล (Evaluation)
 - 5) ขั้นสร้างความประทับใจ (Impression)
7. การวัดและประเมินผล

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงที่สำเร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาปริญญาโทเพื่อ ตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องของจุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรม การเรียน สื่อการเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ และระยะเวลาที่ใช้ ตลอดจนภาษาที่ถูกต้อง เพื่อนำมา ปรับปรุงแก้ไข

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงและเอกสารประกอบการเรียนไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการ สอนวิชาฟิสิกส์ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผล จำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับ ความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

+1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้

-1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับแผนการจัดการเรียนรู้

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

- ค่า IOC ต่ำกว่า 0.60 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่าค่าความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.91 – 0.97 แสดงว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความ เที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตาม คำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

1) ปรับสัดส่วนของกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ให้มีความชัดเจน สามารถนำไปใช้ได้จริง

2) ปรับชั่วโมงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับเนื้อหา

3) กำหนดรูปแบบการนำเสนอของผู้เรียนในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ เหมาะสมกับเนื้อหา

4) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่แก้ไขแล้วไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาโป่งประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของภาษาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กับเวลาที่ใช้ของกิจกรรม ปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

2. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)

แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) นั้นได้พัฒนาเป็นเกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สำหรับนักเรียนเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม และสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ครูต้องการส่งเสริม โดยดัดแปลงแบบประเมินจากชานากานต์ โสจะยะพันธ์ (2558, น. 256-262) ซึ่งความสามารถของการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่เป็นข้อบ่งชี้ถึงการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

1) มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคนในทีม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของการเรียนรู้

2) มีความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

3) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรวจสอบผลงานของตนเองจนทำงานสำเร็จตามเป้าหมายตามกรอบเวลาที่กำหนด

4) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ สมาชิกทุกคนในทีมต้องมีทักษะอันสำคัญคือทักษะในการสื่อสารในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน ทักษะควบคุมความขัดแย้งในตนเองและทีม เพื่อใช้ในการตัดสินใจโดยพิจารณาความคิดเห็นของตนเอง และสมาชิกในทีมได้อย่างเป็นเหตุผล

5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้

2.2 กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532, น. 209)

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 5
มาก	ระดับคะแนน 4
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3
น้อย	ระดับคะแนน 2
น้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1
ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 1
มาก	ระดับคะแนน 2
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3
น้อย	ระดับคะแนน 4
น้อยที่สุด	ระดับคะแนน 5

2.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความครอบคลุมของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำ

2.4 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนนิชาฟิสิกส์ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

- +1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ
- 1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC มีค่า 1.00 มีความเที่ยงตรง ใช้ได้
- ค่า IOC ต่ำกว่า 1.00 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) พบว่ารายการที่มีค่าความสอดคล้องเป็น 1.00 มีอยู่ 27 ข้อ แสดงว่า รายการที่มีความสอดคล้องทั้ง 27 ข้อนั้นมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด

จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

1) แก้ไขหัวข้อในการประเมินที่มีความซับซ้อนกันหรือไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนออกไป

2) ปรับหัวข้อในการประเมินให้มีข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธในอัตราส่วนที่เท่ากัน

3) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแบบประเมินให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

2.5 นำเครื่องมือที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น จากนั้นนำเครื่องมือที่ได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาโปรงประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

2.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้นักเรียน แล้ววิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient: α) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 125)

ซึ่งจากการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) พบว่าค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60 - 0.80 แสดงว่า แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด และได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

2.7 เลือกแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือ ปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

3. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)

แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) นั้นได้พัฒนาเป็นเกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สำหรับนักเรียนเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม และสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ครูต้องการส่งเสริม

โดยดัดแปลงแบบประเมินจากชนากานต์ ไสจะยะพันธ์ (2558, น. 256-262) ซึ่งความสามารถของการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่เป็นข้อบ่งชี้ถึงการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคนในทีม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของการเรียนรู้
- 2) มีความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
- 3) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรวจสอบผลงานของตนเองจนทำงานสำเร็จตามเป้าหมายตามกรอบเวลาที่กำหนด
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ สมาชิกทุกคนในทีมต้องมีทักษะอันสำคัญคือ ทักษะในการสื่อสารในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน ทักษะควบคุมความขัดแย้งในตนเองและทีม เพื่อใช้ในการตัดสินใจโดยพิจารณาความคิดเห็นของตนเอง และสมาชิกในทีมได้อย่างเป็นเหตุผล
- 5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้

3.2 กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532, น. 209)

ข้อความเชิงนิมิต (ทางบวก)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 5
มาก	ระดับคะแนน 4
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3
น้อย	ระดับคะแนน 2
น้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1
ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 1
มาก	ระดับคะแนน 2
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3

น้อย ระดับคะแนน 4

น้อยที่สุด ระดับคะแนน 5

3.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความครอบคลุมของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำ

3.4 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาฟิสิกส์ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

+1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ

-1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC มีค่า 1.00 มีความเที่ยงตรง ใช้ได้

- ค่า IOC ต่ำกว่า 1.00 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) พบว่ารายการที่มีค่าความสอดคล้องเป็น 1.00 มีอยู่ 27 ข้อ แสดงว่า รายการที่มีความสอดคล้องทั้ง 27 ข้อนั้นมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

1) แก้ไขหัวข้อในการประเมินที่มีความซับซ้อนกันหรือไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนออกไป

2) ปรับหัวข้อในการประเมินให้มีข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธในอัตราส่วนที่เท่ากัน

3) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแบบประเมินให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

3.5 นำเครื่องมือที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น จากนั้นนำเครื่องมือที่ได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาปรังประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

3.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้นักเรียน แล้ววิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient: α) (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์. 2543: 125)

ซึ่งจากการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) พบว่าค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60 - 0.80 แสดงว่า แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด และได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

3.7 เลือกรูปแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือ ปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

4. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)

แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) นั้นได้พัฒนาเป็นเกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ใช้สำหรับครูเมื่อเสร็จสิ้นกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละคาบ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้เป็นทีม และสังเคราะห์องค์ประกอบของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อกำหนดพฤติกรรมที่ครูต้องการส่งเสริม โดยดัดแปลงแบบประเมินจากชานากานต์ โสจະยะพันธ์ (2558, น. 256-262) ซึ่งความสามารถของการเรียนรู้เป็นทีม หมายถึง นักเรียนสามารถแสดงพฤติกรรมที่เป็นข้อบ่งชี้ถึงการเรียนรู้เป็นทีม ดังนี้

- 1) มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้จากการมีส่วนร่วมของสมาชิกทุกคนในทีม เพื่อให้เกิดความเข้าใจและความรู้สึกถึงการเป็นเจ้าของการเรียนรู้
- 2) มีความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง โดยการค้นคว้าและคัดเลือกข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ
- 3) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ ตรวจสอบผลงานของตนเองจนทำงานสำเร็จตามเป้าหมายตามกรอบเวลาที่กำหนด
- 4) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ สมาชิกทุกคนในทีมต้องมีทักษะอันสำคัญคือ ทักษะในการสื่อสารในการแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ร่วมกัน ทักษะควบคุมความขัดแย้งในตนเองและ

ทีม เพื่อใช้ในการตัดสินใจโดยพิจารณาความคิดเห็นของตนเอง และสมาชิกในทีมได้อย่างเป็นเหตุผล

5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้

4.2 กำหนดประเด็นคำถามเพื่อพัฒนาแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน โดยมีลักษณะเป็นแบบมาตรประมาณค่า 5 ระดับ (Rating Scale) จำนวน 40 ข้อ ซึ่งมีเกณฑ์ในการแปลความหมาย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2532, น. 209)

ข้อความเชิงนิมิต (ทางบวก)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 5
มาก	ระดับคะแนน 4
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3
น้อย	ระดับคะแนน 2
น้อยที่สุด	ระดับคะแนน 1
ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
มากที่สุด	ระดับคะแนน 1
มาก	ระดับคะแนน 2
ปานกลาง	ระดับคะแนน 3
น้อย	ระดับคะแนน 4
น้อยที่สุด	ระดับคะแนน 5

4.3 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาความครอบคลุมของพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม จากนั้นนำข้อมูลมาปรับปรุงเครื่องมือตามคำแนะนำ

4.4 นำเครื่องมือที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาชีพศึกษาด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

- +1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ
- 1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับแบบประเมินพฤติกรรมฯ

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC มีค่า 1.00 มีความเที่ยงตรง ใช้ได้
- ค่า IOC ต่ำกว่า 1.00 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) พบว่ารายการที่มีค่าความสอดคล้องเป็น 1.00 มีอยู่ 27 ข้อ แสดงว่า รายการที่มีความสอดคล้องทั้ง 27 ข้อ นั้นมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

- 1) แก้ไขหัวข้อในการประเมินที่มีความซับซ้อนกันหรือไม่สอดคล้องกับพฤติกรรมของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนออกไป
- 2) ปรับหัวข้อในการประเมินให้มีข้อความเชิงนิมิตและเชิงนิเสธในอัตราส่วนที่เท่ากัน
- 3) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแบบประเมินให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

4.5 นำเครื่องมือที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ เพื่อความสมบูรณ์และเหมาะสมยิ่งขึ้น จากนั้นนำเครื่องมือที่ได้นำไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาปรังประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน

4.6 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้นักเรียน แล้ววิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า 0.20 ขึ้นไป และหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบัค (Cronbach 's Alpha Coefficient: α) (พวงรัตน์ ทีวีรัตน์. 2543: 125)

ซึ่งจากการวิเคราะห์หาอำนาจจำแนก โดยพิจารณาค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) พบว่าค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60 – 0.80 แสดงว่า แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) มีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด และได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.75

4.7 เลือกแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน (ฉบับครูประเมินนักเรียน) ที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด รวมทั้งสิ้น 20 ข้อ และตรวจสอบความถูกต้องของภาษา ความเหมาะสมของการใช้เครื่องมือ ปัญหาหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

5.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบรายวิชาฟิสิกส์

5.2 ศึกษาจุดประสงค์และสาระรายวิชาฟิสิกส์ จากคู่มือรายวิชาฟิสิกส์และหนังสือเรียนหรือเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

5.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง แบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 53 ข้อ โดยมีการวิเคราะห์การออกแบบการสร้างแบบทดสอบดังตาราง 11

ตาราง 11 วิเคราะห์การออกแบบการสร้างแบบทดสอบรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

เนื้อหา	พฤติกรรมกรวัด (ข้อ)				คะแนนเต็ม
	ข้อ	ความเข้าใจ	การประยุกต์ใช้	การวิเคราะห์	
1. ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง	1	1	1	1	4
2. อัตราเร็วและความเร็ว	1	2	2	1	6
3. ความเร่ง	1	2	2	1	6
4. กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง	1	3	4	4	12
5. สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง	-	-	7	4	11
6. การตกแบบเสรี	3	1	6	4	14
รวม	7	9	22	15	53

5.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้อง เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

5.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ที่สร้างขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิชาฟิสิกส์ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน พิจารณาคำดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับ

พฤติกรรมการวัดความเที่ยงตรงของเนื้อหาโดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรมด้านการเรียนรู้ (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

- +1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC ตั้งแต่ 0.80-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้
- ค่า IOC ต่ำกว่า 0.80 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง พบว่ารายการที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.80 – 1.00 มีอยู่ 36 ข้อ แสดงว่า รายการที่มีความสอดคล้องทั้ง 36 ข้อ นั้นมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

- 1) แก้ไขข้อสอบที่มีความซับซ้อนหรือไม่สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด รวมทั้งจุดประสงค์การเรียนรู้
- 2) ปรับข้อสอบให้สามารถวัดตามทฤษฎีการเรียนรู้ด้านพุทธิสัยของบลูม ตั้งแต่ขั้นประยุกต์ใช้เป็นต้นไปให้มากกว่าขั้นจำและขั้นความเข้าใจ
- 3) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแบบทดสอบให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

5.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงมาแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

5.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ได้ปรับปรุงเรียบร้อยแล้วไปทดสอบกับนักเรียนที่เรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง มาแล้ว จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

5.8 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้นักเรียน แล้ววิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยพิจารณาความยากง่าย (p) ที่มีค่าระหว่าง 0.20 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า 0.2 ขึ้นไป

ซึ่งจากการวิเคราะห์หาความยากง่ายและอำนาจจำแนก โดยพิจารณาความยากง่ายและ ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) พบว่าค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.21 – 0.59 จำนวน 26 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.62 จำนวน 20 ข้อ

5.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาโพธิ์ประชารักษ์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอริชาร์ดสัน ซึ่งจากการวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง พบว่าค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.97

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพเรียบร้อยแล้ว ได้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ ดังตาราง 12

ตาราง 12 วิเคราะห์แบบทดสอบรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

เนื้อหา	พฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย (ข้อ)				ข้อถูก	ร้อยละ
	๑	๒	๓	๔		
1. ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง	-	1	1	-	2	10
2. อัตราเร็วและความเร็ว	1	2	2	-	5	25
3. ความเร่ง	1	-	1	1	3	15
4. กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง	-	-	-	2	2	10
5. สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง	-	-	4	1	5	25
6. การตกแบบเสรี	1	1	1	-	3	15
รวม	3	4	8	4	20	100

6. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์

6.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ทและการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

6.2 ศึกษาและวิเคราะห์พฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งเป็น 3 ด้าน คือ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านพฤติกรรม

6.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ เป็นแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ คือ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ จำนวน 40 ข้อ

6.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ที่สร้างขึ้นไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจสอบความเหมาะสมและความถูกต้องเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

6.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนฟิสิกส์ ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่านและด้านวัดและประเมินผลจำนวน 2 ท่าน รวมทั้งหมด 5 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับลักษณะพฤติกรรม (Item-Objective Congruence Index: IOC) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2543, น. 117) ดังนี้

+1 หมายถึง รายการนั้นเหมาะสมกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการนั้นเหมาะสมกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

-1 หมายถึง รายการนั้นไม่เหมาะสมกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เกณฑ์การคัดเลือก

- ค่า IOC ตั้งแต่ 0.60-1.00 มีค่าความเที่ยงตรง ใช้ได้

- ค่า IOC ต่ำกว่า 0.60 ต้องปรับปรุง หรือตัดทิ้ง ยังใช้ไม่ได้

ซึ่งจากการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ พบว่ารายการที่มีค่าความสอดคล้องระหว่าง 0.60 – 1.00 มีอยู่ 30 ข้อ แสดงว่ารายการที่มีความสอดคล้องทั้ง 30 ข้อนั้นมีความเที่ยงตรงตามเกณฑ์ที่กำหนด จากนั้นผู้วิจัยดำเนินการแก้ไขแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ โดยมีคำแนะนำ ดังนี้

1) แก้ไขหัวข้อที่มีความซ้ำซ้อนกันหรือไม่สอดคล้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านต่าง ๆ ออก

2) ปรับหัวข้อให้มีความสอดคล้องกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้น

3) แก้ไขภาษาที่ใช้ในแบบวัดเจตคติให้มีความเหมาะสม สม่่าเสมอและตรวจสอบการสะกดคำที่ถูกต้อง

6.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ที่ได้ปรับปรุงมาแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาตรวจพิจารณาอีกครั้ง แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

6.7 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ที่ปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาโปรงประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์โดยกำหนดน้ำหนักของตัวเลือกในช่องต่าง ๆ เป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ดังนี้

ข้อความเชิงนิมาน (ทางบวก)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ)	ให้ระดับคะแนนดังนี้
เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5

6.8 นำผลการตอบคำถามมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกเป็นรายข้อ โดยใช้ร้อยละ 25 ของทีมสูงและทีมต่ำโดยการทดสอบค่าที (t-test) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป จำนวน 20 ข้อ ซึ่งค่าอำนาจจำแนกที่ได้อยู่ระหว่าง 1.79 – 4.52

6.9 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ที่ได้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนนาโปรงประชาสรรค์ ซึ่งไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 30 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach 's Alpha Coefficient: α) (พวงรัตน์ ทวีรัตน์. 2543: 125) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

เมื่อได้ผลการวิเคราะห์คุณภาพแล้ว ได้แบบวัดเจตคติเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีทั้งหมด 3 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านความรู้ 2) ด้านความรู้สึก และ 3) ด้านพฤติกรรม (บุญศรี คำชาย, 2540, น. 159-160) รวมทั้งหมด 20 ข้อ ซึ่งนำไปใช้วัดผลการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่างโดยทำการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

ตาราง 13 แสดงองค์ประกอบของเครื่องมือที่ใช้สำหรับภารกิจ

เครื่องมือ	วัตถุประสงค์	ลักษณะ	การตรวจสอบคุณภาพ
1. แผนการจัดการเรียนรู้	เพื่อใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอไทยเจริญ จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียนรายวิชาฟิสิกส์	เป็นแผนการจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มร่วมกับเทคนิคการสอนแบบ STAD จำนวน 7 แผน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง	- ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงได้ค่าระหว่าง 0.91 – 0.97
2. แบบประเมิน	เพื่อสังเกตและทบทวนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนด้วยตนเอง กลุ่มตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอไทยเจริญ จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียนรายวิชาฟิสิกส์	เป็นแบบประเมินพฤติกรรมที่ใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ	- ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรง
3. แบบประเมิน	เพื่อประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนรายวิชาฟิสิกส์	ใช้แบบประเมินที่ใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ	- วิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่งแบบประเมินที่ใช้มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.60 – 0.80 และได้ค่าความเชื่อมั่นอยู่ที่ 0.75

ตาราง 13 (ต่อ)

เครื่องมือ	วัตถุประสงค์	ลักษณะ	การตรวจสอบคุณภาพ
3. แบบประเมิน	เพื่อสังเกตและทบทวนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีมของเพื่อนักเรียนในทีม กลุ่มตัวอย่างที่ เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน ความเป็นระบบระเบียบพฤติกรรม ซึ่งใช้เกณฑ์ - ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบ	การประเมินแบบมาตราส่วนค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ	ความเที่ยงตรง
ความสามารถ	เป็นนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	จำนวน 20 ข้อ	- วิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจ
ในการเรียนรู้	วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอ		จำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่ง
เป็นทีม (ฉบับ	ไทยเจริญ จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา		แบบประเมินฯ ที่ใช้มีค่าอำนาจจำแนก
นักเรียน	2563 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียนรายวิชา		ตั้งแต่ 0.60 – 0.80 และได้ค่าความเชื่อมั่น
ประเมิน	ฟิสิกส์		อยู่ที่ 0.75
เพื่อน)			
4. แบบประเมิน	เพื่อสังเกตและทบทวนพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนจากครูผู้สอน กลุ่มตัวอย่างที่ เป็นแบบประเมินพฤติกรรม ซึ่งใช้เกณฑ์ - ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบ	การประเมินแบบมาตราส่วนค่า 5 ระดับ จำนวน 20 ข้อ	ความเที่ยงตรง
ความสามารถ	เป็นนักศึกษาระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียน วิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี	จำนวน 20 ข้อ	- วิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจ
ในการเรียนรู้	วิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอ		จำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ ซึ่ง
เป็นทีม (ฉบับ	ไทยเจริญ จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา		แบบประเมินฯ ที่ใช้มีค่าอำนาจจำแนก
ครูประเมิน	2563 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียนรายวิชา		ตั้งแต่ 0.60 – 0.80 และได้ค่าความเชื่อมั่น
นักเรียน)	ฟิสิกส์		อยู่ที่ 0.75

ตาราง 13 (ต่อ)

เครื่องมือ	วัตถุประสงค์	ลักษณะ	การตรวจสอบคุณภาพ
5. แบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์	เพื่อให้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่เป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัย	- ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านตรวจสอบ ความเที่ยงตรง	- วิเคราะห์คะแนนรายข้อเพื่อหาค่าความ ยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) ซึ่ง แบบทดสอบที่ใช้มีค่าความยากง่ายตั้งแต่ 0.21 – 0.59 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.21 – 0.62
ทางการเรียน	วิทยาลัยครู-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอ ไทยเจริญ จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียนรายวิชา ฟิสิกส์	4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ	- วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบฯ ที่จัดขึ้นโดยใช้สูตร KR-20 ได้ความเชื่อมั่นเป็น 0.97

เครื่องมือ	วัตถุประสงค์	ลักษณะ	การตรวจสอบคุณภาพ
6. แบบวัดเจตคติต่อ	เพื่อใช้วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่ม เป็นแบบวัดเจตคติที่เป็นมาตราส่วน 5	ผู้เกี่ยวข้องสอบ	ผู้เกี่ยวข้องจำนวน 5 ท่านตรวจสอบ
คติดังกล่าว	ตัวอย่างที่เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา	ประมาณค่าตามวิธีการวัดของลิเคิร์ต 5	ความเที่ยงตรง
วิทยาศาสตร์	เรียนวิทยาศาสตร์-คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา	ระดับ วัดจากองค์ประกอบ 4 ด้าน คือ ด้าน	วิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัด
อำเภอไทยเจริญ	จังหวัดยโสธร ภาคเรียนที่ 1 ปี	ครูผู้สอน ด้านกิจกรรม ด้านการสอน และ	เจตคติรายข้อโดยใช้ร้อยละ 25 ของกลุ่ม
การศึกษาศึกษา 2563	1 ห้องเรียน จำนวน 30 คน เมื่อเรียน	ด้านบรรยากาศในการเรียน จำนวน 20 ข้อ	สูงและกลุ่มค่าโดยการทดสอบค่าที (t-
รายวิชาฟิสิกส์			test) แล้วคัดเลือกข้อที่มีค่าอำนาจจำแนก
			ตั้งแต่ 1.75 ขึ้นไป ซึ่งแบบวัดเจตคติที่ใช้มี
			ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 1.79 – 3.83
			-วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นแบบวัดเจตคติ
			ต่อวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับโดยใช้วิธีการหาค่า
			สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค ได้
			ความเชื่อมั่นเป็น 0.89

ระยะที่ 3 การดำเนินการวิจัย

ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ในจังหวัดยโสธร สหวิทยาเขตเลิงนกทา กุดชุม ไทยเจริญ เฉพาะที่โรงเรียนมีห้องเรียน 1 ห้อง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 28 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 135 คน

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 30 คน

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ใช้เวลาในการทดลอง 23 คาบ (ไม่รวมทดลองก่อนเรียนและทดลองหลังเรียน) คาบละ 50 นาที

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องการเคลื่อนที่แนวตรง สามารถแบ่งเนื้อหาในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 23 คาบ ดังนี้

- | | |
|-----------------------------------|-------|
| 1. ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง | 3 คาบ |
| 2. อัตราเร็วและความเร็ว | 6 คาบ |
| 3. ความเร่ง | 2 คาบ |
| 4. กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรง | 5 คาบ |
| 5. สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง | 3 คาบ |
| 6. การตกแบบเสรี | 4 คาบ |

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัย 2 แบบ ได้แก่

1. แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design) ใช้กับแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีลักษณะของแบบแผนการวิจัย ดังตาราง 14

ตาราง 14 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน	หลังเรียน
E	T ₁	X	T ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
T ₁	แทน	การทดสอบก่อนเรียน
X	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
T ₂	แทน	การทดสอบหลังเรียน

2. แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Posttest Only Design ใช้กับ แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนและแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม มีลักษณะของแบบแผนการวิจัย ดังตาราง 15

ตาราง 15 แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Repeated Measures Design

กลุ่ม	ก่อนเรียน	ระหว่างเรียน				หลังเรียน
		แผนการเรียนรู้ที่ 1,3,5	ประเมินครั้งที่ 1,3,5	แผนการเรียนรู้ที่ 2,4,6	ประเมินครั้งที่ 2,4,6	
E	-	X ₁	T ₁ , T ₃ , T ₅	X ₂	T ₂ , T ₄ , T ₆	-

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มตัวอย่าง
X ₁	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม
X ₂	แทน	การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี
T ₁ , T ₂ , T ₃ , T ₄ , T ₅ , T ₆	แทน	การประเมินพัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียน

ขั้นตอนการดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. ก่อนการทดลอง

1.1 สุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แผนการเรียนวิทยาศาสตร์ – คณิตศาสตร์จำนวน 1 ห้องเรียน

1.2 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในกลุ่มตัวอย่าง

2. ขณะทดลอง

2.1 ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นครูผู้สอน โดยใช้เนื้อหาเรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง จำนวน 24 คาบ คาบละ 50 นาที โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งแบ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้จากเทคนิคการสอนแบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในแต่ละคาบเรียน จำนวน 6 แผนการเรียนรู้ โดยแผนการเรียนรู้ที่ 1, 3 และ 5 (ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง ความเร่งและสมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง) ใช้การจัดการเรียนรู้จากเทคนิคการสอนแบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม และแผนการเรียนรู้ที่ 2, 4 และ 6 (อัตราเร็วและความเร็ว กราฟของการเคลื่อนที่แนวตรงและการตกแบบเสรี) ใช้การจัดการเรียนรู้จากเทคนิคการสอนแบบเอส ที เอ ดี

2.2 เมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละคาบ ให้นักเรียนทำแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและนำเสนอสิ่งที่ผู้วิจัย ผู้วิจัยทำแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนแต่ละทีม ผู้วิจัยจะต้องทำการเก็บแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมและแบบสังเกตพฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดการสอนในแต่ละคาบ เพื่อศึกษาพัฒนาการของความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียนระหว่างเรียนเพื่อนำมาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

2.3 เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (Posttest) กับนักเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ พร้อมทั้งทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

3. หลังทดลอง

3.1 นำผลคะแนนจากการตรวจสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์ โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

ระยะที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาฟิสิกส์แบบสังเกตพฤติกรรมการมีส่วนร่วมในการเรียนรู้เป็นทีม แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของนักเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ซึ่งสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ของผู้วิจัยมีดังนี้

1. สถิติพรรณนา ได้แก่ ค่าเฉลี่ย (Mean) และค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

2. สถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

2.1 ใช้ t-test for Dependent Sample เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 4 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน”

2.2 ใช้ t-test for One Samples เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 5 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด”

2.3 ใช้ One-way ANOVA Repeated Measure เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนสูงขึ้น”

บทที่ 4

ผลการศึกษา

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยขอนำเสนอข้อมูลเป็น 5 ส่วน ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
3. ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
4. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
5. ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (3.5)

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจในการแปลความหมายของการวิเคราะห์ข้อมูลจากการทดลอง ผู้วิจัยได้กำหนดสัญลักษณ์ การแปลความในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลอง ดังนี้

\bar{X}	แทน ค่าเฉลี่ย (Mean)
S.D.	แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation)
t	แทน การทดสอบสถิติ t-test for Dependent Samples และ One Samples t-test
**	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
*	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
p	แทน ระดับนัยสำคัญทางสถิติ (Significance)
n	แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ดังตาราง 16

ตาราง 16 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี (n=30)

การทดสอบ	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	30	29	6.23	1.78	12.20	2.95	6.31**	.00

**p<.01

จากตาราง 16 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) ดังตาราง 17

ตาราง 17 แสดงผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)

การทดสอบ	n	df	หลังเรียน		t	p	เกณฑ์ ร้อยละ 60
			\bar{X}	S.D.			
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (คะแนนเต็ม 20 คะแนน)	30	29	10.20	1.78	3.34**	.00	12 คะแนน

**p<.01

จากตาราง 17 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาพรวมหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ดังตาราง 18



ตาราง 18 แสดงผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักศึกษาระดับปริญญาตรีปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

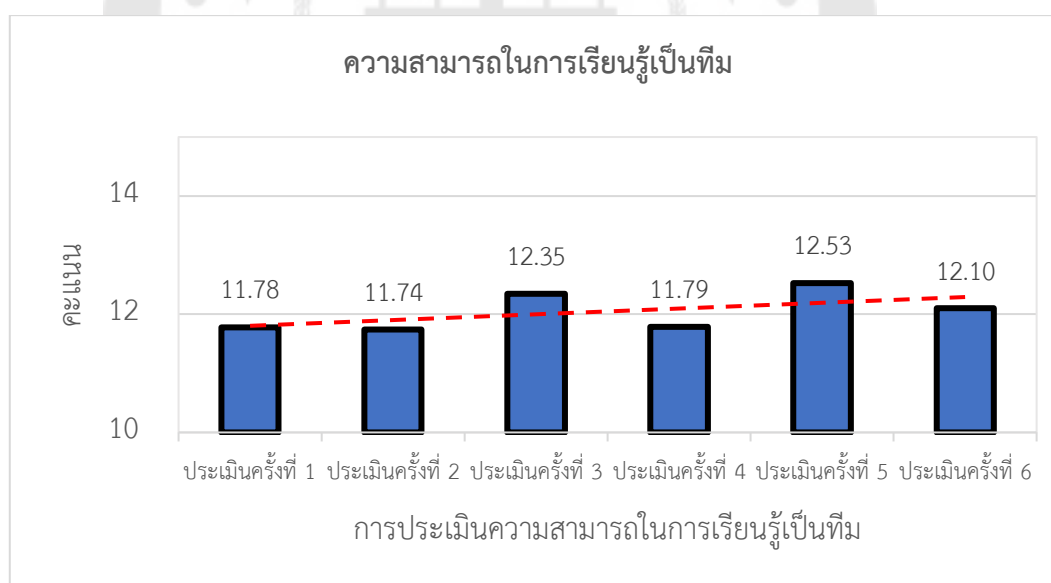
การประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	n	df	ประเมิน ครั้งที่ 1		ประเมิน ครั้งที่ 2		ประเมิน ครั้งที่ 3		ประเมิน ครั้งที่ 4		ประเมิน ครั้งที่ 5		ประเมิน ครั้งที่ 6		F	p	คู่ที่แตกต่าง
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.			
1. นักเรียนประเมินตนเอง	30	29	3.98	0.59	3.95	0.55	4.26	0.59	3.79	0.58	4.25	0.49	3.96	0.61	3.20**	0.01	(3,4)* (4,5)*
2. นักเรียนประเมินเพื่อนในทีม	30	29	4.21	0.54	3.94	0.61	3.99	0.58	4.10	0.56	4.15	0.55	4.27	0.47	1.59	0.16	-
3. ครูประเมินนักเรียน	30	29	3.59	0.27	3.85	0.33	4.10	0.30	3.90	0.35	4.13	0.19	3.87	0.30	12.79**	0.00	(1,2)* (1,3)** (1,4)** (1,5)** (1,6)* (2,3)* (2,5)* (4,5)* (5,2)** (5,6)**
ภาพรวม	30	29	11.78	1.40	11.74	1.49	12.35	1.47	11.79	1.49	12.53	1.23	12.10	1.38	1.59**	0.17	(1,2)* (1,3)** (1,4)** (1,5)** (1,6)* (2,3)* (2,5)* (3,4)* (4,5)* (5,2)** (5,6)**

**p<.01

*p<.05

จากตาราง 18 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในภาพรวม มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีความแตกต่างกันระหว่าง ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 2 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 4 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 5 ครั้งที่ 1 กับ ครั้งที่ 6 ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 1 ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 3 ครั้งที่ 2 กับ ครั้งที่ 5 ครั้งที่ 3 กับ ครั้งที่ 4 ครั้งที่ 4 กับ ครั้งที่ 5 ครั้งที่ 5 กับ ครั้งที่ 2 และครั้งที่ 5 กับ ครั้งที่ 6 หากดูจากการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมแต่ละองค์ประกอบจะพบว่าการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนจากนักเรียนประเมินตนเองและครูประเมินนักเรียน มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่วนการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนจากนักเรียนประเมินเพื่อนในทีม มีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

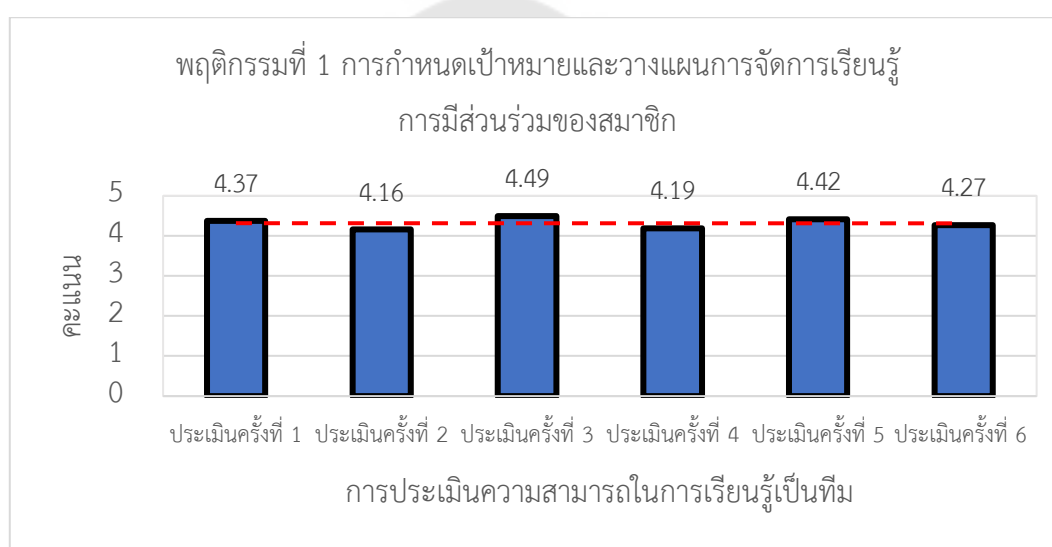
ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี สามารถนำมาเขียนกราฟเส้นแสดงดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในภาพรวม

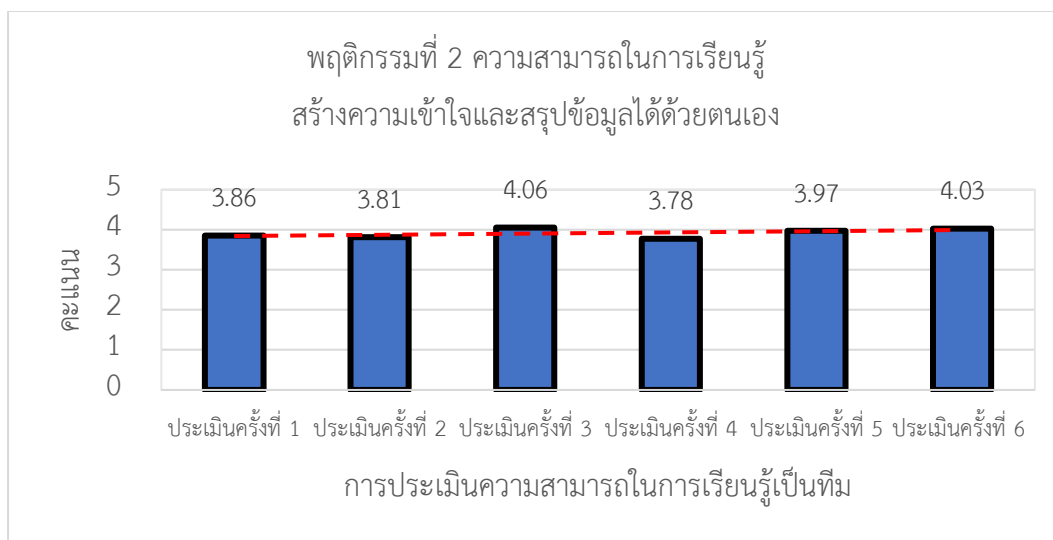
จากภาพประกอบ 6 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในภาพรวม มีพัฒนาการสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียน

ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในแต่ละพฤติกรรมสามารถนำมาเขียนเป็นกราฟเส้นแสดงดังภาพประกอบที่ 7 – 11



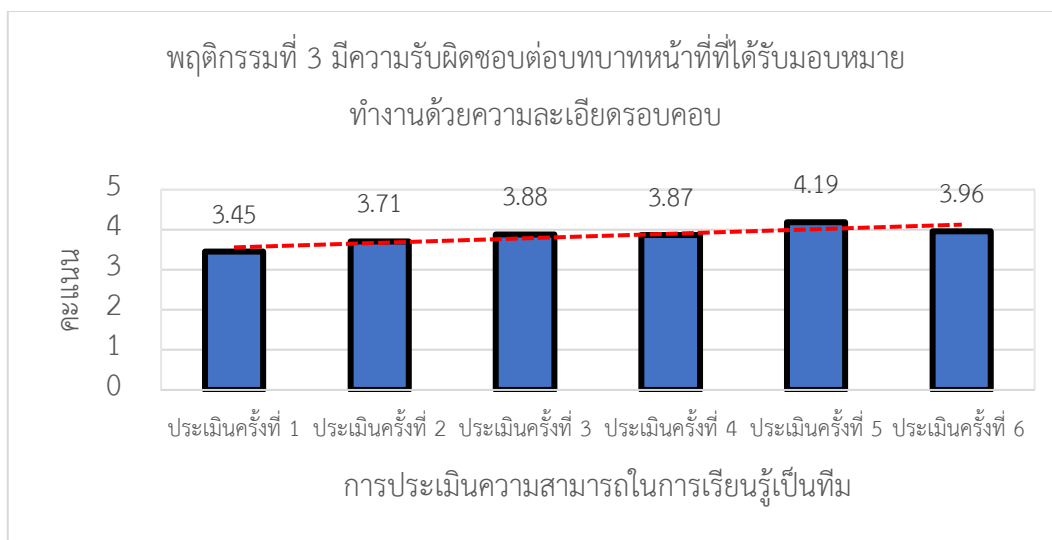
ภาพประกอบ 7 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จากพฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก

จากภาพประกอบ 7 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่ระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในพฤติกรรมที่ 1 การกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม ไม่มีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับก่อนเรียน



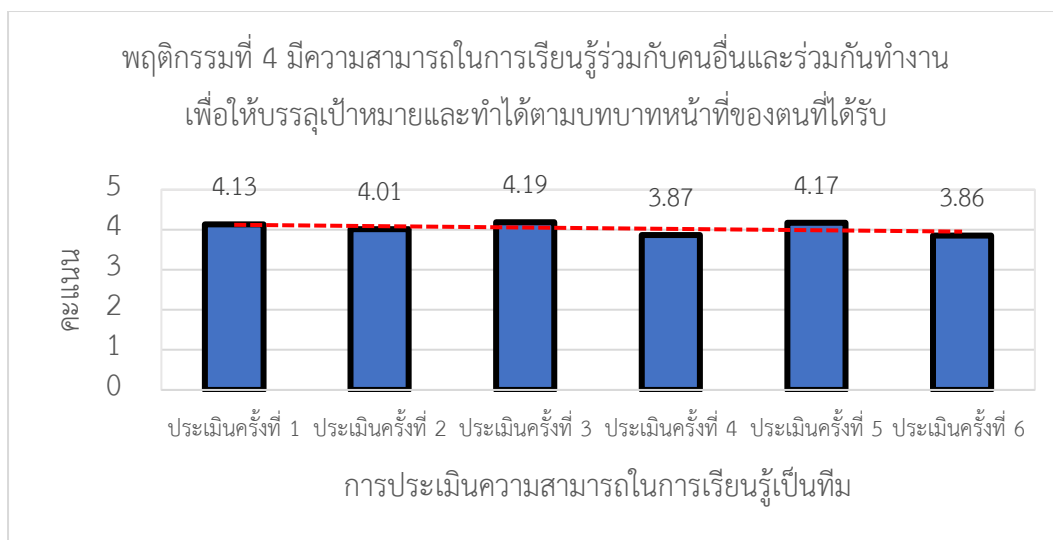
ภาพประกอบ 8 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่
ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จาก
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง

จากภาพประกอบ 8 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ใน
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง ไม่มี
พัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับก่อนเรียน



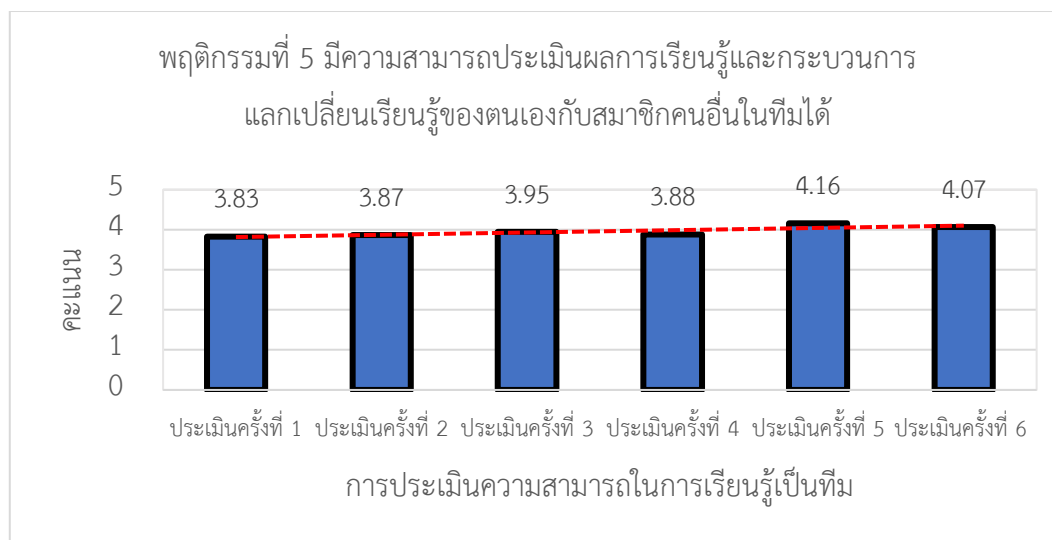
ภาพประกอบ 9 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จากพฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ

จากภาพประกอบ 9 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในพฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ มีพัฒนาการสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียน



ภาพประกอบ 10 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่
ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จาก
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย
และทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ

จากภาพประกอบ 10 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและ
เอส ที เอ ดี ในพฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้
บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ ไม่มีพัฒนาการที่เปลี่ยนแปลงเมื่อเทียบกับ
ก่อนเรียน



ภาพประกอบ 11 แสดงพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จากพฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้

จากภาพประกอบ 11 พบว่าความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในพฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้ มีพัฒนาการสูงขึ้นเมื่อเทียบกับก่อนเรียน

1.4 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ดังตาราง 19

ตาราง 19 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี (n=30)

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	n	df	ก่อนเรียน		หลังเรียน		t	p
			\bar{X}	S.D.	\bar{X}	S.D.		
1. ด้านความรู้	30	29	3.88	0.39	3.88	0.28	.00	0.50
2. ด้านความรู้สึก	30	29	3.26	0.44	3.27	0.36	.09	0.46
3. ด้านพฤติกรรม	30	29	2.81	0.28	3.01	0.39	2.22	0.15
ภาพรวม	30	29	3.32	0.28	3.39	0.21	1.10	0.15

**p<.01

จากตาราง 19 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เฉลี่ยในภาพรวมและในแต่ละด้านของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้คะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้มีคะแนนสูงที่สุดและด้านพฤติกรรมมีคะแนนต่ำที่สุด

1.5 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) ดังตาราง 20

ตาราง 20 แสดงผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์	n	df	หลังเรียน		t	p	เกณฑ์ที่กำหนด
			\bar{X}	S.D.			
1. ด้านความรู้	30	29	3.88	0.28	7.59**	.00	3.5
2. ด้านความรู้สึก	30	29	3.27	0.36	3.25**	.00	3.5
3. ด้านพฤติกรรม	30	29	3.01	0.39	6.84**	.00	3.5
ภาพรวม	30	29	3.39	0.25	4.58**	.00	3.5

**p<.01

จากตาราง 20 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เฉลี่ยในภาพรวมและในแต่ละด้านของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เนื่องจากคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด อีกทั้งคะแนนเฉลี่ยของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สึกและพฤติกรรมมีคะแนนเฉลี่ยไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีความมุ่งหมายของการวิจัย คือ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนและหลังได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี 2) เพื่อศึกษาพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่มาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี 3) เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี โดยมีสมมติฐานการวิจัย ดังนี้

- 1) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60)
- 3) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นที่มาระหว่างเรียนสูงขึ้น
- 4) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 5) นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5)

แบบแผนที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยแบบกึ่งทดลอง (Quasi-Experiment Design) ซึ่งใช้แบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design และแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Repeated Measures Design ประชากรเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคำเตยวิทยา อำเภอไทยเจริญ จังหวัดยโสธร จำนวน 30 คน โดยทำการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) ใช้เวลาในการทดลอง 23 คาบ (ไม่รวมทดลองก่อนเรียนและหลังเรียน) คาบละ 50 นาที เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ระหว่าง 0.91-0.97

2. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) อยู่ที่ 1.00 จำนวน 27 ข้อจากทั้งหมด 40 ข้อ จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ 0.60 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 จะได้แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) จำนวน 20 ข้อ

3. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน) อยู่ที่ 1.00 จำนวน 27 ข้อจากทั้งหมด 40 ข้อ จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 จะได้แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) จำนวน 20 ข้อ

4. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน) อยู่ที่ 1.00 จำนวน 27 ข้อจากทั้งหมด 40 ข้อ จากนั้นทำการคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ได้มีค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.60 – 0.80 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.75 จะได้แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง) จำนวน 20 ข้อ

5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง อยู่ระหว่าง 0.80 - 1.00 จำนวน 36 ข้อจากทั้งหมด 53 ข้อ จากนั้นทำการคัดเลือกแบบทดสอบที่ใช้ได้มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.21 - 0.59 จำนวน 26 ข้อ และค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.21-0.62 จำนวน 20 ข้อ

6. แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน มีค่าดัชนีความสอดคล้องแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์อยู่ระหว่าง 0.60 - 1.00 จำนวน 30 ข้อจากทั้งหมด 40 ข้อ จากนั้นทำการคัดเลือกแบบวัดเจตคติที่ใช้ได้มีค่าอำนาจจำแนก (t) อยู่ระหว่าง 1.79 - 3.83 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89 จะได้แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ จำนวน 20 ข้อ

สถิติพื้นฐานที่ใช้ ได้แก่ 1) ค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) 2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ 1) t-test for Independent Samples เพื่อทดสอบทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 และ 4 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน” 2) t-test for One Samples เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 และ 5 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด” 3) One-way ANOVA Repeated Measure เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 3 ที่ว่า “นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนสูงขึ้น”

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
2. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (ร้อยละ 60) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการในความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนสูงขึ้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
5. นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการศึกษาดำเนินการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ 3 ประเด็น ดังนี้

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่เน้นให้นักเรียนร่วมกันทำงานเป็นทีม มีทักษะทางสังคมซึ่งแต่ละทีมมีความรู้และความสามารถแตกต่างกัน สมาชิกแต่ละคนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ มีโอกาสแสดงความคิดเห็นอย่างเท่าเทียมทำให้เกิดการเรียนรู้และสามารถทำงานร่วมกับคนอื่นในสังคม สมาชิกในทีมรู้จักความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของตนเอง มีความตระหนักในคุณค่าของตนเองว่ามีส่วนสำคัญต่อการทำงานในทีม (จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช, 2542, น. 7; ทิศนา แชมมณี, 2552, น. 101; บุญเมฆ ภมรสิงห์, 2545, น. 10) โดยเฉพาะการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี นั้น นักเรียนได้มีการเรียนรู้ผ่านการทำงานเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ รู้จักขั้นตอนและเลือกข้อมูลที่หลากหลาย แหล่งที่มา น่าเชื่อถือ ข้อมูลมีเนื้อหาถูกต้อง ตรงประเด็นกับที่ครูให้นักเรียนสืบค้น ทำการรวบรวมข้อมูลที่ได้และมีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันทั้งภายในและภายนอกกลุ่มจนเกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้อง มีการนำเสนอความรู้ที่ได้จากการแลกเปลี่ยนเพื่อฝึกทักษะการสื่อสารและให้โอกาสเพื่อนแสดงความคิดเห็น มีการประเมินผลการเรียนรู้ทุกคาบเพื่อกระตุ้นความสนใจนักเรียนและส่งเสริมให้นักเรียนที่มีความตั้งใจพยายามเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554, น. 66) พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคเอส ที เอ ดี มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนเมื่อเทียบกับเทคนิคแอล ที เนื่องจาก เทคนิคเอส ที เอ ดี เป็นเทคนิคที่มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มอย่างเป็นระบบ ซึ่งสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน ทำให้นักเรียนสามารถแลกเปลี่ยนเรียนรู้และช่วยเหลือกันศึกษาหาความรู้ได้ผ่านกระบวนการกลุ่ม ทำให้นักเรียนพยายามที่จะเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน พยายามทำความเข้าใจในบทเรียน พยายามแสวงหาคำตอบด้วยวิธีการต่าง ๆ โดยมีครูคอยแนะนำ โดยแตกต่างจากเทคนิคแอล ที ถึงแม้จะมีการจัดกลุ่มและสมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน แต่นักเรียนไม่ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันผ่านกระบวนการกลุ่ม สอดคล้องกับงานวิจัยของ วัน ชัด จัน (2016, pp. 136) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนของนักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือมี

มากกว่านักเรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เมื่อเทียบกับการสอนแบบปกติ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เป็นระยะเวลา 23 คาบต่อเนื่องกัน โดยมีการแบ่งการจัดการเรียนรู้ได้แก่ เรื่อง 1) ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง 2) ความเร่ง และ 3) สมการสำหรับการเคลื่อนที่แนวตรง ผู้วิจัยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มจำนวน 8 คาบ โดยมีการทำกิจกรรมให้นักเรียนระบุหัวข้อที่ต้องการศึกษา วางแผนการทำงานภายในทีม ลงมือแสวงหาความรู้จากการสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันจนเกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้องตามหัวข้อที่ได้ศึกษา เตรียมความพร้อมในการนำเสนอ นำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นและการประเมินผล ดังที่ ชาร์น และ ชาร์น (1990, pp. 90) ได้บอกถึงขั้นตอนและลักษณะของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มว่าต้องเป็นกิจกรรมที่นักเรียนเลือกหัวข้อจากความถนัดและความสนใจเป็นหลัก ดังนั้นในการตั้งหัวข้อกลุ่มไม่ควรวางเงื่อนไขหัวข้อที่มีความง่ายหรือยากมากกว่ากัน ในช่วงแรกของการจัดการเรียนรู้ผู้วิจัยพบว่านักเรียนส่วนใหญ่มักเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษาลำดับแรก เพราะคิดว่าหัวข้อมีความง่ายมากกว่าหัวข้อที่ต้องการศึกษาลำดับหลัง ซึ่งผิดวัตถุประสงค์ของการให้นักเรียนระบุหัวข้อที่ต้องการศึกษา เมื่อนักเรียนทำการสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันจึงทำให้เกิดองค์ความรู้ที่คลาดเคลื่อนหรือไม่ถูกต้องตามหัวข้อที่ต้องการศึกษา จากนั้นนักเรียนจึงเรียนรู้จากข้อผิดพลาดดังกล่าวโดยการเลือกหัวข้อตามความถนัดและความสนใจจริงๆ จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่านักเรียนแต่ละทีมจะมีการอภิปรายภายในกลุ่มร่วมกันว่าจากหัวข้อที่ต้องศึกษานั้น แต่ละคนถนัดและสนใจในเรื่องใดบ้างก่อนที่จะเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา นับเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น เมื่อนักเรียนสามารถทำการสืบค้นข้อมูลและแลกเปลี่ยนความรู้ร่วมกันจึงเกิดองค์ความรู้ที่ถูกต้องตามหัวข้อที่ต้องการศึกษา บางกิจกรรมที่นักเรียนได้สืบค้นทำให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นและมีความสนใจในการเรียนรู้มากขึ้น เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ผมเพิ่งรู้ว่าจากเซเวนถึงโรงเรียนมีระยะทางเท่าไร ถ้าผมไม่ได้ลองสืบค้นตามที่ครูบอก ผมคงไม่สนใจเลย”

“หนูไม่คิดว่าการสงสัยและค้นหาคำตอบเป็นอะไรที่สนุก จนกระทั่งมาเรียนกับครูค่ะ”

“เข้าใจแล้วว่าการตามหาคำตอบจากสิ่งที่ชอบคืออะไร ดีมากเลยครับ”

“หนูคิดว่าวิชาฟิสิกส์มีแต่สูตรและการคำนวณ ถ้าเรียนรู้จากการสืบค้นจริง ๆ จะรู้เลยว่ามืออะไรมากกว่านั้น ขอขอบคุณมากค่ะ”

“เมื่อก่อนคิดว่าวิชาฟิสิกส์เป็นเรื่องที่ไกลตัว แต่ครูทำให้มันเป็นเรื่องใกล้ตัว ผมชอบเรื่องรถแต่งอยู่แล้ว ครูยกตัวอย่างให้เห็นภาพ อยากเรียนอีกครับ”

จากเหตุผลดังกล่าวนี้ทำให้นักเรียนได้ฝึกทักษะการสืบค้นข้อมูล ทักษะการทำงานเป็นทีม ทักษะทางสังคมที่มุ่งเน้นการปฏิบัติจริง เรียนรู้ด้วยประสบการณ์ตรงผ่านการแก้ปัญหา เพื่อให้เกิดการเรียนรู้จากการกระทำ ทำให้นักเรียนมีอิสระให้การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ จนสร้างนิสัยรักการศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง การอภิปรายและแสดงความคิดเห็นร่วมกัน นักเรียนมีโอกาสดูแลความสามารถของตนเองและยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล ภายในทีมตามหลักการประชาธิปไตยอย่างต่อเนื่อง (เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม, 2554, น. 436; ดวงกมล สิ้นเพ็ง, 2553, น. 198-199; อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550, น. 160) ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อภิวรรณ แก้วภูสี (2556, น. 96-97) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยผู้วิจัยได้อธิบายว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มนั้นเป็นกิจกรรมที่เน้นนักเรียนเป็นผู้ดำเนินกิจกรรมตั้งแต่การกำหนดประเด็นปัญหา การหาแหล่งที่มาของข้อมูล ฝึกให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงด้วยวิธีการต่าง ๆ และร่วมกันสรุปคำตอบให้ตรงกับประเด็นปัญหาโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและทบทวนกระบวนการทำงานภายในกลุ่ม การออกแบบการนำเสนอ ทำให้นักเรียนกล้าแสดงออกตามความสามารถและความถนัดของแต่ละคน

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี นั้นเป็นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือซึ่งแต่ละขั้นตอนส่งเสริมให้นักเรียนทำงานเป็นทีม แบ่งบทบาทหน้าที่ตามความถนัดและความสนใจ รวมทั้งความสามารถของแต่ละคน มีการวางแผนการเรียนรู้เพื่อให้สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ นอกจากนี้นักเรียนยังมีโอกาสได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้จากการแสดงความคิดเห็นและความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล ซึ่งสอดคล้องกับ Johnson et.al. (1991, p. 93-97) อธิบาย องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือมี 5 ประการ ได้แก่ การพึ่งพาอาศัยซึ่ง

กันและกันในทางบวก การมีปฏิสัมพันธ์แบบส่งเสริมกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานเป็นกลุ่ม และกระบวนการกลุ่ม

เมื่อครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้จนถึงการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมครั้งที่ 3 พบว่านักเรียนเริ่มปรับตัวเข้ากับการทำงานเป็นทีมร่วมกัน เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเอง แผนการเรียนรู้เพื่อให้สามารถดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และสามารถแสดงความคิดเห็นหรือแลกเปลี่ยนสิ่งที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลดีขึ้น จึงเป็นผลทำให้นักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเพิ่มขึ้น (Slavin, 1995, p. 87; สายพิณ สีหรัษ์, 2551, น. 121) ประกอบกับการที่ได้เข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้โดยอาศัยการทำงานเป็นกลุ่มอย่างสม่ำเสมอ ทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการสื่อสาร ทักษะการทำงานเป็นทีมและการเรียนรู้ด้วยตนเอง สังเกตได้จากการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนโดยให้นักเรียนประเมินตัวเองและครูประเมินนักเรียน พบว่ามีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แต่การประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนโดยให้นักเรียนประเมินเพื่อนในทีม พบว่ามีพัฒนาการสูงขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แสดงว่านักเรียนมีการประเมินตนเองว่ามีความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมเพิ่มขึ้น แต่มีการประเมินสมาชิกในกลุ่มว่ายังมีความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมไม่เพียงพอ เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ไม่ได้คุยกันเลยว่าคนไหนเหมาะจะทำหน้าที่นี้หรือไม่”

“เพื่อนบางคนไม่ให้ความร่วมมือในการทำกิจกรรม”

“เพื่อนบางคนยังไม่เข้าใจว่าจะสืบค้นข้อมูลอย่างไรให้ถูกต้อง”

“ในการวางแผนการทำงาน มีบางคนที่ไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ตัวเอง”

“ไม่เข้าใจว่าจะสืบค้นข้อมูลเพื่ออะไร ในเมื่อสุดท้ายครูก็สรุปความรู้ให้คุณ”

จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนพบว่า นักเรียนบางส่วนไม่ได้กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ตามหัวข้อที่ได้เลือกไว้อย่างชัดเจน ขาดความเข้าใจในบทบาทหน้าที่ในแต่ละส่วน ไม่ได้มีการตัดสินใจในการกำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิกอย่างชัดเจน และขาดแรงจูงใจในการทำงานร่วมกัน (Dyer, 2010, p. 34)

ผลการศึกษาพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี โดยแบ่งตามพฤติกรรมต่าง ๆ ทั้งสิ้น 5 พฤติกรรม ได้แก่ 1) การกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม 2) ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง 3) มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย

ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ 4) มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ และ 5) มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้ พบว่านักเรียนมีความสามารถในการเรียนรู้หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) แต่มีพัฒนาการความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมไม่แตกต่างจากเดิม สังเกตได้จากความชันของกราฟที่แสดงผลการประเมินความสามารถในการเรียนรู้ระหว่างเรียนทั้ง 5 พฤติกรรม สอดคล้องกับสถิติของการประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมระหว่างเรียนโดยรวมและผลสะท้อนความคิดของนักเรียน

3. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี มีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี จำเป็นต้องอาศัยชั่วโมงในการจัดการเรียนรู้ต่อครั้งหลายคาบ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม เป็นวิธีการสอนที่จำเป็นต้องอาศัยแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง หนังสือเรียน หนังสือฟลิคส์จากสำนักพิมพ์อื่น ๆ เป็นต้น ที่สำคัญครูต้องกำหนดหัวข้อที่ต้องการศึกษา รวมทั้งไปกิจกรรมที่สอดคล้องกับคาบเรียนและจำนวนทีมของนักเรียน (Sharan Y และ Sharan S, 1990, pp. 90) จากการสังเกตของผู้วิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีปัญหาในการใช้สื่อเพื่อการสืบค้นจากแหล่งการเรียนรู้ เนื่องจากอินเทอร์เน็ตของโรงเรียนไม่ค่อยเสถียรและนักเรียนยังขาดทักษะการสืบค้นทำให้ข้อมูลที่ได้จากแหล่งการเรียนรู้ไม่ถูกต้องหรือขาดความน่าเชื่อถือ เช่น การเขียนแหล่งที่มาจากเว็บไซต์ไม่ถูกต้อง <http://www.google.com> <http://wikipedia.com> <http://www.dek-d.com> หรือหัวข้อที่ต้องการศึกษา คือ ตัวอย่างของปริมาณเวกเตอร์ แต่นักเรียนศึกษาเรื่องการหาค่าของเวกเตอร์ ผู้วิจัยจำเป็นต้องมีการสอนเรื่องการสืบค้นข้อมูลและการเขียนแหล่งที่มาของข้อมูลที่ถูกต้องนอกเวลาเรียนเพิ่มเติม เพื่อให้นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลและการเขียนแหล่งที่มาของข้อมูลถูกต้อง นอกจากนี้ยังเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการสืบค้นข้อมูลและการใช้วิจารณญาณในการรับรู้ข้อมูลผ่านสื่อต่าง ๆ เพื่อเป็นประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้

แต่จากการที่ผู้วิจัยได้เก็บข้อมูลในช่วงที่มีสถานการณ์การแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนาสายพันธุ์ใหม่ (COVID-19) ทำให้การจัดคาบเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ 1 (ว31201) ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนคำเตยวิทยามีการเปลี่ยนแปลงจาก 4 คาบเรียนต่อสัปดาห์ เป็น 3 คาบเรียนต่อสัปดาห์ ส่งผลให้มีวันหนึ่งนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรียนรายวิชาฟิสิกส์ 1 (ว31201) เพียง 1 คาบและอีกหนึ่งวันได้เรียน 2 คาบ โดยวันที่มีการเรียนรายวิชาฟิสิกส์ 1 (ว31201) เป็นคาบแรกของช่วงบ่ายและรายวิชาต่อไปคือรายวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มเติม (อ31201) นักเรียนมีความจำเป็นต้องเลิกเรียนก่อนกำหนด 5 นาทีเพื่อไปเรียนรายวิชาต่อไปให้ทัน เนื่องจากนักเรียนโรงเรียนคำเตยวิทยามีการจัดห้องเรียนแบบเดินเรียนและห้องเรียนรายวิชาภาษาอังกฤษเพิ่มเติม (อ31201) อยู่ห่างจากห้องปฏิบัติการฟิสิกส์พอสมควร นับเป็นการจัดบรรยากาศในห้องเรียนที่ทำให้นักเรียนรู้สึกกดดันและเคร่งเครียด สอดคล้องกับวิธีการส่งเสริมเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ กุญชรีย์ คำชาย (2540, น. 170-171) ที่ว่าครุจัดสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ของห้องเรียนให้มีบรรยากาศที่น่าเรียน ซึ่งเห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“อยากให้คาบต่อไปไม่เป็นวิชาภาษาอังกฤษคะ”

“หนูรู้สึกไม่มีสมาธิในการเรียนวิชาฟิสิกส์ทุกวันที่เรียนคาบเดียว เพราะซั๊กพักก็ต้องเตรียมไปเรียนวิชาต่อไปแล้ว”

“ผมอยากให้คุณครูสลับคาบกับวิชาภาษาอังกฤษได้ไหมครับ”

ประกอบกับโรงเรียนคำเตยวิทยาเป็นโรงเรียนประจำอำเภอ มีหน่วยงานราชการภายนอกขอความร่วมมือในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ร่วมกับทางโรงเรียนเป็นประจำ ทำให้โรงเรียนงดกิจกรรมการเรียนการสอนหลายครั้ง ผู้วิจัยต้องทำการปรับเปลี่ยนแนวทางการจัดการจัดการเรียนรู้หลายครั้ง เช่น ใช้รูปแบบการสอนและทำกิจกรรมผ่านระบบออนไลน์หรือสอนเสริมจากใบกิจกรรมตามที่นักเรียนได้แจ้งหลังจากเสร็จสิ้นการจัดการเรียนรู้ว่ายังไม่เข้าใจหรือเกิดข้อสงสัย จึงทำให้การจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่ผู้วิจัยคาดหวังไว้แต่ต้น

เมื่อพิจารณาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในแต่ละด้าน จะพบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังเรียนต่ำกว่าเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 แต่หากพิจารณาที่คะแนนเฉลี่ยพบว่ามีเพียงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้เท่านั้นที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด คือ 3.88 ส่วนด้านความรู้สึกและพฤติกรรมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ที่ 3.27 และ 3.01 ตามลำดับ ซึ่งนับว่าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด (3.5) ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนเรียนรู้จากประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน ได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับวิธีการส่งเสริม

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของอารมณ์ ใจเที่ยง (2550, น. 64-65) รวมไปถึงนักเรียนได้เรียนตามความถนัดและความสนใจ สอดคล้องกับวิธีการส่งเสริมเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ กุญชรีย์ คำชาย (2540, น. 170-171) รวมทั้งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวต้องอาศัยหลักการสร้างแรงจูงใจ ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นเพื่อเป็นการกระตุ้นความสนใจ การตั้งรางวัลสำหรับการทำกิจกรรม โดยครูบอกรางวัลไว้ล่วงหน้าเพื่อให้นักเรียนเกิดความพยายามที่จะเอาชนะการแข่งขัน เป็นการเสริมแรงบวกในการเรียนรู้แก่นักเรียน (อารี พันธุ์ณี, 2540, น. 13) หากพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี ในภาพรวมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้ของนักเรียนไปเป็นในทางที่ดี เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ผมชอบวิธีการเรียนแบบนี้มากกว่า เพราะถ้าผมไม่เข้าใจเรื่องที่เรียน ผมสามารถถามครูหรือค้นหาจากอินเทอร์เน็ตได้เลย ถามเพื่อนก็ได้ ครูไม่ดุด้วยว่าคุยกันทำไม”

“หนูเข้าใจเรื่องที่เรียนมากกว่าเดิมค่ะ เพราะมีโอกาสถามเพื่อนหลายคน ช่วยกันหาคำตอบ แล้วครูก็สรุปเนื้อหาในตอนท้าย เหมือนได้เรียนสองครั้งในรอบเดียว”

“หนูชอบการเรียนที่มีโอกาสสืบค้นและเรียนร่วมกับเพื่อน หนูไม่เก่งเลขก็ได้เพื่อนช่วยสอนเลขให้และเรียนรู้การคิดเลขจาก Youtube ด้วยค่ะ”

“หนูชอบที่ครูให้อิสระในการจดเนื้อหาค่ะ ครูมี Powerpoint ให้แต่ครูมักจะบอกเสมอว่าให้นักเรียนไปสืบค้นข้อมูลเพิ่มเติมเสมอ หนูมักจะได้รับความรู้เพิ่มเติมจากการสืบค้นและก็ชอบที่ครูให้คะแนนพิเศษด้วยค่ะ มีกำลังใจในการเรียนและส่งงานเพิ่มขึ้นเลย”

“ปกติผมไม่ชอบวิชาฟิสิกส์เลย แต่เมื่อได้เรียนกับครูรู้สึกดีกับวิชานี้จริง ๆ”

“การที่ผมได้ทำงานกับเพื่อน ๆ ที่เรียนเก่ง ทำให้ผมรู้สึกดีกว่าทำงานคนเดียว”

ส่วนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านความรู้สึกและพฤติกรรมที่ไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวจำเป็นต้องอาศัยการสร้างแรงจูงใจ ไม่ว่าจะเป็นการทดสอบนักเรียนหลังจากการจัดการเรียนรู้สิ้นเพื่อกระตุ้นความสนใจ การตั้งเสริมแรงบวกในการเรียนรู้แก่นักเรียน (อารี พันธุ์ณี, 2551, น. 13) แต่เนื่องจากผู้วิจัยมีเวลาในการทำวิจัยเพียง 1 เดือน (6 ตุลาคม – 5 พฤศจิกายน 2563) ประกอบกับจำนวนคาบเรียนที่มีจำกัด ทำให้ผู้วิจัยไม่สามารถทำการประเมินผู้เรียนจากการทำแบบทดสอบผ่านแอปพลิเคชัน Kahoot และมอบของขวัญแก่นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรงสูงสุดของระดับชั้นได้ ถึงแม้ว่าครูจะมีคะแนนพิเศษจากใบกิจกรรมและการจดบันทึกในสมุดแต่นักเรียนก็ไม่

เห็นคะแนนของตนเองในทันที อาจเป็นผลทำให้นักเรียนขาดการกระตุ้นในการเรียนได้ เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียนดังนี้

“ครูสอนสนุกดีค่ะ แต่อยากให้มีการแข่งขันบ้าง คาบบ้างวงนอนนะคะ”

“ถ้ามีเกมหรือกิจกรรมสนุก ๆ จะดีมากเลยคะครู”

เห็นได้จากผลสะท้อนความคิดเห็นของนักเรียน คือ นักเรียนมีความต้องการรับแรงจูงใจทางการเรียนให้แก่ นักเรียน จึงจำทำให้เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านพฤติกรรมที่ดีขึ้น รวมถึงอยากให้มีการทบทวนจำนวนการบ้านที่ครูมอบแก่นักเรียนเพราะเนื่องจากต้องการทำการบ้านวิชาอื่น ๆ ด้วย รวมถึงต้องการให้มีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายเพิ่มเติม เพื่อทำให้นักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ด้านพฤติกรรมเพิ่มขึ้น

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาดูแลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีข้อเสนอแนะจากการศึกษาได้ 2 ประเด็น ดังนี้

ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลวิจัยไปใช้

ก่อนสอน

1. ควรกำหนดรูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ให้สอดคล้องกับบริบทด้านเนื้อหาและเวลา

2. ในช่วงสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อโควิด 19 ทำให้การเรียนรู้ขาดช่วง ควรออกแบบกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการเรียนออนไลน์ เช่น การใช้แอปพลิเคชัน Google Meet หรือ Zoom และมีการบันทึกคลิปการเรียนรู้ไว้ในพื้นที่ออนไลน์ เช่น Youtube หรือ Group Facebook เพื่อให้นักเรียนสามารถเรียนรู้ได้ตลอดเวลาและสอบถามครูเมื่อไม่เข้าใจเนื้อหาได้มากขึ้น

3. ก่อนดำเนินการเรียนรู้ ครูควรแนะนำขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี เพื่อให้นักเรียนเข้าใจวิธีการเรียนรู้ ประกอบกับแนะนำการทำงานเป็นทีมที่ดีควรมีลักษณะอย่างไร เพื่อให้นักเรียนเข้าใจจุดประสงค์การเรียนรู้ เข้าใจบทบาทหน้าที่ของตนเองและกล้าแสดงความคิดเห็นมากขึ้น

ระหว่างสอน

1. ครูต้องคอยควบคุมเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนการเรียนรู้ให้ตรงกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ระบุไว้
2. ครูต้องควรกำชับวิธีการสืบค้นข้อมูลและการเขียนแหล่งที่มาของข้อมูลให้ถูกต้องและชัดเจน พยายามสังเกตไม่ให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งที่มาเดียวกับเพื่อนในทีม คอยตรวจสอบและให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนทุกครั้งหลังจากนักเรียนสืบค้นข้อมูลเสร็จแล้ว
3. ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยการทดลองให้มากขึ้น เนื่องจากกิจกรรมส่วนใหญ่เป็นการสืบค้น รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล อาจทำให้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้ไม่หลากหลาย ซึ่งอาจมีผลต่อเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้
4. พยายามให้นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวัน เพื่อตรวจสอบความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาในบทเรียนของนักเรียนและสังเกตพัฒนาการในการเรียนรู้ของนักเรียนว่าสามารถรวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นดีขึ้นอย่างไร
5. พยายามรับฟังและแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นกับนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การบ้านที่มีมากเกินไป การสับสนในบทบาทหน้าที่ของตนเองและสมาชิกในทีม ความกังวลในการเรียนคาบต่อไปไม่ทัน เป็นต้น เพื่อให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนและมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มากขึ้น

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. ศึกษาตัวแปรต้นอื่น ๆ เพิ่มเติม เช่น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคอื่นๆ หรือทำการเปรียบเทียบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี รวมทั้งตัวแปรตาม เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหาหรือความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อให้นักเรียนสามารถพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและสืบเสาะหาความรู้มากขึ้น รวมทั้งเพื่อให้นักเรียนสามารถเกิดการเรียนรู้ในรายวิชาฟิสิกส์ได้หลากหลายวิธีการและเข้าใจบทเรียนมากขึ้น
2. ศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดีสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างเรียน ในเรื่องอื่น ๆ ตามบริบทและความสนใจของนักเรียน ด้านอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา

บรรณานุกรม

- Anderson, L., และ Krathwohl, D. (2001). *"The Knowledge Dimension" A Taxonomy for learning , Teaching and Assessing: A Revision of Bloom 's Taxonomy Educational Objective*. Newyork: Longman.
- Bilesanmi-Awoderu, Jumoke Bukunola, และ Oludipe Daniel Idowu. (2015, July-September 2015). Effectiveness of Cooperative Learning Strategies on Nigerian Junior Secondary Students' Academic Achievement in Basic Science. *Journal of Education, Society and Behavioural Science*, 2(3), 307-325.
- Carol E. Feingold. (2014). Student Perceptions of Team Learning in Nursing Education. *Journal of Nursing Education*, 47(5), 214-222.
- Dana, S. W. (2007). Implementing team-based learning in an introduction to law course *Journal of Legal Studies Education*, 24(1), 67.
- Dion G. Norman. (2017, March 2017). Using STAD in an Elementary School Classroom in South Korea: Effects on Student Achievement, Motivation, and Attitudes Toward Cooperative Learning. *The Asian EFL Journal*, 16(2), 45-50.
- Evelien Opdecam, Patricia Everaert, Hilde Van Keer, และ Fanny Buysschaert. (2016). Preferences for Team Learning and Lecture-Based Learning Among First-Year Undergraduate Accounting Students. *Research in Higher Education*, 55(1), 400–432.
- Fariha Gull. (2018). Effects of Cooperative Learning on Student's Academic Achievement. *Journal of Education and Learning*, 9(3), 246-255.
- Fink, L. D. (2007). The power of course design to increase student engagement and learning *Peer Review*, 9(1), 75.
- Hanna Shachar, และ Shlomit Fischer. (2015). Cooperative learning and the achievement of motivation and perceptions of students in 11th grade chemistry classes. *Learning and Instruction*, 24(1), 69-87.
- Hasanah, Maratun, และ Surya Edy. (2018). DIFFERENCES IN THE ABILITIES OF CREATIVE THINKING AND PROBLEM SOLVING OF STUDENTS IN

MATHEMATICS BY USING COOPERATIVE LEARNING AND LEARNING OF PROBLEM SOLVING. *International Journal of Sciences : Basic and Applied Research*, 34(1), 286-299.

Hassard J, and Dias M. (2013). *The art of teaching science: Inquiry and innovation in middle school and high school* The art of teaching science: Inquiry and innovation in middle school and high school.

Huhtala, J. (1994). *Group Investigation: Structuring and competition: Theory and research*.

Johnson, D. W., and Johnson, R. T. (1994). *Learning Together and Alone: Cooperative and Individualistic Learning* (4th ed). New Jersey: Prentice Hall.

Kagan, S. (1994). Cooperative Learning. San Juan Capistrano, CA. Kagan Cooperative Learning. 4-11.

Köse Sacı, Şahin Abdurrahman, Ergü Ayşegül, and Gezer Kutret. (2016). The Effects of Cooperative Learning Experience on Eighth Grade Students' Achievement and Attitude Toward Science. *Education Fall 2016*, 131(1), 169-180.

Leman Tarhan. (2017). A jigsaw cooperative learning application in elementary science and technology lessons: physical and chemical changes. *Research in Science & Technological Education* 31(2), 184-203.

Michaelsen L. K., Parmelee D. X., and McMahon K. K. (2008). *Team-based learning for health professions education: A guide to using small groups for improving learning*: Stylus Publishing, LLC.

Michaelsen, L. K., Knight A. B, and Fink L. D. (2002). *Team-based learning for health professions education: A guide to using small groups for improving learning*: Stylus Publishing, LLC.

Muhammad Iqbal Majoka, Malik Hukam Dad, and Tariq Mahmood. (2015). Student Team Achievement Division(STAD) as an Active Learning Strategy: Empirical Evidence from Mathematics Classroom. *Journal of Education and Sociology*, 65(2), 16-19.

Nikmatul Khasanah, and Utiya Azizah. (2018, January 2018). Train Students' Critical Thinking Skill Through The Implementation of Cooperative Learning Model Type

- Group Investigation (GI) on Matter of Reaction Rate in SMA NEGERI 1 MANYAR. *Unesa Journal of Chemical Education*, 7(1), 81-86.
- Oh, P. S., และ K., S. M. (2005). Student 'reflection on implementation of group investigation in Korea secondary science classroom. *Internaltional Journal of Science and Mathematics Education*, 3(2), 56.
- Randall L. Kolar, และ David A. Sabatini. (2018). Changing From a Lecture-Based Format to a Team Learning/Project-Driven Format: Lessons Learned. *Journal of Engineering Education*, 99(2), 21-26.
- Senge, P. M. (2006). *The fifth discipline: The art and practice of the learning organization*: Broadway Business.
- Sharan Y, และ Sharan S. (1990). Group investigation expands cooperative learning. *Education leadership*, 47(4), 89.
- Sharan Y, และ Sharan S. (1992a). *Expanding Cooperative Learning through Group Investigation*.
- Sharan Y, และ Sharan S. (1992b). *Expanding Cooperative Learning through Group Investigation*.
- Sharan, Y., และ Sharan, S. (1990). Group investigation expands cooperative learning. *Education leadership*, 47(4), 89.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative Learning : Theory, Research and Practice*. Englewood, New Jersey: Prestice Hall.
- Sprinthall Norman A, Sprinthall Richard, และ Oja N. (1994). *Educational Psychology: A Development Approach* (6th ed). New York: McGraw-Hill.
- Van Dat Tran. (2016). The Effects of Cooperative Learning on the Academic Achievement and Knowledge Retention. *International Journal of Higher Education*, 3(2), 131-140.
- กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

- กลุ่มนิเทศติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา. (2564). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษา
ระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563. ศรีสะเกษ: สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษาเขต 28.
- กองวิจัยการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ. (2542). การสังเคราะห์รูปแบบการพัฒนาศักยภาพของ
เด็กไทยด้านทักษะการสื่อสาร. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์การศาสนา กรมศาสนา.
- บุญชูรี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน. กรุงเทพฯ: คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏสวน
สุนันทา.
- เกริก ศักดิ์สุภาพ. (2558). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่เน้นความสามารถในการแก้ไข
ปัญหาวิชาฟิสิกส์ (PECA) ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. (ปริญญานิพนธ์ปริญญา
ดุษฎีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- แกละมงคล, ธ. (2560). การพัฒนาสื่อสังคมออนไลน์ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่อง การ
ออกแบบกราฟิกด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีต่อความสามารถในการออกแบบ ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนสารสาสน์ประชาอุทิศพิทยาคาร. (ศึกษาศาสตร
มหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- แก้วภูสี, อ. (2556). ความสามารถในการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. (ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต).
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชนิษฐา กรกำแหง. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรม
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.
(ปริญญานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เขมณัฐ มิ่งศิริธรรม. (2554). การบูรณาการวิธีการเรียนแบบร่วมมือกับการเรียนร่วมกัน. สืบค้น
จาก <http://www.ejournal.su.ac.th/upload/261.pdf>
- จันทร์เพ็ญ เชื้อพานิช. (2542). ประมวลบทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา.
กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนากานต์ ไสจะยะพันธ์. (2558). การพัฒนารูปแบบห้องเรียนกลับด้านด้วยวิธีการเรียนแบบกลุ่มสืบ
สอบเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษา
ตอนปลาย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ชนินทรชัย อินทிரากรณ์, และ สุวิทย์ พวงสุวรรณ. (2552). พจนานุกรมทางการศึกษา. นครปฐม: ไอ

คิว นู๊คเซ็นเตอร์.

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2553). 80 นวัตกรรมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ (พิมพ์ครั้งที่ 4).

กรุงเทพฯ: บริษัทแดเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด.

ดวงกมล สิ้นเพ็ง. (2553). การพัฒนาผู้เรียนสู่สังคมแห่งการเรียนรู้: การจัดการเรียนการสอนที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

เดือนใจ เกตุษา. (2549). การสร้างแบบทดสอบ 1 : แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ = Test

construction1 : MR311 (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: ภาควิชาการประเมินและการวิจัยมหาวิทยาลัยรามคำแหง.

ทิตนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ทิตนา แคมมณี. (2556). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่ 10).

กรุงเทพฯ: บริษัทแอดคิฟ พรินท์ จำกัด.

ธนกร อรรถนาวัฒน์. (2558). การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอว์. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ธีรวุฒิ เอกะกุล. (2549). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 4).

อุบลราชธานี: มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

นงคราญ จิตรจง. (2550). ทักษะการจัดการของนักเรียนช่วงชั้นที่ 2 ที่เรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่ม. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

นัตยา ปิลันธนานนท์. (2543). การเรียนแบบร่วมมือ. กรุงเทพฯ: แม็ค.

บัวงาม ไชยสิทธิ์. (2555). การนำเสนอระบบการแลกเปลี่ยนเรียนรู้บนเว็บล็อกด้วยวิธีการสืบสอบแบบชื่นชมเพื่อสร้างความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมของบุคลากรสาธารณสุข.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

บุญชม ศรีสะอาด. (2532). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เจริญผลการ

พิมพ์.

บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2526). การทดสอบแบบอิงเกณฑ์ : แนวคิดและวิธีการ. กรุงเทพฯ:

ภาควิชาพื้นฐานการศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

บุญเมฆ ภมรสิงห์. (2545). ร่วมปฏิรูปการเรียนรู้กับครูต้นแบบการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็น

สำคัญการสอนแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบร่วมมือและการวิจัยในชั้นเรียน. กรุงเทพฯ:

ดั่งปลิวใจ. หรือพอเถิด.

ประภัสสร พรมคำตัน. (2558). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เรื่องหลักฐานทาง

ประวัติศาสตร์เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.

(วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ประหยัด แสงวิชัย. (2544). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและค่านิยม

ทางวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่สอนโดยเน้นนักเรียนเป็น

ศูนย์กลางการเรียนรู้แบบมีครูเป็นผู้ประเมินผลกับนักเรียนเป็นผู้ประเมินผลตนเอง. (ปริญญา

นิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

ปริณดา เลิศศรีมงคล. (2556). ผลของโปรแกรมฝึกการกำกับอารมณ์ที่มีต่อทักษะการทำงานเป็นทีม

ของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. *An Online Journal of Education*, 7(1), 17.

พงษ์พันธ์ พงษ์โสภา. (2544). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8).

กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พิชญา เจริญผล. (2561). การพัฒนาบทปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ที่เน้นเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อ

ส่งเสริมทักษะการใช้อุปกรณ์วิทยาศาสตร์และความสามารถในการทำงานเป็นทีมของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนคริน

ทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ: แนวคิดวิธีและเทคนิคการ

สอน. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมนเนจเม้นท์.

พิศิษฐ์ ตัณฑวณิช. (2558, ตุลาคม 2557 - มีนาคม 2558). แนวคิดการจำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้

ตามวัตถุประสงค์การจัดการศึกษาด้านพุทธิพิสัยตามแนวคิดของบลูมและคณะฉบับ

ปรับปรุง. วารสารมหาวิทยาลัยราชภัฏลำปาง, 3(2), 13-25.

เพ็ญนิภา แววศรี. (2562, มกราคม - เมษายน 2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทาง

วิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การ

- ถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ร่วมกับแผนผังความคิด. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 11(30), 31-42.
- รัชนี ทาเหล็ก. (2556). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ เรื่องเส้นขนานที่มีผลต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. (ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- รุ่งนภา จันทรา, และ อติญาณ์ ศรเกษตริณ. (2559). ทักษะการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 กับการศึกษาไทยในปัจจุบัน. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, 27(2), 67.
- โรงเรียนคำเตยวิทยา. (2564a). รายงานการประเมินตนเองของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนคำเตยวิทยา ประจำปีการศึกษา 2563. ยโสธร: โรงเรียนคำเตยวิทยา.
- โรงเรียนคำเตยวิทยา. (2564b). รายงานการประเมินตนเองของสถานศึกษา โรงเรียนคำเตยวิทยา ประจำปีการศึกษา 2563. ยโสธร: โรงเรียนคำเตยวิทยา.
- ล้วน สายยศ, และ อังคนา สายยศ. (2536). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.
- ล้วน สายยศ, และ อังคนา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ล้วน สายยศ, และ อังคนา สายยศ. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เลิศศักดิ์ แจ่มคล้าย. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสังคมศึกษาและคุณลักษณะของนักคิดเชิงอนาคตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (ปริญญานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วรวรรณ วาณิชย์เจริญชัย. (2548). การพัฒนาระบบการสร้างความรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้เป็นทีมสำหรับอาจารย์พยาบาลในสถาบันอุดมศึกษา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วรรณญา วิรัชสะ. (2562, กรกฎาคม-ธันวาคม 2562). การศึกษาหาความสัมพันธ์ของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ในจังหวัดสิงห์บุรี สังกัดโรงเรียนเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาเขต 5. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยปทุมธานี, 11(2), 130-141.
- วราภรณ์ ตระกูลสุษดี. (2545). การนำเสนอรูปแบบการเรียนการสอนบนเว็บด้วยการเรียนรู้แบบโครงการเพื่อการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี.

- (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วรารภรณ์ สีนถาวร. (2553). การพัฒนารูปแบบการเรียนแบบผสมผสานแบบร่วมมือโดยใช้แหล่งข้อมูลเป็นหลักในการเรียนรู้เพื่อพัฒนาการรู้สารสนเทศและทักษะการเรียนรู้เป็นทีมของนักศึกษาครูระดับปริญญาตรี มหาวิทยาลัยราชภัฏ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาดุษฎีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วิจารณ์ พาณิช. (2545). องค์การแห่งการเรียนรู้และการจัดการเรียนรู้. สืบค้นจาก http://kmi.trf.or.th/Document/Experience/LO_and_KM.pdf
- วิชชุตา อ้วนศรีเมือง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิรุรักษ์ สุขสำราญ. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- วิภาณีย์ จิรธรรมักดี. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาและความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการคิดแบบหมวกหกใบ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศรารัตน์ มุลอามาตย์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือและการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ศรารัตน์ อารีวรวิทย์กุล. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ. (2561). ตารางสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ

ชั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561. สืบค้นจาก

http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2561.pdf

สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ. (2562). ตารางสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ชั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2562. สืบค้นจาก

http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2562.pdf

สถาบันทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ. (2563). ตารางสรุปผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติ ชั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2563. สืบค้นจาก

http://www.newonetestresult.niets.or.th/AnnouncementWeb/PDF/SummaryONETM6_2563.pdf

สถาพร ดียิ่ง. (2548). ผลของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. (ปริญญาานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

สมนึก นนทิจันทร์. (2544). การเรียนการสอน การวัดประเมินผลจากสภาพจริงของผู้เรียน โดยใช้ Portfolio. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2545). การยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางและการประเมินตามสภาพจริง (พิมพ์ครั้งที่ 5). เชียงใหม่: เชียงใหม่โรงพิมพ์แสงศิลป์.

สมศักดิ์ ภูวิภาดาวรรณ. (2554). หลักการสอนเพื่อพัฒนาผู้เรียนและการประเมินตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: ดวงกมลพับลิชชิ่ง.

สายพิณ สีหรักษ์. (2551). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนตามหลักการเรียนรู้เป็นทีม เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้เป็นทีม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาตรีบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2547). รายงานการสังเคราะห์รูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบ (ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542) สรุปรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้ของครูต้นแบบตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542.

กรุงเทพฯ: แคนดิดมีเดีย.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2564). แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ ฉบับที่ 12 (พ.ศ. 2560 - 2564). กรุงเทพฯ: สำนักนโยบายและยุทธศาสตร์ สำนักงานปลัดกระทรวงศึกษาธิการ.

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์, และ จินตนา วีรเกียรติสุนทร. (2556). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่...สู่ประชาคมอาเซียน. กรุงเทพฯ: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรินติ้ง.

สุคนธ์ สิ้นธพานนท์ และคณะ. (2554). วิธีการสอนตามแนวปฏิรูปการศึกษาเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.

สุธาดา มุ่งช่อนกลาง. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความร่วมมือในการทำงานกลุ่มระหว่างนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นที่เรียนด้วยวิธีการแบบร่วมมือที่เป็นทางการกับไม่เป็นทางการ. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

สุพาวณี สอนชื่อ. (2543). การสร้างแนวคิดการเรียนรู้เป็นทีมเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์: กรณีศึกษาองค์การรถไฟฟ้ามหานคร. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สุติเทพ ศิริพิพัฒนกุล. (2553). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการเรียนรู้เป็นทีมของนิสิตปริญญาบัณฑิตด้วยรูปแบบการเรียนแบบผสมผสานที่ใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันด้วยกรณีศึกษาและเทคโนโลยีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ที่ต่างกัน. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

หัตทยา ใจจนวีรัตน์. (2559). ผลการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับเทคนิค STAD ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา, ชลบุรี.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

อารี พันธุ์มณี. (2540). จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: บริษัท ต้นอ่อน จำกัด.

อารี พันธุ์มณี. (2551, กรกฎาคม - ธันวาคม). กลยุทธ์สู่ความสุขและความสำเร็จในการทำงาน.

วารสารการแนะแนวและจิตวิทยาการศึกษา, 1(3), 6-10.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง 21 รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

ชื่อ-สกุล	วุฒิการศึกษา	ตำแหน่ง
รศ.ดร.สุนีย์ เหมะประสิทธิ์	กศ.ด.การวิจัยและพัฒนา หลักสูตร มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	อาจารย์ประจำภาควิชา หลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.ชนินันท์ พุกษ์ประมุข	กศ.ด.วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	อาจารย์ประจำศูนย์ วิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ
ผศ.ดร.สธน วิจารณ์วรรณ ลักษณะ	Ph.D. (Physics), Virginia polytechnic institute and state university, USA	อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ดร.สิทธิศักดิ์ จินดาวงศ์	กศ.ด.วิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ	ครูชำนาญการพิเศษ สอนรายวิชาฟิสิกส์ โรงเรียนศรีสะเกษวิทยาลัย
อ.เกียรติศักดิ์ ทองคำ	ค.ม. สาขาเทคโนโลยีและ สื่อสารการศึกษา มหาวิทยาลัย ราชภัฏบ้านสมเด็จเจ้าพระยา	ครูชำนาญการพิเศษ สอนรายวิชาฟิสิกส์ โรงเรียนคำเตยวิทยา
อ.ศุภชัย ทองเข็ม	กศ.ม.	ครู สอนรายวิชาฟิสิกส์ และ หัวหน้าโครงการห้องเรียน พิเศษ วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และ สิ่งแวดล้อม (SMTE) โรงเรียนเลิงนงทา

ภาคผนวก ข

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
2. ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินตนเอง)
3. ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินเพื่อน)
4. ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ครูประเมินนักเรียน)
5. ตัวอย่างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง
รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1	รหัสวิชา ว31201
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	จำนวน 3 คาบ (150 นาที)

สาระฟิสิกส์

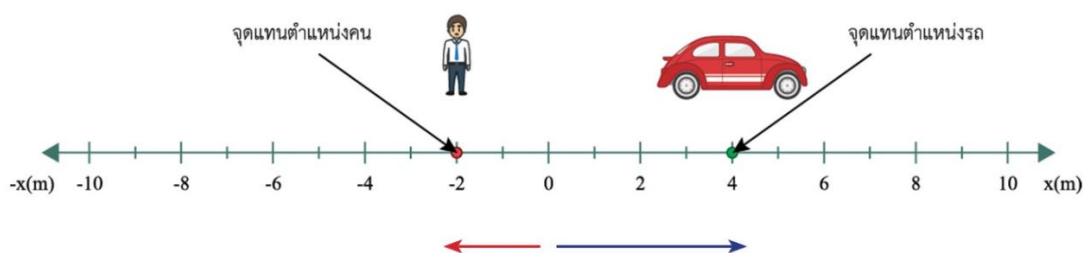
ข้อ 1. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรงแยกและการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทานสมดุลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ ม.4

3. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

สาระสำคัญ

การบอกตำแหน่งของวัตถุ จำเป็นต้องมีตำแหน่งอ้างอิง ปริมาณเวกเตอร์เป็นตัวกำหนดขนาดและทิศทางของตำแหน่งวัตถุ โดยความยาวของลูกศรแทนขนาดของเวกเตอร์ ส่วนหัวลูกศรแทนทิศทางของเวกเตอร์ และในการเคลื่อนที่แนวตรง เครื่องหมาย + หรือ - ที่ใส่เพื่อบอกค่าตัวแปรที่เป็นค่าบวก หรือค่าลบ เป็นการใส่เพื่อบอกทิศทางเวกเตอร์ตำแหน่งของวัตถุ การบอกตำแหน่งโดยทั่วไป ตำแหน่งอ้างอิงจะกำหนดให้เป็นจุดกำเนิดของแกนพิกัด



ภาพประกอบ 1 การระบุตำแหน่งของคนและรถยนต์

การกระจัด คือปริมาณที่มีขนาดเท่ากับระยะห่างเป็นเส้นตรงระหว่างตำแหน่งเริ่มต้นกับตำแหน่งสุดท้ายและมีทิศออกจากตำแหน่งเริ่มต้นไปยังตำแหน่งสุดท้าย เป็นปริมาณเวกเตอร์ มีหน่วยเป็นเมตร ส่วนระยะทาง คือปริมาณที่ความยาวของเส้นทางตลอดการเคลื่อนที่ตั้งแต่ตำแหน่งเริ่มต้นถึงตำแหน่งสุดท้าย เป็นปริมาณ สเกลาร์ มีหน่วยเป็นเมตร ระยะทางไม่จำเป็นต้องมีค่าเท่ากับขนาดของการกระจัด

จุดประสงค์การเรียนรู้

ความรู้ (Knowledge: K)

1. อธิบายการระบุตำแหน่งของวัตถุได้ถูกต้อง
2. อธิบายการกระจัดและระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง

ทักษะ (Process: P)

1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับตำแหน่ง การกระจัดและระยะทางได้ถูกต้อง

คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)

1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีม
2. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง
3. มีความรับผิดชอบ
4. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น
5. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น

สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. Application Google Map

3. Website <http://www.Kahoot.com>

4. PowerPoint เรื่อง ตำแหน่ง การกระจัดและระยะทาง

5. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 1 ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง

6. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 2 ความหมายของระยะทางและการกระจัด ลักษณะของปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์

7. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 3 วิธีการหาระยะทางโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาถึงโรงเรียนคำเตยวิทยา

8. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 4 วิธีการหาการกระจัดโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาถึงโรงเรียนคำเตยวิทยา

9. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 5 การหาขนาดและทิศทางของการกระจัดลัพธ์

10. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)

11. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)

12. แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)

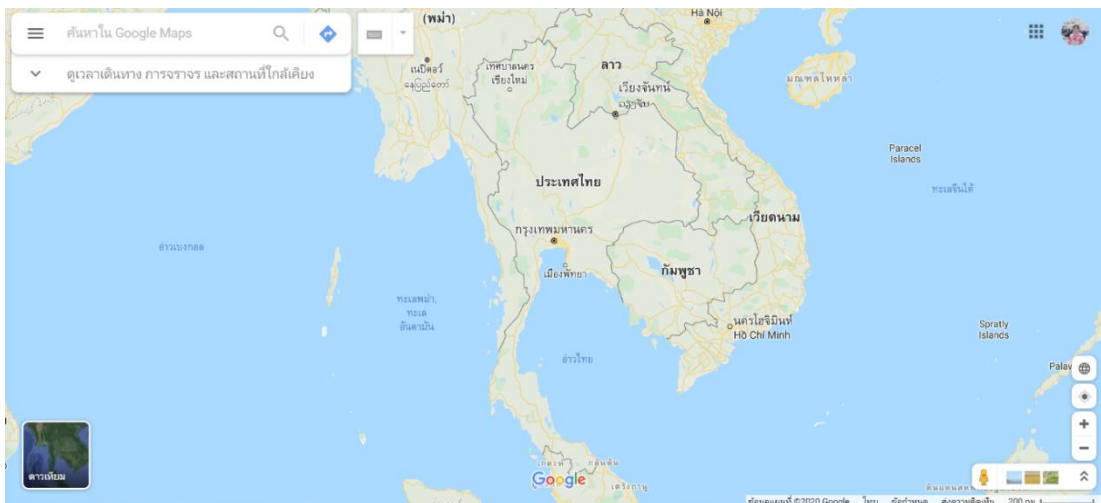
13. กระดาษฟลิปชาร์ต

14. ปากกาเมจิก

กิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม)

ขั้นที่ 1 การระบุหัวข้อ (คาบเรียนที่ 1 : 20 นาที)

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการนำแผนที่ประเทศไทยจาก Application Google Map จากภาพต่อไปนี้ จากนั้นตั้งคำถามดังนี้



ภาพประกอบ 2 แผนที่ประเทศไทย

1) นักเรียนคิดว่าแผนที่ประเทศไทยประกอบด้วยอะไรบ้าง (ชื่อเมือง, ชื่อประเทศ, ทะเลเกาะ, ภาพดาวเทียม, สเกลเปรียบเทียบระยะห่าง ฯลฯ)

2) ชื่อเมืองที่นักเรียนรู้จักในประเทศไทยนั้นมีอะไรบ้าง (กรุงเทพมหานคร, เมืองพัทยาและเทศบาลนครเชียงใหม่ ฯลฯ)

3) นักเรียนคิดว่าเมืองพัทยาและเทศบาลนครเชียงใหม่มีระยะห่างและทิศเดียวกันเมื่อเทียบกับกรุงเทพมหานครหรือไม่ อย่างไร (ไม่ เมืองพัทยามีระยะห่างใกล้จากกรุงเทพฯ มากกว่าเทศบาลนครเชียงใหม่และเมืองพัทยาอยู่ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ส่วนเทศบาลนครเชียงใหม่อยู่ทิศเหนือจากกรุงเทพมหานคร)

4) นักเรียนสามารถทราบระยะห่างจากกรุงเทพมหานครถึงเทศบาลนครเชียงใหม่โดยคร่าวได้หรือไม่ อย่างไร (ได้ จากการวัดไม้บรรทัดกับหน้าจอคอมพิวเตอร์และเทียบกับสเกลเปรียบเทียบระยะห่างของ Application Google Map)

5) จากรูป นักเรียนทราบหรือไม่ว่าจังหวัดยโสธรอยู่ส่วนใดของแผนที่ประเทศไทย และมีระยะห่างจากกรุงเทพมหานครมากน้อยเพียงใด

2. นักเรียนตั้งประเด็นปัญหาเกี่ยวกับตำแหน่ง จากทิศทาง ระยะทาง หรือการกระจัด โดยเปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมและเสนอประเด็นอย่างหลากหลาย เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ เช่น “เราจะบอกตำแหน่งของตัวเองให้แก่ผู้อื่นได้อย่างไร” “ถ้าจะบอกทางไปบ้านของเราแก่เพื่อน ต้องอธิบายอย่างไรให้เพื่อนเข้าใจได้บ้าง”

3. นักเรียนแบ่งทีมโดยให้ศิลปะและความถนัดทางคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ภาษา และศิลปะ ทีมละประมาณ 5 – 6 คน ทั้งหมด 5 ทีม โดยแต่ละทีมจะมีอัตราส่วนความถนัดทางคณิตศาสตร์-วิทยาศาสตร์ ภาษาและศิลปะเป็น 2:2:2

4. ครูกล่าวว่า “จากที่นักเรียนดูแผนที่ประเทศไทย การที่นักเรียนจะสามารถบอกตำแหน่งของแต่ละจังหวัดได้ นักเรียนต้องระบุตำแหน่งอ้างอิงจากการใช้เวกเตอร์ และนักเรียนจะเห็นว่าแต่ละตำแหน่งมีระยะห่างและมีทิศทางที่แตกต่างกัน ในทางฟิสิกส์ปริมาณที่บ่งบอกความแตกต่างของระยะห่างและทิศทางนี้มีอยู่ 2 ปริมาณได้แก่ ระยะทางและการกระจัด ซึ่งปริมาณทั้งสองนี้มีหน่วย วิธีการหาและสมการที่ใช้แตกต่างกัน โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเลือกหัวข้อเพื่อนำมาศึกษาและนำเสนอร่วมกัน”

5. นักเรียนและครูร่วมกันกำหนดหัวข้อในการแสวงหาความรู้ จากนั้นนักเรียนแต่ละทีมร่วมกันอภิปรายเพื่อตัดสินใจเลือกหัวข้อที่ต้องการศึกษา เช่น

- 1) ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง
- 2) ความหมายของระยะทางและการกระจัด ลักษณะของปริมาณและหน่วยทางฟิสิกส์
- 3) วิธีการหาระยะทางโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาถึงโรงเรียนคำเตยวิทยา
- 4) วิธีการหาการกระจัดโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาถึงโรงเรียนคำเตยวิทยา
- 5) การหาขนาดและทิศทางของการกระจัดลัพธ์

6. เมื่อนักเรียนแต่ละทีมได้หัวข้อที่ต้องการศึกษา ให้ออกมาจับของกิจกรรม ซึ่งภายในซองประกอบด้วยใบกิจกรรมตามหัวข้อที่นักเรียนเลือก

7. ครูอธิบายใบกิจกรรม เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด และวิธีการบันทึก

8. ก่อนให้นักเรียนดำเนินการแสวงหาความรู้ นักเรียนต้องทำการศึกษาในประเด็นต่อไปนี้

- 1) วัตถุประสงค์ของกิจกรรม
- 2) แหล่งการเรียนรู้สำหรับให้นักเรียนแสวงหาความรู้

3) กำหนดเวลาในการทำกิจกรรม เช่น ขั้นที่ 3 การลงมือแสวงหาความรู้ (คาบเรียนที่ 2 : 30 นาที) นักเรียนแต่ละทีมจะต้องเตรียมการรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่ออภิปราย วิเคราะห์และประเมินข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูลมาจากรูปแบบก่อนที่จะสรุปข้อมูลหรือความรู้ที่ได้จากการสืบค้นข้อมูล

ขั้นที่ 2 การวางแผนภายในทีม (คาบเรียนที่ 1 : 10 นาที)

9. นักเรียนแต่ละทีมวางแผนการทำงาน กำหนดบทบาทหน้าที่ของสมาชิก

9.1 บทบาทหน้าที่ในทีม ได้แก่

- หัวหน้าหรือผู้ประสานงาน ทำหน้าที่คอยควบคุมดูแลความเรียบร้อยภายในทีมแบ่งงานให้กับสมาชิกภายในทีมและรวบรวมใบกิจกรรม

- ผู้นำเสนอ ทำหน้าที่นำเสนอรายงานหน้าชั้นเรียน

- ผู้บันทึก ทำหน้าที่บันทึกความรู้ของสมาชิกคนอื่นในทีม และเขียนรายงานสรุป

- คณะกรรมการ ทำหน้าที่ช่วยเหลืองานอื่น ๆ เช่น แสวงหาข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ ช่วยแสดงความคิดเห็นหรือทำงานในส่วนอื่น ๆ

9.2 นักเรียนแต่ละคนต้องประเมินตนเองและเพื่อนในทีมจากการทำงานเป็นทีมหลังเสร็จกิจกรรมการเรียนการสอน

10. นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันออกแบบวิธีการแสวงหาความรู้และสืบค้นแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ โดยมีผู้บันทึกทำการบันทึกวิธีการแสวงหาความรู้และสืบค้นแหล่งการเรียนรู้ของทีม โดยมีความคอยให้คำชี้แนะแก่นักเรียนในแต่ละทีม

ขั้นที่ 3 การลงมือแสวงหาความรู้ (50 นาที)

(คาบเรียนที่ 1 : 20 นาที)

11. นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันแสวงหาความรู้ร่วมกันตามแผนที่ได้กำหนดไว้ในขั้นตอนที่ 3 ซึ่งสมาชิกในแต่ละทีมรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ ครูคอยทบทวนแผนการทำงานของนักเรียนแต่ละทีม คอยให้ความช่วยเหลือและให้คำแนะนำแก่นักเรียน ติดตามความก้าวหน้าในการทำงานของนักเรียนในแต่ละทีม หากนักเรียนแสวงหาความรู้ร่วมกันภายในคาบไม่ทันสามารถกลับไปแสวงหาความรู้ร่วมกันกับเพื่อนในทีมเป็นการบ้านได้

(คาบเรียนที่ 2 : 30 นาที)

12. นักเรียนแต่ละทีมรวบรวมข้อมูลจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่ออภิปราย วิเคราะห์ และประเมินข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมข้อมูล เพื่อนำไปสู่การหาคำตอบหรือวิธีการแก้ไขปัญหาตามหัวข้อของทีม จากนั้น นักเรียนภายในทีมแลกเปลี่ยนประสบการณ์หรือความรู้ที่ได้รับจากการสืบค้น โดยมีผู้บันทึกทำหน้าที่คอยสรุปข้อมูลหรือความรู้ต่าง ๆ

13. นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันทำใบกิจกรรมตอนที่ 1 และ 2 ตามหัวข้อของตนเองให้แล้วเสร็จ ยกเว้นตอนที่ 3 ของใบกิจกรรม จากนั้นให้สมาชิกในทีมสรุปความรู้ตามหัวข้อของตนเองลงในสมุดให้เรียบร้อย

ขั้นที่ 4 การเตรียมรายงานทีม (คาบเรียนที่ 2 : 20 นาที)

14. ครูแจกกระดาษฟลิปชาร์ตและปากกาเมจิกให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม โดยให้นักเรียนแต่ละทีมอภิปรายเกี่ยวกับหัวข้อที่เลือก จากนั้นสรุปใจความสำคัญลงในกระดาษเพื่อประกอบการนำเสนอ ใช้แผนภาพและการวาดรูปเพื่ออธิบาย จากนั้นเตรียมการนำเสนอข้อมูล

ขั้นที่ 5 การนำเสนอรายงานทีม (คาบเรียนที่ 3 : 30 นาที)

15. นักเรียนแต่ละทีมออกมานำเสนอหน้าชั้นเรียนโดยเรียงลำดับตามหัวข้อต่อไปนี้

- 1) ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง
- 2) ความหมายของระยะทางและการกระจัด ลักษณะของปริมาณและหน่วยทาง

ฟิสิกส์

3) วิธีการหาระยะทางโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาสู่โรงเรียนคำเตยวิทยา

4) วิธีการหาการกระจัดโดยง่ายผ่าน Application Google Map จากโรงเรียนช่งแย้พิทยาสู่โรงเรียนคำเตยวิทยา

- 5) การหาขนาดและทิศทางของการกระจัดลัพธ์

16. หลังจากจบการนำเสนอของแต่ละทีม ครูอภิปรายและให้คำแนะนำในหัวข้อต่าง ๆ ว่าหัวข้อใดมีประเด็นที่ต้องอธิบายหรือขยายความเพิ่มเติมจากการนำเสนอ

17. นักเรียนแต่ละทีม หากยังไม่ได้อยู่ในช่วงของการนำเสนอ ให้ตั้งใจฟังและจดบันทึกความรู้ในแต่ละหัวข้อลงในสมุดของตนเองให้เรียบร้อย

18. เมื่อจบการนำเสนอของทุกทีมแล้ว ให้นักเรียนแต่ละทีมร่วมกันทำใบกิจกรรมในตอน
ที่ 3 ได้ เมื่อทำเสร็จแล้วให้ตัวแทนของทีมรวบรวมใบกิจกรรมมาส่งครู

ขั้นที่ 6 การประเมินผล (คาบเรียนที่ 3 : 20 นาที)

19. ครูแนะนำวิธีการทำแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียน
ประเมินตนเอง) และแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)

20. นักเรียนแต่ละคนร่วมกันแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับ
นักเรียนประเมินตนเอง) และแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียน
ประเมินเพื่อน) ครูสังเกตพฤติกรรมและประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีมจากแบบ
ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)

21. นักเรียนแต่ละคนทำแบบทดสอบผ่าน Website <http://www.Kahoot.com> จากนั้น
ร่วมกันประเมินคะแนนเป็นรายบุคคล

22. ครูประกาศคะแนนรายบุคคลและของทีมให้ทราบ พร้อมกล่าวคำชมเชย ครูมอบ
คะแนนพิเศษให้นักเรียนที่มีคะแนนผ่านเกณฑ์ที่กำหนด 3 อันดับแรก และมอบคะแนนพิเศษให้แก่
ทีมที่มีคะแนนเฉลี่ยสูงสุด นักเรียนคนใดหรือทีมใดได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูให้กำลังใจและให้
พยายามแก้ไขในครั้งต่อไป

การวัดและประเมินผล

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
ความรู้ (Knowledge: K) 1. อธิบายการระบุตำแหน่ง ของวัตถุได้ถูกต้อง	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ตอนที่ 3 ของ ใบ กิจกรรมจากแผนการ จัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด	นักเรียนได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
2. อธิบายการกระจัดและระยะทางการเคลื่อนที่ของวัตถุได้ถูกต้อง	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ตอนที่ 3 ของ ใบกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทาง และการกระจัด	นักเรียนได้คะแนน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 60
ทักษะ (Process: P) 1. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการกระจัดและระยะทางได้ถูกต้อง	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ตอนที่ 1 หรือ 2 ของ ใบกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด	นักเรียนเขียนแหล่งสืบค้นของข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A) 1. มีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันและสามารถวางแผนงานจัดการเรียนรู้ของทีมได้	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด	นักเรียนภายในทีมมีการเขียนบทบาทหน้าที่ของสมาชิกไว้ในใบกิจกรรม
	ตรวจสอบแบบประเมิน	แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป

การวัดและประเมินผล (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A) 2. มีความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ตอนที่ 1 หรือ 2 ของใบกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด	นักเรียนเขียนแหล่งสืบค้นของข้อมูลที่ถูกต้องและเชื่อถือได้
	ตรวจสอบแบบประเมิน	แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป
3. มีความรับผิดชอบ	ตรวจสอบใบกิจกรรม	ใบกิจกรรมจากแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ตำแหน่ง ระยะทางและการกระจัด	นักเรียนส่งใบกิจกรรมตรงตามเวลาที่กำหนด
4. มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	ตรวจสอบแบบประเมิน	แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป
5. มีความสามารถในการประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น	ตรวจสอบแบบประเมิน	แบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	นักเรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้อยู่ในระดับปานกลางขึ้นไป

บรรณานุกรม

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2561). คู่มือครู
รายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ ฟิสิกส์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เล่ม 1. กรุงเทพมหานคร.



ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 1
ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง

ทีมที่

รายชื่อผู้ดำเนินกิจกรรม

1.ชั้น เลขที่ หน้าที่

รายชื่อสมาชิกในกลุ่ม

2.ชั้น เลขที่ หน้าที่

3.ชั้น เลขที่ หน้าที่

4.ชั้น เลขที่ หน้าที่

5.ชั้น เลขที่ หน้าที่

6.ชั้น เลขที่ หน้าที่

วัตถุประสงค์

1. นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่งได้ถูกต้อง
2. นักเรียนสามารถระบุตำแหน่งของวัตถุได้ถูกต้อง
3. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้อง
4. นักเรียนสามารถคำนวณหาระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้อง

คำชี้แจง

1. กำหนดหน้าที่รับผิดชอบภายในทีม ประกอบด้วยหัวหน้าทีม 1 คน ผู้นำเสนอ 2 คน ผู้บันทึก 1 คน และที่เหลือเป็นคณะกรรมการในทีม
2. ร่วมมือวางแผนเพื่อแสวงหาความรู้จากหัวข้อที่เลือกมา
3. ลงมือแสวงหาความรู้ตามประเด็นในหัวข้อของตนเองตามแผนที่ได้วางไว้
4. ตอบคำถามลงในใบกิจกรรมและสรุปใจความสำคัญลงในกระดาษฟลิปชาร์ตเพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน ใช้แผนภาพและการวาดรูปเพื่ออธิบาย

5. นำเสนอผลการศึกษาหน้าชั้นเรียน และในขณะที่กลุ่มตนเองยังไม่ได้นำเสนอให้ตั้งใจฟังเพื่อน ทีมอื่นนำเสนอและจดบันทึกลงในสมุด

6. ประเมินผลการเรียนรู้เป็นทีมของตนเองและเพื่อนในทีม

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 1 ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง
2. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. กระดาษฟลิปชาร์ต
4. ปากกาเมจิก

ตอนที่ 1 สรุปความรู้ที่ได้รับจากการสืบค้นข้อมูล (4 คะแนน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

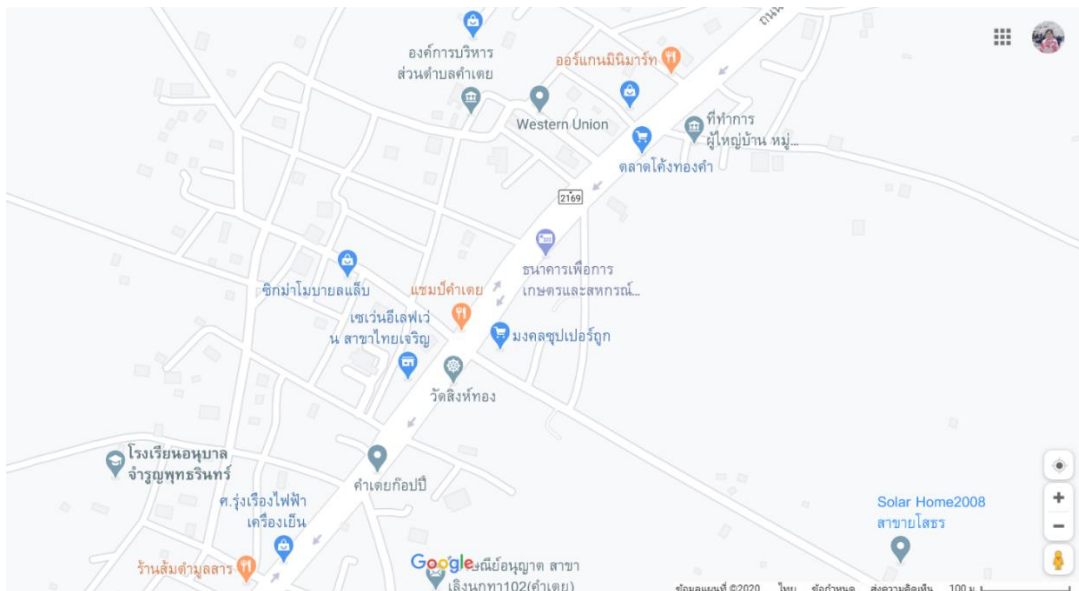
ที่มาของแหล่งสืบค้น

.....

.....

.....

ตอนที่ 2 บอกตำแหน่งจากการเดินทางโดยง่ายผ่าน Application Google Map (กำหนดให้
 ธนาคารเพื่อการเกษตรและสหกรณ์ฯ เป็นตำแหน่งอ้างอิง) (4 คะแนน)



1. ตำแหน่งของร้านเซเว่นอีเลฟเว่น สาขาไทยเจริญ

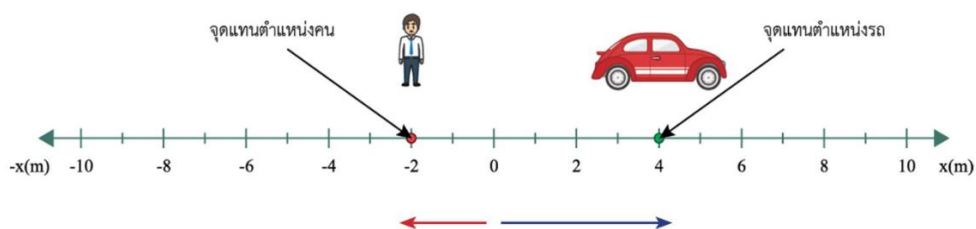
2. ตำแหน่งขององค์การบริหารส่วนตำบลคำเตย

3. ตำแหน่งของวัดสิงห์ทอง

ตอนที่ 3 ตอบคำถามดังต่อไปนี้ (8 คะแนน)

1. หัวลูกศรและความยาวของเวกเตอร์ชี้แทนสิ่งใดในการระบุตำแหน่ง

2. จากรูปคนและรถยนต์มีตำแหน่งเป็นอย่างไรเหมือนเทียบกับตำแหน่งอ้างอิง



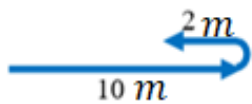
3. ระยะทางและการกระจัดมีลักษณะแตกต่างกันอย่างไรบ้าง

.....
.....

4. วิธีการหาระยะทางและการกระจัดนั้นเป็นอย่างไร

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

5. ระยะทางและการกระจัดของการเคลื่อนที่ต่อไปนี้มีขนาดเท่ากับกี่เมตร ตามลำดับ



เกณฑ์การให้คะแนนจากใบกิจกรรม หัวข้อที่ 1 ตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่ง

เกณฑ์การให้ คะแนน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
ตอนที่ 1 และ 2				
1. นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่งได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงและการระบุตำแหน่งได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิง ถูกต้องทั้งหมด แต่การระบุตำแหน่ง ถูกต้องบางส่วน	นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิง ถูกต้องทั้งหมด แต่การระบุตำแหน่งไม่ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายตำแหน่ง ตำแหน่งอ้างอิงได้บางส่วน
ตอนที่ 3				
2. นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้องแต่ไม่บอกหน่วย	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้องแต่ไม่บอกปริมาณเวกเตอร์หรือสเกลาร์และไม่บอกหน่วย	นักเรียนสามารถอธิบายความหมายของระยะทางหรือการกระจัดได้
3. นักเรียนสามารถคำนวณหา ระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถคำนวณหา ระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้องทั้งหมด	นักเรียนสามารถคำนวณหา ระยะทางและการกระจัดได้ถูกต้องแต่ไม่บอกหน่วย	นักเรียนสามารถคำนวณหา ระยะทางหรือการกระจัดได้ถูกต้อง	นักเรียนสามารถคำนวณหา ระยะทางหรือการกระจัดได้ถูกต้องแต่ไม่บอกหน่วย

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

10 - 12 คะแนน	หมายถึง ดีมาก
7 - 9 คะแนน	หมายถึง ดี
4 - 6 คะแนน	หมายถึง ปานกลาง
1 - 3 คะแนน	หมายถึง ปรับปรุง

บันทึกหลังจากจัดการเรียนรู้

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	เรื่อง
รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1	รหัสวิชา ว31201
ชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4	จำนวน คาบ นาที

1. ผลการจัดการเรียนรู้

1.1 ด้านความรู้ (Knowledge: K)

.....

นักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.2 ด้านทักษะ (Process: P)

.....

นักเรียนที่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

นักเรียนที่ไม่ผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ จำนวน คน คิดเป็นร้อยละ

ได้แก่

1.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ (Attitude: A)

.....

2. ปัญหาและอุปสรรคที่พบจากการจัดการเรียนรู้

.....

3. แนวทางแก้ไขปัญหาและอุปสรรคในการจัดการเรียนรู้

.....

.....

ลงชื่อ

ครู

(นางสาวนพพร พรหมพิลา)

วัน เดือน พ.ศ.

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)

ทีมที่ ครั้งที่ วันที่

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่ หน้าที่

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละข้อ ซึ่ง
ข้อความแต่ละข้อมีคำตอบให้นักเรียนเลือก 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด
4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมาก
3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนปานกลาง
2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนน้อย
1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็น ทีม	ระดับการแสดงผลพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม						
1	ข้าพเจ้าตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผล ต่อความสำเร็จของงาน					
2	ข้าพเจ้าเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็น อย่างดี					
3	ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม						
4	ข้าพเจ้าสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้					
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง						
5	ข้าพเจ้าศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูล สำเร็จได้ด้วยตนเอง					
6	ข้าพเจ้านำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาขณะ เรียนรู้ร่วมกันกับทีม					
7	ข้าพเจ้าปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของ ตนเอง					
8	ข้าพเจ้าขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ ของตนเอง					
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ						
9	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครู มอบหมาย					
10	ข้าพเจ้าคิดเพียงแค่งานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จ สิ้น					
11	ข้าพเจ้า <u>ลืม</u> ตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อน ส่ง					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ						
12	ข้าพเจ้าปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนดเวลา					
13	ข้าพเจ้านำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง					
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ						
14	ข้าพเจ้าตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
15	ข้าพเจ้าสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้					
16	ข้าพเจ้ายอมรับคำอภิปราย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้					
17	ข้าพเจ้ายอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้					
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้						
18	ข้าพเจ้าสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็น ทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้						
19	ข้าพเจ้าประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่ กำหนด					
20	ข้าพเจ้าประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่ กำหนด					



ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)

ทีมที่ ครั้งที่ วันที่

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่ หน้าที่

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนในแต่ละข้อ ซึ่งข้อความแต่ละข้อมีคำตอบให้นักเรียนเลือก 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนมากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนมาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของเพื่อนน้อยที่สุด

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม						
1	เพื่อนตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผลต่อความสำเร็จของงาน					
2	เพื่อนเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็นอย่างดี					
3	เพื่อนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม						
4	เพื่อนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้					
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง						
5	เพื่อนศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูล สำเร็จได้ด้วยตนเอง					
6	เพื่อนนำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาขณะ เรียนรู้ร่วมกันกับทีม					
7	เพื่อนปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง					
8	เพื่อนขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของ ตนเอง					
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ						
9	เพื่อนมีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครู มอบหมาย					
10	เพื่อนคิดเพียงแต่ทำงานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จสิ้น					
11	เพื่อน <u>ลืม</u> ตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนส่ง					
12	เพื่อนปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตาม กำหนดเวลา					
13	เพื่อนนำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุก ครั้ง					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ						
14	เพื่อนตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
15	เพื่อนสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้					
16	เพื่อนยอมรับคำอภิปราย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้					
17	เพื่อนยอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้					
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้						
18	เพื่อนสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้					
19	เพื่อนประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด					
20	เพื่อนประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่กำหนด					

ตัวอย่างแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)

ทีมที่ ครั้งที่ วันที่

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่ หน้าที่

คำชี้แจง

ให้ครูทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนในแต่ละข้อ ซึ่ง

ข้อความแต่ละข้อมีคำตอบให้นักเรียนเลือก 5 ระดับ คือ

- 5 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมากที่สุด
- 4 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนมาก
- 3 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนปานกลาง
- 2 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนน้อย
- 1 หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับพฤติกรรมของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็น ทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม						
1	นักเรียนตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผล ต่อความสำเร็จของงาน					
2	นักเรียนเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็น อย่างดี					
3	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งาน สำเร็จตามเป้าหมาย					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม						
4	นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่ หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้					
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง						
5	นักเรียนศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูล สำเร็จได้ด้วยตนเอง					
6	นักเรียนนำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาขณะ เรียนรู้ร่วมกันกับทีม					
7	นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของ ตนเอง					
8	นักเรียนขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ ของตนเอง					
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ						
9	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครู มอบหมาย					
10	นักเรียนคิดเพียงแค่งานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จ สิ้น					
11	นักเรียน <u>ลืม</u> ตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อน ส่ง					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถ ในการเรียนรู้เป็นทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ						
12	นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนดเวลา					
13	นักเรียนนำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง					
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ						
14	นักเรียนตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ					
15	นักเรียนสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้					
16	นักเรียนยอมรับคำอภิปราย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้					
17	นักเรียนยอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้					
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้						
18	นักเรียนสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้					

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็น ทีม	ระดับการแสดงพฤติกรรม				
		1 (น้อยที่สุด)	2 (น้อย)	3 (ปานกลาง)	4 (มาก)	5 (มากที่สุด)
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้						
19	นักเรียนประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่ กำหนด					
20	นักเรียนประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่ กำหนด					



ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง

รหัสวิชา ว31201 รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 50 นาที

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเคลื่อนที่แนวตรง มีคำถามทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 50 นาที
2. คำถามแต่ละข้อมี 4 ตัวเลือก ซึ่งมีคำตอบที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงคำตอบเดียว
3. นักเรียนสามารถเลือกตอบได้เพียง 1 คำตอบเท่านั้น ถ้าเลือกเกิน 1 คำตอบหรือไม่เลือกตอบถือว่าผิด ไม่ได้คะแนนในข้อนั้น
4. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบในช่องที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ ดังตัวอย่างเมื่อนักเรียนจะตอบข้อ ค

ตัวอย่าง

ตัวเลือก	ก	ข	ค	ง
ข้อที่			X	
0				

5. เมื่อนักเรียนต้องการเปลี่ยนคำตอบให้ขีดเส้นขวางทับหรือลบเครื่องหมายในข้อความเดิมให้เรียบร้อย แล้วทำเครื่องหมาย **X** ลงในช่องที่ตรงกับคำตอบที่ต้องการ ดังตัวอย่าง

ตัวเลือก	ก	ข	ค	ง
ข้อที่			X	
0				X

6. ไม่อนุญาตให้นักเรียนใช้เครื่องคำนวณใด ๆ ในการสอบ
7. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ในแบบทดสอบฉบับนี้
8. นักเรียนสามารถทดเลขได้ที่กระดาษคำตอบ
9. หากนักเรียนมีข้อสงสัยใด ๆ ให้ถามจากกรรมการคุมสอบเท่านั้น

สาระฟิสิกส์

ข้อ 1. เข้าใจธรรมชาติทางฟิสิกส์ ปริมาณและกระบวนการวัด การเคลื่อนที่แนวตรง แรง และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน กฎความโน้มถ่วงสากล แรงเสียดทานสมดุลของวัตถุ งาน และกฎการอนุรักษ์พลังงานกล โมเมนตัมและกฎการอนุรักษ์โมเมนตัม การเคลื่อนที่แนวโค้ง รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ผลการเรียนรู้ ม.4

3. ทดลอง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่ง การกระจัด ความเร็วและความเร่งของการเคลื่อนที่ของวัตถุในแนวตรงที่มีความเร่งคงตัวจากกราฟและสมการ รวมทั้งทดลองหาค่าความเร่งโน้มถ่วงของโลก และคำนวณปริมาณต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

1. ข้อใดกล่าวได้ถูกต้อง เมื่อชายคนหนึ่งเดินรอบสนามซึ่งเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้ายาว 10 เมตร กว้าง 5 เมตร

ก. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร และการกระจัด 0 เมตร

ข. เขาเดินได้ระยะทาง 15 เมตร และการกระจัด 15 เมตร

ค. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร และการกระจัด 0 เมตร

ง. เขาเดินได้ระยะทาง 30 เมตร และการกระจัด 30 เมตร

2. รัศมีเขาคอกวิ่งจากค่ายมวยไปทางตะวันออก 16 กิโลเมตร แล้วเดินต่อไปทางเหนือ 12 กิโลเมตร จงหาการกระจัดของรัศมีเขาคอกจากค่ายมวยเป็นกี่กิโลเมตร

ก. 4 กิโลเมตร

ข. 20 กิโลเมตร

ค. 24 กิโลเมตร

ง. 28 กิโลเมตร

3. อัตราเร็วหมายถึงอะไร

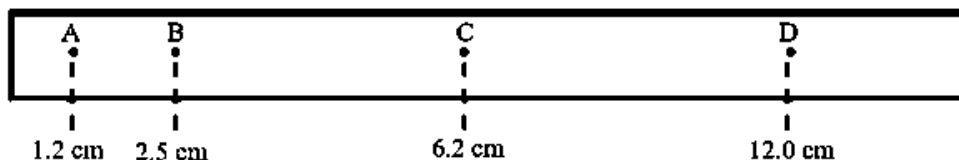
ก. ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา

ข. การกระจัดที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา

ค. ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา

ง. ความเร่งที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา

4. เมื่อสอดแถบกระดาษเข้าไปในเครื่องเคาะสัญญาณเวลาแบบ 50 ครั้งต่อวินาทีแล้วใช้มือดึงแถบกระดาษออกมาตรงๆ จะได้จุดบนแถบกระดาษดังรูป จากรูปแถบกระดาษ ข้อใดกล่าวถูกต้อง



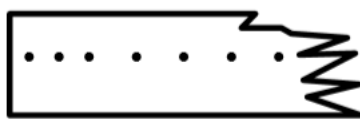
ก. อัตราเร็วในการเคลื่อนที่ของแถบกระดาษคงที่

ข. ช่วง A ถึง B มีการดึงแถบกระดาษช้าและช่วง B ถึง D มีการดึงแถบกระดาษเร็วขึ้นจากเดิม

ค. ช่วง A ถึง B มีการดึงแถบกระดาษเร็วและช่วง B ถึง D มีการดึงแถบกระดาษช้าลงจากเดิม

ง. ช่วง A ถึง B มีการดึงแถบกระดาษเร็วและช่วง B ถึง D มีการดึงแถบกระดาษอย่างคงที่

5. จากรูปเป็นแถบกระดาษที่ได้จากการทดลองเรื่องการตกของวัตถุอย่างอิสระ ระยะห่างระหว่างจุดบนกระดาษคือปริมาณทางฟิสิกส์ข้อใด



ก. การกระจัด

ข. เวลา

ค. ความเร็ว

ง. ความเร่ง

6. ลูกพลั่วแข่งในลู่วิ่งทางตรง 200 เมตร มีระยะทางและเวลาสัมพันธ์กันดังตาราง จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยในช่วงเวลา 8 ถึง 16 วินาที

เวลา (วินาที)	0	4	8	12	16
ระยะทาง (เมตร)	0	32	70	116	164

ก. 5.00 เมตร/วินาที

ข. 8.75 เมตร/วินาที

ค. 10.00 เมตร/วินาที

ง. 11.75 เมตร/วินาที

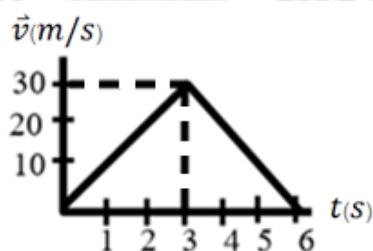
7. ความเร่งหมายถึงอะไร

- ก. ระยะทางที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา
- ข. การกระจัดที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา
- ค. อัตราเร็วที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา
- ง. ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงในหนึ่งหน่วยเวลา

8. รถยนต์คันหนึ่งจอดติดไฟแดงอยู่ พอไฟเขียวรถออกตัวไป เมื่อเวลาผ่านไป 15 วินาที รถวิ่งไปด้วยความเร็ว 60 เมตร/วินาที รถคันนี้มีความเร่งเท่าไร

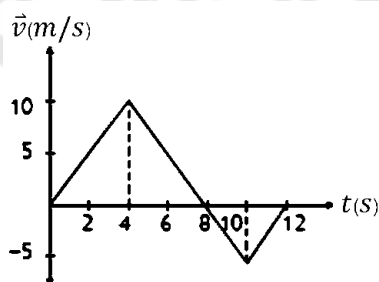
- ก. -4 เมตร/วินาที²
- ข. -0.25 เมตร/วินาที²
- ค. 0.25 เมตร/วินาที²
- ง. 4 เมตร/วินาที²

9. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรง ได้กราฟระหว่างความเร็วและเวลาดังรูป เมื่อสิ้นเวลาที่ 6 วินาที การกระจัดจะเป็นกี่เมตร



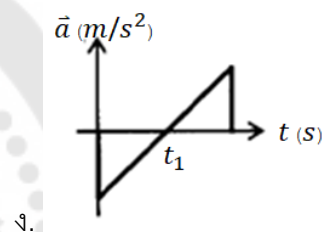
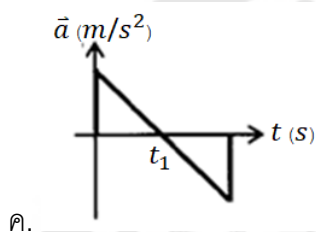
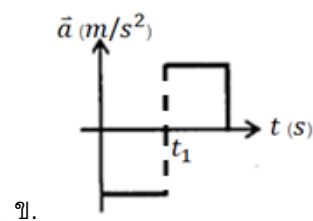
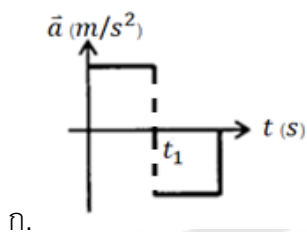
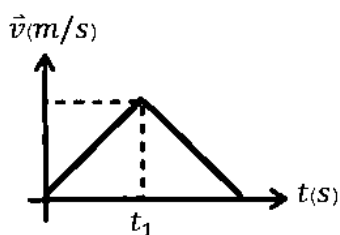
- ก. 80 เมตร
- ข. 90 เมตร
- ค. 180 เมตร
- ง. 1190 เมตร

10. จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยตลอดการเคลื่อนที่ดังกราฟ



- ก. 4.2 เมตร/วินาที
- ข. 5 เมตร/วินาที
- ค. 6.3 เมตร/วินาที
- ง. 8.3 เมตร/วินาที

11. ถ้ากราฟระหว่างความเร็วกับเวลาเป็นดังรูป กราฟระหว่างความเร่งกับเวลาจะเป็นดังรูปใด



12. หากรถเริ่มเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งโดยมีการเปลี่ยนแปลงความเร่ง 2 เมตร/วินาที² ในทุก ๆ วินาที เป็นเวลา 10 วินาที สมการใดจะสามารถใช้คำนวณหาอัตราเร็วได้

ก. $s = vt$

ข. $v = u + at$

ค. $s = \left(\frac{u+v}{2}\right)t$

ง. $s = ut + \frac{1}{2}at^2$

13. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่จากหยุดนิ่งไปบนเส้นทางตรง เวลาผ่านไป 4 วินาที มีความเร็วเป็น 8 เมตรต่อวินาที ถ้าอัตราเร็วเพิ่มขึ้นอย่างสม่ำเสมอ รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าใด

ก. 2 เมตร/วินาที²

ข. 4 เมตร/วินาที²

ค. 12 เมตร/วินาที²

ง. 14 เมตร/วินาที²

14. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรงด้วยความเร็วต้น 10 เมตร/วินาที มีความเร่งคงที่ 4 เมตร/วินาที² เมื่อเวลาผ่านไป 10 วินาที รถยนต์เคลื่อนที่ได้ทั้งหมดกี่เมตร

ก. 100 เมตร

ข. 120 เมตร

ค. 200 เมตร

ง. 210 เมตร

15. มอเตอร์ไซค์คันหนึ่งกำลังเคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที เมื่อผ่านไป 5 วินาที ปรากฏว่ามอเตอร์ไซค์เคลื่อนที่ด้วยความเร็ว 30 เมตร/วินาที มอเตอร์ไซค์ดังกล่าวเคลื่อนที่ได้ระยะทางกี่เมตร

ก. 25 เมตร

ข. 100 เมตร

ค. 125 เมตร

ง. 150 เมตร

16. นายประยุทธ์วิ่งจากจุด A ไปยังจุด B ใช้เวลาทั้งสิ้น 30 วินาที ถ้าในการวิ่งมีความเร่ง 1 เมตร/วินาที² และเริ่มวิ่งด้วยความเร็ว 1 เมตรต่อวินาที ความเร็วปลายและระยะทางระหว่าง A กับ B เป็นเท่าไร

ก. 30 เมตร/วินาที และ 930 เมตร

ข. 31 เมตร/วินาที และ 480 เมตร

ข. 480 เมตร/วินาที และ 31 เมตร

ง. 930 เมตร/วินาที และ 30 เมตร

17. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการตกอย่างเสรี

ก. ความเร่งของวัตถุนั้นมีทิศพุ่งลงสู่พื้นโลกเสมอ

ข. ความเร่งของวัตถุนั้นมีค่าประมาณ 9.8 เมตร/วินาที²

ค. เป็นการเคลื่อนที่แนวตรงจากบนลงสู่ล่าง เมื่อไม่คิดแรงต้านอากาศ

ง. ถูกทุกข้อ

18. ถ้าปล่อยวัตถุตกลงมาจากริมหน้าต่าง การเคลื่อนที่ของวัตถุก่อนกระทบพื้นจะตรงกับข้อใด ถ้าไม่คิดแรงต้านอากาศ

ก. ความเร็วคงที่

ข. ความเร็วเพิ่มขึ้นแล้วลดลง

ค. ความเร็วลดลงอย่างสม่ำเสมอ

ง. ความเร็วเพิ่มขึ้นอย่าง

สม่ำเสมอ

19. นักเรียนโยนก้อนหินขึ้นไปในแนวตั้งถึงจุดสูงสุดได้ 12 เมตร ณ จุดสูงสุดก้อนหินมีความเร่งกี่เมตร/วินาที²

ก. 0 เมตร/วินาที²

ข. 9.8 เมตร/วินาที²

ค. 12 เมตร/วินาที²

ง. 19.6 เมตร/วินาที²

20. โยนวัตถุขึ้นไปตามแนวตั้งจากระเบียงตึกซึ่งสูงจากพื้น 60 เมตร ด้วยความเร็ว 20 เมตร/วินาที วัตถุขึ้นไปได้สูงสุดจากพื้นดินเท่าไร

ก. 20 เมตร

ข. 60 เมตร

ค. 80 เมตร

ง. 100 เมตร



กระดาษคำตอบ

รหัสวิชา ว31201 รายวิชา ฟิสิกส์เพิ่มเติม 1

ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563

คะแนนเต็ม 20 คะแนน เวลา 50 นาที

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่

คำชี้แจง

ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย **X** ลงในกระดาษคำตอบในช่องที่ตรงกับคำตอบที่ถูกต้องที่สุด
เพียงข้อเดียวลงในกระดาษคำตอบ

ข้อ	ก	ข	ค	ง	ข้อ	ก	ข	ค	ง
1					11				
2					12				
3					13				
4					14				
5					15				
6					16				
7					17				
8					18				
9					19				
10					20				

กระดาษทด

ตัวอย่างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์

ครั้งที่ วันที่

ชื่อ - สกุล ชั้น เลขที่

คำชี้แจง

- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในรายวิชาฟิสิกส์ ประกอบด้วยคำถาม 30 ข้อ
- ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องว่างที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนในแต่ละข้อ ซึ่งข้อความแต่ละข้อมีคำตอบให้นักเรียนเลือก 5 ระดับ คือ

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด
เห็นด้วย	หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมาก
ไม่แน่ใจ	หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนไม่แน่ใจ
ไม่เห็นด้วย	หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อย
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	หมายถึง ข้อความนั้นตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนน้อยที่สุด

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ไม่เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	เห็นด้วย	เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความรู้						
1.	วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีเหตุผลมากขึ้น					
2.	วิทยาศาสตร์ช่วยทำให้สังคมมีความเจริญก้าวหน้า					
3.	ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์เชื่อถือได้					
4.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่น่าสนใจ					
ด้านความรู้สึก						
5.	วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์รู้สึกเครียด เพราะต้องคิดแก้ปัญหาตลอดเวลา					

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
ด้านความรู้สึกรู้สึก						
6.	ฉันรู้สึกสนุกกับการแก้ปัญหาโจทย์ปัญหาที่ยาก					
7.	ฉันเชื่อการโฆษณาหรือการบอกเล่ามากกว่าการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง					
8.	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเข้าใจยาก					
9.	ฉันรู้สึกภูมิใจที่สามารถเข้าใจบทเรียนในวิชาวิทยาศาสตร์ได้					
10.	ฉันรู้สึกเบื่อเมื่อต้องทดลองทางวิทยาศาสตร์					
11.	ฉันรู้สึกว่าวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ค้นพบความรู้และสิ่งใหม่ ๆ อยู่เสมอ					
ด้านพฤติกรรม						
12.	ฉันชอบเที่ยวชมแหล่งการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์อยู่เสมอ					
13.	ฉันไม่สนใจที่จะติดตามช่องทางสื่อสารด้านวิทยาศาสตร์					
14.	ถ้าฉันพบบทความทางวิทยาศาสตร์จะศึกษาจนเข้าใจ					
15.	ในการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ ฉันไม่ค่อยอ่านหนังสือเตรียมสอบ					
16.	ฉันชอบคิดและลองทดลองอะไรใหม่ ๆ เพื่อดูว่าจะมีอะไรเกิดขึ้นบ้าง					

ข้อ ที่	รายการประเมิน	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
17.	เมื่อเกิดความสงสัยในความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ ฉันจะพยายามค้นคว้าเพื่อหาคำตอบให้ได้					
18.	ฉันไม่สนใจที่จะรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น ถ้าความคิดเห็นนั้นไม่ตรงกับตนเอง					
19.	ฉันชอบสนทนา ซักถามความรู้ข่าวสารต่างๆ กับผู้อื่นเพื่อให้ได้รับความรู้เพิ่มเติม					
20.	เมื่อโรงเรียนจัดกิจกรรมที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ฉันจะหลีกเลี่ยงการเข้าร่วมกิจกรรมเสมอ					

ภาคผนวก ค

การตรวจคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี
2. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)
3. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)
4. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)
5. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
6. ตารางค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
7. ตารางค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม
8. ตารางค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
9. ตารางค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ตาราง 22 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
แสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1									
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4									
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ ส่งเสริมกระบวนการคิด	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5									
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	0	+1	0	+1	+1	3	0.6	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6									
1.	รูปแบบการจัดการเรียนรู้มีความ สมบูรณ์ เหมาะสม และมี รายละเอียดสอดคล้องสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2.	แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้อง สัมพันธ์กับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3.	แผน การ จัด การ เรียน รู้ มี องค์ประกอบสำคัญครบถ้วนมี ความสัมพันธ์กัน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4.	การเขียนสาระสำคัญในแผนการ จัดการเรียนรู้ถูกต้อง	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5.	จุดประสงค์การเรียนรู้มีความ ชัดเจน ครอบคลุมเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
6.	จุดประสงค์การเรียนรู้พัฒนา นักเรียนด้านความรู้ (K) ทักษะ กระบวนการ (P) และคุณลักษณะ อันพึงประสงค์ (A)	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
7.	กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับ เวลาเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
8.	กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับ จุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา สาระและระดับชั้นของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 22 (ต่อ)

ข้อ	ประเด็นการประเมิน	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
		1	2	3	4	5			
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6									
9.	กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
10.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักสืบค้นและคัดเลือกแหล่งการเรียนรู้ที่น่าเชื่อถือ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนวิเคราะห์และอภิปรายข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
12.	กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้ข้อมูลที่ได้จากการสืบค้น	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมทักษะการทำงานเป็นกลุ่มของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
14.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีความกล้าคิดและกล้าแสดงออก	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15.	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะทางสังคมเพิ่มขึ้น	0	+1	+1	+1	0	3	0.6	ใช้ได้
16.	วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17.	มีการวัดและประเมินผลที่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 23 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็น
ทีม (ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง								
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	-1	+1	+1	+1	-1	3	0.6	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	0	3	0.6	ใช้ไม่ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ								
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ								
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ								
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้								
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
34	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
38	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 23 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ตนเองกับสมาชิกคนอื่นในที่นี้ได้								
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้



ตาราง 24 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็น
ทีม (ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง								
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	-1	+1	+1	+1	-1	3	0.6	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	0	3	0.6	ใช้ไม่ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ								
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ								
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ								
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้								
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
34	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
38	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 24 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ตนเองกับสมาชิกคนอื่นในที่มิได้								
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้



ตาราง 25 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็น
ทีม (ฉบับครูประเมินนักเรียน)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิก ในทีม								
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
5	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
6	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
7	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง								
9	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
11	-1	+1	+1	+1	-1	3	0.6	ใช้ไม่ได้
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
13	+1	+1	0	+1	0	3	0.6	ใช้ไม่ได้
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
17	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียด รอบคอบ								
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่องานหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ								
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ								
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
26	0	+1	+1	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8	ใช้ไม่ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้								
33	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
34	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
36	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
37	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8	ใช้ไม่ได้
38	+1	+1	+1	+1	-1	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 25 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5			
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของ ตนเองกับสมาชิกคนอื่นในที่นี้ได้								
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1.0	ใช้ได้



ตาราง 26 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่					พฤติกรรม การวัด	รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1	-1	0	-1	+1	+1	การจำ	2	0.4	ใช้ไม่ได้
2	+1	+1	+1	+1	+1	ความเข้าใจ	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	0	+1	+1	การปรับใช้	4	0.8	ใช้ได้
4	0	0	0	+1	+1	การวิเคราะห์	2	0.4	ใช้ไม่ได้
5	+1	+1	+1	+1	+1	การจำ	5	1.0	ใช้ได้
6	0	0	+1	+1	+1	การปรับใช้	3	0.6	ใช้ไม่ได้
7	+1	+1	0	+1	+1	ความเข้าใจ	4	0.8	ใช้ได้
8	0	+1	+1	+1	+1	ความเข้าใจ	4	0.8	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
10	+1	+1	0	0	-1	การวิเคราะห์	2	0.4	ใช้ไม่ได้
11	+1	+1	+1	+1	+1	การจำ	5	1.0	ใช้ได้
12	0	+1	-1	+1	+1	ความเข้าใจ	2	0.4	ใช้ไม่ได้
13	-1	+1	0	+1	+1	ความเข้าใจ	2	0.4	ใช้ไม่ได้
14	+1	+1	-1	+1	+1	การปรับใช้	3	0.6	ใช้ไม่ได้
15	+1	+1	+1	0	+1	การปรับใช้	4	0.8	ใช้ได้
16	0	0	0	+1	+1	การวิเคราะห์	2	0.4	ใช้ไม่ได้
17	+1	+1	+1	+1	+1	การจำ	5	1.0	ใช้ได้
18	0	+1	0	+1	+1	ความเข้าใจ	3	0.6	ใช้ไม่ได้
19	0	+1	+1	+1	+1	ความเข้าใจ	4	0.8	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	ความเข้าใจ	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
23	0	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้
24	0	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					พฤติกรรม การวัด	รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5				
25	0	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้
26	+1	+1	0	0	0	การปรับใช้	2	0.4	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	5	1.0	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
30	0	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	4	0.8	ใช้ได้
31	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
32	+1	0	-1	0	+1	การปรับใช้	1	0.2	ใช้ไม่ได้
33	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
34	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
35	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
36	0	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	5	1.0	ใช้ได้
38	+1	0	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้
39	0	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	4	0.8	ใช้ได้
40	+1	+1	0	+1	+1	การจำ	4	0.8	ใช้ได้
41	0	0	0	+1	+1	การจำ	2	0.4	ใช้ไม่ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	ความเข้าใจ	5	1.0	ใช้ได้
43	+1	+1	+1	+1	+1	การจำ	5	1.0	ใช้ได้
44	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
45	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
46	+1	+1	0	0	+1	การปรับใช้	3	0.6	ใช้ไม่ได้
47	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้
48	+1	+1	+1	+1	-1	การปรับใช้	3	0.6	ใช้ไม่ได้
49	+1	+1	+1	+1	+1	การปรับใช้	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 26 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					พฤติกรรม การวัด	รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5				
50	0	0	0	+1	+1	การวิเคราะห์	2	0.4	ใช้ไม่ได้
51	+1	+1	+1	+1	+1	การวิเคราะห์	5	1.0	ใช้ได้
52	0	+1	+1	0	+1	การวิเคราะห์	4	0.6	ใช้ไม่ได้
53	+1	0	+1	0	+1	การวิเคราะห์	4	0.6	ใช้ไม่ได้



ตาราง 27 แสดงค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ข้อ	ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญคนที่					ด้านที่ใช้ในการ การวัด	รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5				
1	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้	5	1.0	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้	5	1.0	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้	5	1.0	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้	5	1.0	ใช้ได้
5	0	0	0	0	-1	ด้านความรู้	0	0.0	ใช้ไม่ได้
6	0	+1	0	+1	-1	ด้านความรู้	1	0.2	ใช้ไม่ได้
7	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้	3	0.6	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้	3	0.6	ใช้ได้
9	+1	0	+1	+1	-1	ด้านความรู้	2	0.4	ใช้ไม่ได้
10	-1	+1	0	+1	-1	ด้านความรู้	0	0.0	ใช้ไม่ได้
11	+1	0	+1	+1	+1	ด้านความรู้	4	0.8	ใช้ได้
12	0	0	+1	+1	-1	ด้านความรู้	1	0.2	ใช้ไม่ได้
13	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	3	0.6	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	+1	0	ด้านความรู้ลึก	4	0.8	ใช้ได้
15	+1	0	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	2	0.4	ใช้ไม่ได้
16	0	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	2	0.4	ใช้ไม่ได้
17	+1	+1	+1	+1	0	ด้านความรู้ลึก	4	0.8	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	3	0.6	ใช้ได้
19	+1	+1	0	0	-1	ด้านความรู้ลึก	1	0.2	ใช้ไม่ได้
20	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้ลึก	5	1.0	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้ลึก	5	1.0	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	3	0.6	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้ลึก	5	1.0	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านความรู้ลึก	3	0.6	ใช้ได้

ตาราง 27 (ต่อ)

ข้อ	ผลการประเมินของ ผู้เชี่ยวชาญคนที่					พฤติกรรม การวัด	รวม	IOC	แปลผล
	1	2	3	4	5				
25	0	+1	+1	+1	+1	ด้านความรู้สึก	4	0.8	ใช้ได้
26	+1	+1	0	0	0	ด้านความรู้สึก	2	0.4	ใช้ไม่ได้
27	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	+1	0	ด้านพฤติกรรม	4	0.8	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
30	+1	0	-1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	2	0.4	ใช้ไม่ได้
31	+1	0	-1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	2	0.4	ใช้ไม่ได้
32	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
33	+1	0	0	+1	-1	ด้านพฤติกรรม	1	0.2	ใช้ไม่ได้
34	+1	0	+1	+1	-1	ด้านพฤติกรรม	2	0.4	ใช้ไม่ได้
35	+1	+1	+1	+1	-1	ด้านพฤติกรรม	3	0.6	ใช้ได้
36	+1	0	+1	+1	-1	ด้านพฤติกรรม	2	0.4	ใช้ไม่ได้
37	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
38	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
39	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
40	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
41	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้
42	+1	+1	+1	+1	+1	ด้านพฤติกรรม	5	1.0	ใช้ได้

ตาราง 28 แสดงค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม

ฉบับนักเรียนประเมินตนเอง

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม			
1	ข้าพเจ้า <u>ไม่มี</u> ส่วนร่วมในกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้	0.00	ใช้ไม่ได้
2	ข้าพเจ้าตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผลต่อความสำเร็จของงาน	0.80	ใช้ได้
3	ข้าพเจ้าเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็นอย่างดี	0.80	ใช้ได้
4	ข้าพเจ้ามีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	0.80	ใช้ได้
5	ข้าพเจ้า <u>ไม่ได้</u> รู้สึกถึงความเป็นเจ้าของในการเรียนรู้	-0.10	ใช้ไม่ได้
6	ข้าพเจ้าสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
7	ข้าพเจ้าพยายามศึกษาข้อมูลที่ได้จากกา สืบค้นด้วยตนเอง	0.10	ใช้ไม่ได้
8	ข้าพเจ้าศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูล สำเร็จได้ด้วยตนเอง	0.60	ใช้ได้
9	ข้าพเจ้า <u>ไม่</u> สามารถสรุปข้อมูลที่ได้จาก การศึกษามาเป็นความรู้ของตนเองได้	-0.30	ใช้ไม่ได้
10	ข้าพเจ้านำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาขณะ เรียนรู้ร่วมกันกับทีม	0.50	ใช้ได้
11	ข้าพเจ้าปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของ ตนเอง	0.80	ใช้ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
12	ข้าพเจ้าขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ			
13	ข้าพเจ้ามีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครูมอบหมาย	0.80	ใช้ได้
14	ข้าพเจ้าคิดเพียงแค่งานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จสิ้น	0.60	ใช้ได้
15	ข้าพเจ้าลืมนตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนส่ง	0.70	ใช้ได้
16	ข้าพเจ้าปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนดเวลา	0.70	ใช้ได้
17	ข้าพเจ้านำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
18	ข้าพเจ้าไม่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกับคนอื่นได้	0.10	ใช้ไม่ได้
19	ข้าพเจ้าตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0.60	ใช้ได้
20	ข้าพเจ้าสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้	0.80	ใช้ได้
21	ข้าพเจ้าไม่กล้าอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อทีม	-0.20	ใช้ไม่ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
22	ข้าพเจ้ายอมรับคำอธิบาย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้	0.80	ใช้ได้
23	ข้าพเจ้ายอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้			
24	ข้าพเจ้าสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้	0.80	ใช้ได้
25	ข้าพเจ้า <u>ไม่สามารถ</u> ประเมินได้ว่าตนเองมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด	-0.10	ใช้ไม่ได้
26	ข้าพเจ้าประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้
27	ข้าพเจ้าประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.60-0.80

$$\alpha = 0.75$$

ฉบับนักเรียนประเมินเพื่อน

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม			
1	เพื่อน <u>ไม่มี</u> ส่วนร่วมในกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้	0.00	ใช้ไม่ได้
2	เพื่อนตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผลต่อความสำเร็จของงาน	0.80	ใช้ได้
3	เพื่อนเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็นอย่างดี	0.80	ใช้ได้
4	เพื่อนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	0.80	ใช้ได้
5	เพื่อน <u>ไม่</u> ได้รู้สึกถึงความเป็นเจ้าของในการเรียนรู้	-0.10	ใช้ไม่ได้
6	เพื่อนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
7	เพื่อนพยายามศึกษาข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นด้วยตนเอง	0.10	ใช้ไม่ได้
8	เพื่อนศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูลสำเร็จได้ด้วยตนเอง	0.60	ใช้ได้
9	เพื่อน <u>ไม่</u> สามารถสรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษา มาเป็นความรู้ของตนเองได้	-0.30	ใช้ไม่ได้
10	เพื่อนนำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาคณะเรียนรู้ร่วมกันกับทีม	0.50	ใช้ได้
11	เพื่อนปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.80	ใช้ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
12	เพื่อนขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ			
13	เพื่อนมีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครูมอบหมาย	0.80	ใช้ได้
14	เพื่อนคิดเพียงแค่งานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จสิ้น	0.60	ใช้ได้
15	เพื่อนมีตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนส่ง	0.70	ใช้ได้
16	เพื่อนปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนดเวลา	0.70	ใช้ได้
17	เพื่อนนำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
18	เพื่อนไม่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกับคนอื่นได้	0.10	ใช้ไม่ได้
19	เพื่อนตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0.60	ใช้ได้
20	เพื่อนสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้	0.80	ใช้ได้
21	เพื่อนไม่กล้าอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อทีม	-0.20	ใช้ไม่ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
22	เพื่อนยอมรับคำอภิปราย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้	0.80	ใช้ได้
23	เพื่อนยอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้			
24	เพื่อนสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้	0.80	ใช้ได้
25	เพื่อนไม่สามารถประเมินได้ว่าตนเองมีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด	-0.10	ใช้ไม่ได้
26	เพื่อนประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้
27	เพื่อนประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.60-0.80

$$\alpha = 0.75$$

ฉบับครูประเมินนักเรียน

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 1 มีการกำหนดเป้าหมายและวางแผนการจัดการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมของสมาชิกในทีม			
1	นักเรียน <u>ไม่มี</u> ส่วนร่วมในกำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้	0.00	ใช้ไม่ได้
2	นักเรียนตระหนักว่าการกำหนดเป้าหมายมีผลต่อความสำเร็จของงาน	0.80	ใช้ได้
3	นักเรียนเข้าใจเป้าหมายในการการเรียนรู้เป็นอย่างดี	0.80	ใช้ได้
4	นักเรียนมีส่วนร่วมในการวางแผนงานเพื่อให้งานสำเร็จตามเป้าหมาย	0.80	ใช้ได้
5	นักเรียน <u>ไม่ได้</u> รู้สึกถึงความเป็นเจ้าของในการเรียนรู้	-0.10	ใช้ไม่ได้
6	นักเรียนสืบค้นข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่หลากหลาย เช่น หนังสือ วารสาร เว็บไซต์ สอบถามผู้รู้	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
7	นักเรียนพยายามศึกษาข้อมูลที่ได้จากกรสืบค้นด้วยตนเอง	0.10	ใช้ไม่ได้
8	นักเรียนศึกษาข้อมูลจนสามารถรวบรวมข้อมูลสำเร็จได้ด้วยตนเอง	0.60	ใช้ได้
9	นักเรียน <u>ไม่สามารถ</u> สรุปข้อมูลที่ได้จากการศึกษามาเป็นความรู้ของตนเองได้	-0.30	ใช้ไม่ได้
10	นักเรียนนำความรู้ที่ศึกษาได้มาแก้ปัญหาคณะเรียนรู้ร่วมกันกับทีม	0.50	ใช้ได้
11	นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ตามบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.80	ใช้ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 2 ความสามารถในการเรียนรู้ สร้างความเข้าใจและสรุปข้อมูลได้ด้วยตนเอง			
12	นักเรียนขาดความรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนเอง	0.80	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 3 มีความรับผิดชอบต่อบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย ทำงานด้วยความละเอียดรอบคอบ			
13	นักเรียนมีความตั้งใจในการทำงานตามที่ครูมอบหมาย	0.80	ใช้ได้
14	นักเรียนคิดเพียงแค่งานให้สำเร็จเป็นอันเสร็จสิ้น	0.60	ใช้ได้
15	นักเรียนลืมตรวจสอบความถูกต้องของงานก่อนส่ง	0.70	ใช้ได้
16	นักเรียนปฏิบัติหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายตรงตามกำหนดเวลา	0.70	ใช้ได้
17	นักเรียนนำผลงานส่งที่ครูตรงตามกำหนดเวลาทุกครั้ง	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
18	นักเรียนไม่สามารถแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการศึกษาร่วมกับคนอื่นได้	0.10	ใช้ไม่ได้
19	นักเรียนตระหนักว่าการทำงานเพียงคนเดียวไม่สามารถทำให้งานประสบความสำเร็จได้อย่างมีประสิทธิภาพ	0.60	ใช้ได้
20	นักเรียนสามารถยอมรับความขัดแย้งภายในกลุ่มได้	0.80	ใช้ได้
21	นักเรียนไม่กล้าอภิปราย นำเสนอความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะต่อทีม	-0.20	ใช้ไม่ได้

ตาราง 28 (ต่อ)

ข้อ	พฤติกรรมความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม	ค่าอำนาจจำแนก (r)	แปลผล
พฤติกรรมที่ 4 มีความสามารถในการเรียนรู้ร่วมกับคนอื่นและร่วมกันทำงานเพื่อให้บรรลุเป้าหมายและทำได้ตามบทบาทหน้าที่ของตนที่ได้รับ			
22	นักเรียนยอมรับคำอภิปราย ความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะจากทีมได้	0.80	ใช้ได้
23	นักเรียนยอมรับความแตกต่างของความคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะของสมาชิกในทีมอย่างเปิดใจกว้างได้	0.70	ใช้ได้
พฤติกรรมที่ 5 มีความสามารถประเมินผลการเรียนรู้และกระบวนการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของตนเองกับสมาชิกคนอื่นในทีมได้			
24	นักเรียนสามารถบอกข้อดีและข้อจำกัดในการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกับทีมได้	0.80	ใช้ได้
25	นักเรียนไม่สามารถประเมินได้ว่าตนเองมีความรู้ ความเข้าใจในบทเรียนนั้นมากน้อยเพียงใด	-0.10	ใช้ไม่ได้
26	นักเรียนประเมินผลงานของตนเองตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้
27	นักเรียนประเมินผลงานของทีมตามเกณฑ์ที่กำหนด	0.80	ใช้ได้

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.60-0.80

$$\alpha = 0.75$$

ตาราง 29 แสดงค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ข้อที่	p	r
1	0.45	0.35
2	0.35	0.35
3	0.24	0.28
4	0.38	0.35
5	0.21	0.48
6	0.45	0.21
7	0.31	0.21
8	0.52	0.21
9	0.45	0.48
10	0.35	0.62
11	0.20	0.28
12	0.35	0.21
13	0.59	0.41
14	0.38	0.21
15	0.24	0.48
16	0.24	0.35
17	0.45	0.21
18	0.55	0.21
19	0.31	0.48
20	0.31	0.35

ค่า p อยู่ระหว่าง 0.20 – 0.59

ค่า r อยู่ระหว่าง 0.21 – 0.62

KR-20 = 0.97

ตาราง 30 แสดงค่าอำนาจจำแนก (t) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ด้านของเจตคติฯ	ข้อที่	t
ด้านความรู้	1	2.17**
	2	4.26**
	3	3.50**
	4	2.11**
ด้านความรู้ลึก	5	1.79**
	6	3.28**
	7	3.11**
	8	2.02**
	9	4.52**
	10	3.50**
	11	2.17**
ด้านพฤติกรรม	12	2.42**
	13	3.50**
	14	2.58**
	15	2.10**
	16	3.83**
	17	3.28**
	18	2.17**
	19	2.17**
	20	2.17**

**p<.01

ค่า t อยู่ระหว่าง 1.79 – 4.52

 $\alpha = 0.89$



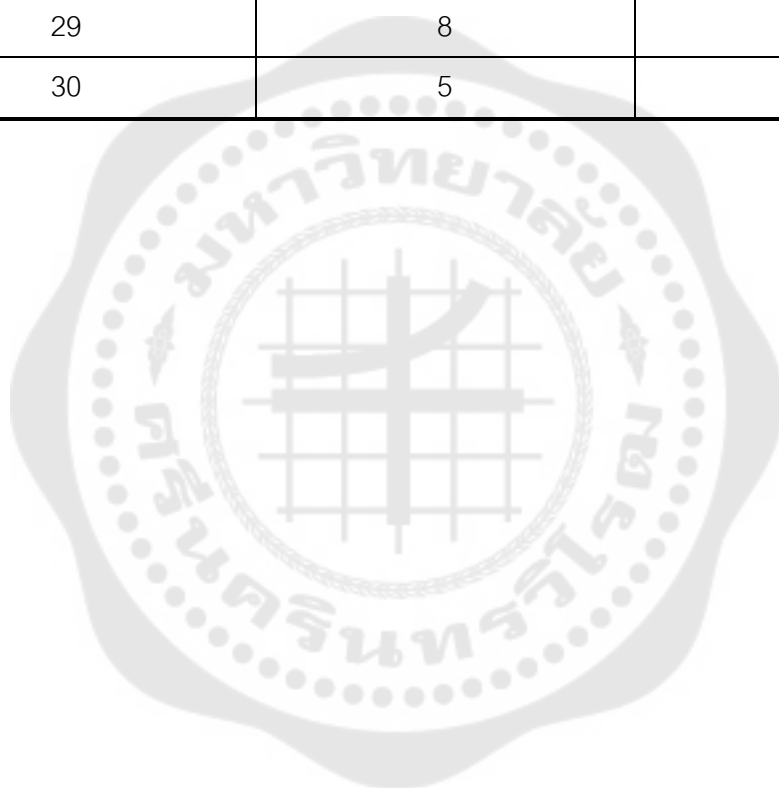
ภาคผนวก ง
คะแนนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย

ตาราง 31 แสดงคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
1	10	17
2	8	15
3	10	11
4	10	6
5	6	10
6	6	6
7	5	8
8	8	11
9	6	12
10	6	10
11	8	9
12	6	12
13	4	10
14	7	6
15	3	11
16	5	11
17	6	11
18	5	4
19	6	8
20	6	13
21	4	10
22	5	8
23	6	12
24	7	11

ตาราง 31 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนก่อนเรียน	คะแนนหลังเรียน
25	6	9
26	5	8
27	6	14
28	4	7
29	8	15
30	5	11



ตาราง 32 แสดงคะแนนเก็บจากกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็น
กลุ่มและเอส ที เอ ดี จำนวน 6 กิจกรรม

เลขที่	คะแนนเก็บจากกิจกรรมการเรียนรู้ (10 คะแนน)					
	ตำแหน่ง การกระจัด และระยะทาง	อัตราเร็วและ ความเร็ว	ความเร่ง	กราฟของการ เคลื่อนที่แนวตรง	สมการสำหรับการ เคลื่อนที่แนวตรง	การตกแบบเสรี
1	7	7	7	8	10	10
2	8	5	5	7	6	9
3	6	9	9	5	8	8
4	8	10	10	9	10	10
5	9	9	8	8	8	7
6	10	8	8	8	9	8
7	8	6	6	9	9	6
8	9	8	7	9	9	8
9	6	9	8	7	7	6
10	7	6	8	5	5	8
11	5	7	9	6	6	9
12	9	6	9	8	8	10
13	10	9	7	6	9	8
14	10	8	8	8	8	9
15	8	8	6	9	7	9
16	6	9	8	10	8	7
17	7	9	9	8	8	5
18	8	7	6	6	9	6
19	8	5	8	7	9	8
20	9	6	9	8	7	6

ตาราง 32 (ต่อ)

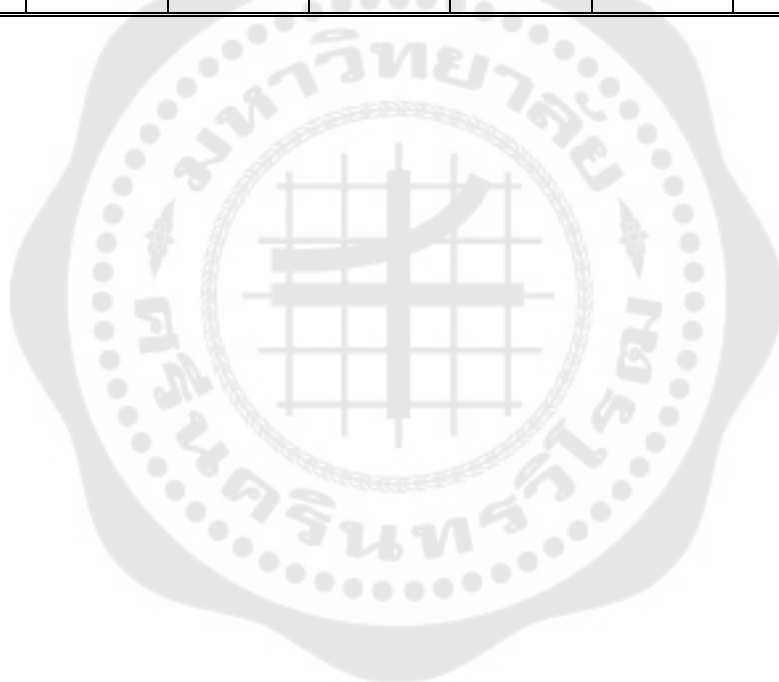
เลขที่	คะแนนเก็บจากกิจกรรมการเรียนรู้ (10 คะแนน)					
	ตำแหน่ง การกระจัด และระยะทาง	อัตราเร็วและ ความเร็ว	ความเร่ง	กราฟของการ เคลื่อนที่แนวตรง	สมการสำหรับการ เคลื่อนที่แนวตรง	การตกแบบเสรี
21	9	8	6	8	5	8
22	7	6	8	9	9	10
23	5	8	6	9	7	6
24	6	9	9	7	5	8
25	8	10	8	8	7	9
26	9	8	8	6	8	10
27	10	9	9	8	9	8
28	9	7	9	9	6	6
29	8	8	7	6	8	7
30	7	8	6	8	7	7

ตาราง 33 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินตนเอง)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
1	5	4	3	5	5	5	ผ่าน
2	5	5	4	3	5	5	ผ่าน
3	5	5	4	4	4	5	ผ่าน
4	5	4	4	3	4	5	ผ่าน
5	4	4	4	4	5	5	ผ่าน
6	4	4	4	4	4	5	ผ่าน
7	5	5	4	4	5	4	ผ่าน
8	5	5	5	4	5	5	ผ่าน
9	5	4	4	3	5	5	ผ่าน
10	5	4	5	4	4	3	ผ่าน
11	5	4	4	4	3	4	ผ่าน
12	5	5	5	4	5	4	ผ่าน
13	5	5	4	2	4	4	ผ่าน
14	5	4	5	2	5	3	ผ่าน
15	3	4	5	4	5	4	ผ่าน
16	4	4	5	5	5	4	ผ่าน
17	3	5	4	4	4	4	ผ่าน
18	4	5	5	5	4	4	ผ่าน
19	4	4	5	4	3	4	ผ่าน
20	4	4	5	5	3	3	ผ่าน
21	3	4	5	3	4	4	ผ่าน
22	4	5	5	4	5	4	ผ่าน
23	3	5	5	4	4	4	ผ่าน
24	3	4	3	4	5	3	ผ่าน

ตาราง 33 (ต่อ)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
25	2	4	3	4	4	4	ผ่าน
26	5	4	3	5	5	5	ผ่าน
27	5	5	4	3	5	5	ผ่าน
28	5	5	4	4	4	5	ผ่าน
29	5	4	4	3	4	5	ผ่าน
30	4	4	4	4	5	5	ผ่าน



ตาราง 34 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (นักเรียนประเมินเพื่อน)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
1	4	3	4	5	5	4	ผ่าน
2	5	3	4	5	5	4	ผ่าน
3	5	3	4	3	5	4	ผ่าน
4	4	3	4	4	5	5	ผ่าน
5	4	3	4	3	5	5	ผ่าน
6	4	3	4	4	4	5	ผ่าน
7	5	3	5	4	5	4	ผ่าน
8	5	4	4	4	4	5	ผ่าน
9	5	4	5	5	4	5	ผ่าน
10	5	4	4	3	4	4	ผ่าน
11	5	4	5	4	4	4	ผ่าน
12	5	4	3	4	5	3	ผ่าน
13	5	4	5	4	4	4	ผ่าน
14	5	4	4	4	5	4	ผ่าน
15	3	4	5	4	4	4	ผ่าน
16	4	4	4	4	4	3	ผ่าน
17	4	4	5	5	5	5	ผ่าน
18	4	5	3	4	4	5	ผ่าน
19	4	4	5	4	4	5	ผ่าน
20	4	5	4	5	4	4	ผ่าน
21	3	5	5	4	3	3	ผ่าน
22	4	3	5	3	3	4	ผ่าน
23	4	4	5	4	4	5	ผ่าน
24	3	4	5	3	5	5	ผ่าน
25	3	5	3	3	4	5	ผ่าน

ตาราง 34 (ต่อ)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
26	4	3	4	5	5	4	ผ่าน
27	5	3	4	5	5	4	ผ่าน
28	5	3	4	3	5	4	ผ่าน
29	4	3	4	4	5	5	ผ่าน
30	4	3	4	3	5	5	ผ่าน



ตาราง 35 แสดงคะแนนประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม (ครูประเมินนักเรียน)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
1	3	3	5	4	4	4	ผ่าน
2	4	3	3	4	4	4	ผ่าน
3	3	3	3	3	4	5	ผ่าน
4	3	3	4	3	4	5	ผ่าน
5	2	3	4	3	4	4	ผ่าน
6	2	3	4	3	4	4	ผ่าน
7	3	4	4	4	4	4	ผ่าน
8	3	3	4	4	4	4	ผ่าน
9	4	4	4	3	4	3	ผ่าน
10	4	4	3	3	5	4	ผ่าน
11	3	3	4	4	4	3	ผ่าน
12	3	4	3	4	4	3	ผ่าน
13	3	4	4	4	4	3	ผ่าน
14	3	4	4	2	4	3	ผ่าน
15	3	3	4	3	4	3	ผ่าน
16	4	4	4	4	3	3	ผ่าน
17	4	4	4	4	4	3	ผ่าน
18	3	3	4	3	3	3	ผ่าน
19	4	3	4	3	4	3	ผ่าน
20	3	3	4	3	3	3	ผ่าน
21	3	4	4	4	3	3	ผ่าน
22	3	3	4	2	3	3	ผ่าน
23	3	3	4	3	3	3	ผ่าน
24	3	4	4	3	3	3	ผ่าน
25	3	3	3	3	3	3	ผ่าน

ตาราง 35 (ต่อ)

เลขที่	ครั้งที่ประเมินความสามารถในการเรียนรู้เป็นทีม						สรุป
	1	2	3	4	5	6	
26	3	3	5	4	4	4	ผ่าน
27	4	3	3	4	4	4	ผ่าน
28	3	3	3	3	4	5	ผ่าน
29	3	3	4	3	4	5	ผ่าน
30	2	3	4	3	4	4	ผ่าน




ตาราง 36 แสดงคะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

เลขที่	คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (ก่อนเรียน)			คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (หลังเรียน)		
	ด้านความรู้	ด้านความรู้สึก	ด้านพฤติกรรม	ด้านความรู้	ด้านความรู้สึก	ด้านพฤติกรรม
1	3.50	2.86	2.33	4.25	3.57	2.67
2	4.25	3.29	2.67	4.25	2.57	2.44
3	3.75	3.43	2.78	4.00	3.57	3.67
4	3.75	3.43	3.11	3.50	3.00	2.78
5	4.25	3.14	2.67	4.00	3.14	3.00
6	4.25	3.57	2.67	4.25	3.29	2.67
7	4.25	3.14	2.78	4.00	4.14	3.89
8	4.25	3.86	2.78	3.75	3.29	3.00
9	3.25	2.71	3.22	3.50	3.14	3.00
10	3.75	2.71	2.67	3.50	3.29	3.00
11	4.00	4.14	3.11	4.00	3.29	2.33
12	3.25	2.43	2.11	3.75	3.14	2.33
13	3.75	3.43	3.11	4.25	3.00	3.11
14	4.00	3.43	3.33	4.25	2.71	2.78
15	4.00	3.57	2.89	3.50	3.14	3.33
16	3.25	2.71	3.22	3.75	3.43	2.89
17	3.50	3.57	2.67	3.75	3.86	2.89
18	3.75	3.29	2.67	4.00	3.71	3.22
19	3.75	2.86	2.89	4.00	3.29	3.56
20	4.75	4.14	3.00	3.50	3.00	3.22
21	3.25	2.71	3.22	3.75	3.14	3.11

ตาราง 36 (ต่อ)

เลขที่	คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (ก่อนเรียน)			คะแนนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ (หลังเรียน)		
	ด้านความรู้	ด้านความรู้สึก	ด้านพฤติกรรม	ด้านความรู้	ด้านความรู้สึก	ด้านพฤติกรรม
22	3.50	2.86	2.33	4.00	3.29	2.33
23	4.25	3.29	2.67	3.50	3.00	3.22
24	3.75	3.43	2.78	4.25	3.00	3.11
25	3.75	3.43	3.11	4.00	3.71	3.22
26	4.25	3.14	2.67	3.50	3.14	3.33
27	4.25	3.57	2.67	3.75	3.43	2.89
28	4.25	3.14	2.78	3.75	3.86	2.89
29	4.25	3.86	2.78	4.25	2.71	2.78
30	3.25	2.71	3.22	4.00	3.29	3.56

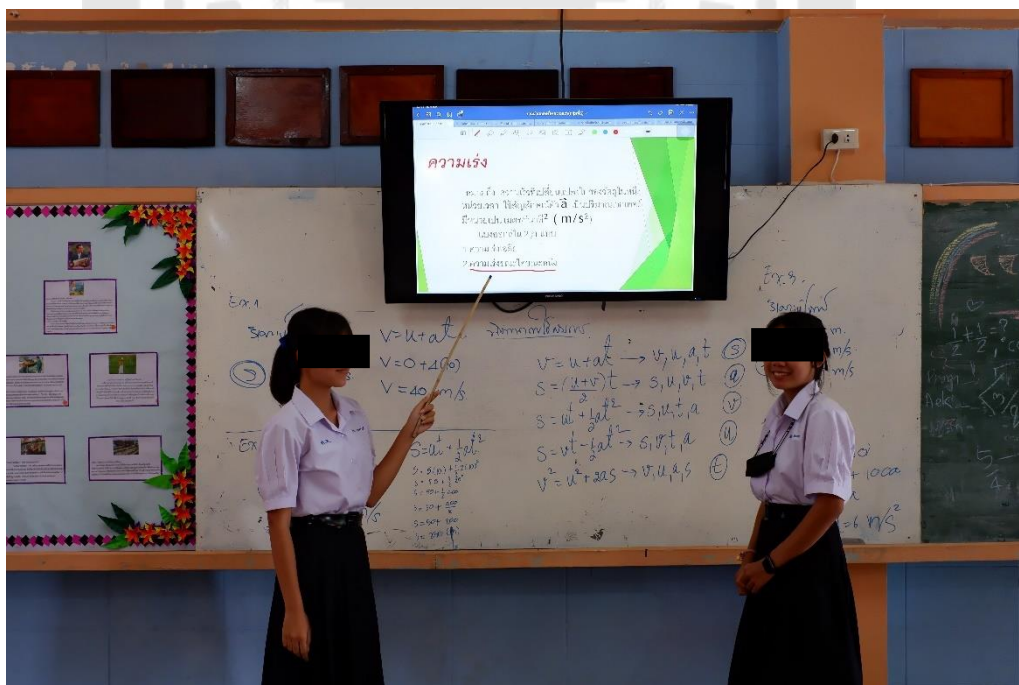


ภาคผนวก จ

ภาพกิจกรรมและผลงานนักเรียน

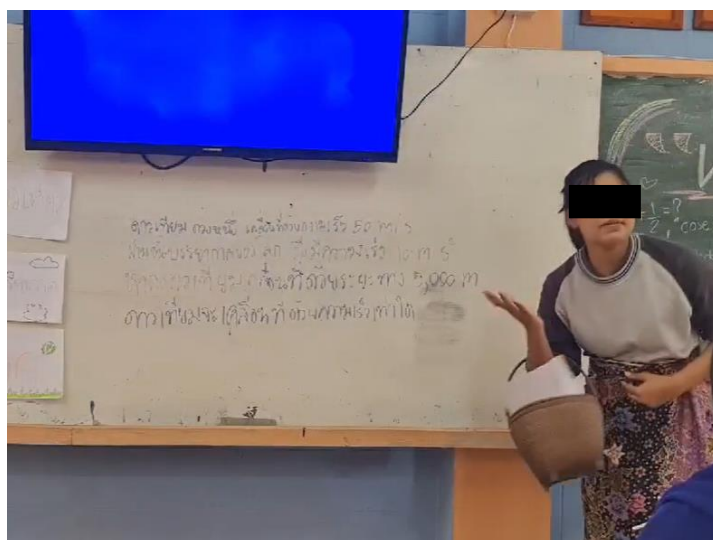
1. ตัวอย่างภาพกิจกรรมขณะดำเนินการวิจัย
2. ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มและเอส ที เอ ดี

ภาพกิจกรรมขณะดำเนินการวิจัย





ภาพประกอบ 12 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม



ภาพประกอบ 13 จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี

ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้
แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแสวงหาความรู้เป็นกลุ่ม

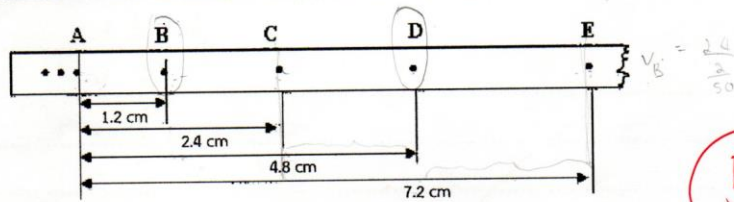
5. นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน และในขณะที่กลุ่มตนเองยังไม่ได้นำเสนอให้ตั้งใจฟังเพื่อน
ที่มือนำเสนอและจดบันทึกลงในสมุด

6. ประเมินผลการเรียนรู้เป็นทีมของตนเองและเพื่อนในทีม

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 3 การหาความเร่งเฉลี่ยจากแถบกระดาษ
2. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 แสดงวิธีการหาความเร่งเฉลี่ยจากแถบกระดาษ (4 คะแนน)



1. จงหาความเร่งเฉลี่ยจากจุด A ถึงจุด E

จากสมการ
$$\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{av}}{t_{A-E}} \quad \vec{a} = \frac{v_D - v_E}{t_D - t_E} = \frac{\dots}{\frac{3}{50} - \frac{2}{50}}$$

1) ความเร็วเฉลี่ยจากจุด A ถึงจุด E มีค่าเป็น _____ เมตร/วินาที

จากสมการหาความเร็วเฉลี่ย =
$$\frac{\text{ระยะทางระหว่างช่วงจุดที่พิจารณา (เมตร)}}{\text{เวลาที่ใช้ในการเคลื่อนที่ (วินาที)}}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\text{ระยะห่างระหว่างจุด A ถึงจุด E}}{\frac{1}{50} \times \text{จำนวนช่วงจุด}}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{\frac{1.2}{3} - \frac{0.6}{2}}{\frac{3}{50} - \frac{2}{50}}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{0.6}{50}$$

$$\vec{v}_{av} = 15 \text{ cm/s}$$

$$\vec{v}_{av} = \frac{15}{100} = 0.15 \text{ m/s}$$

2) เวลาที่แถบกระดาษเคลื่อนที่จากจุด A ถึงจุด E มีค่าเป็น $\frac{2}{50}$ วินาที

3) ความเร่งเฉลี่ยจากจุด A ถึงจุด E มีค่าเป็น

4

จากสมการ $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_{av}}{t_{A-E}}$ แทนค่าในสมการ จะได้ว่า

$$\begin{aligned} \vec{a}_{av} &= 1.2 - 0.6 \\ &= \frac{2}{50} - \frac{1}{50} \\ &= \frac{0.6}{\frac{2}{50}} \\ &= 15 \text{ cm/s} \\ &= \frac{15}{100} = 0.15 \text{ m/s} \end{aligned}$$

ตอนที่ 2 สรุปเนื้อหาเรื่องการหาความเร่งเฉลี่ยจากแถบกระดาษ (4 คะแนน)

ความเร่งเฉลี่ย คือ ความเร็วที่เปลี่ยนแปลงไปต่อเวลาซึ่งหาได้ด้วยการนำ \vec{a}_{av} มาคูณกับ
 เวลา, แล้วนำผลคูณหารด้วย $\Delta t \times av$ ซึ่งความเร็วต้นลบด้วยความเร็วตอนแรก \times ส่วน
 ความเร็วปลาย = ความเร็วปลายลบ
 ความเร็วต้น

ถ้า ความเร็วต้น \vec{v}_i ความเร็วปลาย \vec{v}_f เวลา Δt ความเร่งเฉลี่ย \vec{a}_{av} ความเร็วต้น \vec{v}_i ความเร็วปลาย \vec{v}_f
 ความเร็วปลาย \times เวลา Δt ความเร่งเฉลี่ย \vec{a}_{av}

$$\Delta \vec{v} = \vec{v}_f - \vec{v}_i$$

จะได้ ความเร่งเฉลี่ยในทิศทาง \times ส่วน $\vec{a}_{av} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$

โดยหน่วยของความเร่งเป็น cm/s^2 หรือ m/s^2

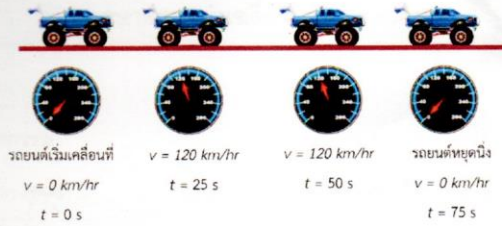
หรือถ้าต้องการหาความเร่งเฉลี่ยในทิศทางอื่นให้นำผลต่างของความเร็วต้นลบด้วยความเร็วตอนแรก แล้วหารด้วยเวลาที่ผ่านไป

$$a_{av} = \frac{\Delta v}{\Delta t}$$

ที่มาของแหล่งสืบค้น หนังสือฟิสิกส์

ตอนที่ 3 ตอบคำถามดังต่อไปนี้ (12 คะแนน)

จากรูป จงตอบคำถามข้อ 1-5 ให้ถูกต้อง



10

1. การเคลื่อนที่ของรถยนต์เกิดความเร่งในช่วงเวลาใดบ้าง

t = 25 s

2. การเคลื่อนที่ของรถยนต์มีความเร็วคงที่ในเวลาใดบ้าง

25 s หรือ 50 s

3. การเคลื่อนที่ของรถยนต์เกิดความหน่วงในช่วงเวลาใดบ้าง

t = 75 s

4. จงหาความเร่งในช่วงเวลาที่รถยนต์เกิดความเร่ง

$$a_{avg} = \frac{\Delta v}{\Delta t} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1}$$

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{120 - 0}{50 - 0}$$

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{120}{50}$$

$$a = \frac{120}{50} = \frac{2.4}{100} = 0.024 \text{ m/s}^2$$

เกิดความเร่งเท่ากับ 0.024 m/s²

5. จงหาความเร่งในช่วงเวลาที่รถยนต์เกิดความหน่วง

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{0 - 120}{75 - 50}$$

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{-120}{25}$$

$$\frac{a}{m/s^2} = -4.8 \text{ m/s}^2$$

$$\frac{a}{m/s^2} = \frac{-4.8}{100} = -0.048 \text{ m/s}^2$$

6. เครื่องหมายหน้าความเร่งมีผลต่อความเร็วที่เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ใช่ เพราะ เครื่องหมายหน้าความเร่งมีผลต่อความเร็วที่เปลี่ยนแปลงหรือไม่ อย่างไร

ทิศทางมีผลต่อว่าเกิดความหน่วงหรือความเร่งหรือไม่

4

2

4

4. ตอบคำถามลงในใบกิจกรรมและสรุปใจความสำคัญลงในโปรแกรม Microsoft Window PowerPoint เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน และให้แผนภาพหรือการวาดรูปเพื่ออธิบาย
5. นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน และในขณะที่กลุ่มตนเองยังไม่ได้นำเสนอให้ตั้งใจเพื่อนที่มือนำเสนอและจดบันทึกลงในสมุด
6. ประเมินผลการเรียนรู้เป็นที่มาของตนเองและเพื่อนในทีม

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 6 สมการหาค่าของความเร่ง
2. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 แสดงวิธีการหาความเร่งจากสมการ (8 คะแนน)

สมการหาค่าความเร่ง คือ

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

8

1. รถยนต์คันหนึ่งจอดติดไฟแดงอยู่ พอไฟเขียวรถออกตัวไปและเมื่อเวลาผ่านไป 20 วินาที รถวิ่งไปด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อวินาที รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าไร

$t_1 = 0, t_2 = 20, \vec{v}_1 = 0, \vec{v}_2 = 50 \text{ m/s.}$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{50}{20}$$

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{50 - 0}{20 - 0} \quad \vec{a} = 2.5 \text{ m/s.}$$

จากตาราง แสดงความเร็วของรถแข่งทางตรงที่เวลาต่าง ๆ จงตอบคำถามข้อ 2 และ 3

อัตราเร็ว (m/s)	0	20	29	37	50	59	64
เวลา (s)	0	1	3	4	6	8	10

2. จงหาความเร่งของรถแข่งช่วงเวลา 0-10 วินาที $t_1 = 0, t_2 = 10, \vec{v}_1 = 0, \vec{v}_2 = 64$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{64 - 0}{10 - 0}$$

$$\vec{a} = \frac{64}{10}$$

$$\vec{a} = 6.4 \text{ m/s.}$$

4. ตอบคำถามลงในใบกิจกรรมและสรุปใจความสำคัญลงในโปรแกรม Microsoft Window PowerPoint เพื่อนำเสนอหน้าชั้นเรียน และใช้แผนภาพหรือการวาดรูปเพื่ออธิบาย

5. นำเสนอผลการศึกษานำชั้นเรียน และในขณะที่กลุ่มตนเองยังไม่ได้นำเสนอให้ตั้งใจฟังเพื่อนที่มือนำเสนอและจดบันทึกลงในสมุด

6. ประเมินผลการเรียนรู้เป็นทีมของตนเองและเพื่อนในทีม

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรม หัวข้อที่ 6 สมการหาค่าของความเร่ง
2. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ตอนที่ 1 แสดงวิธีการหาความเร่งจากสมการ (8 คะแนน)

สมการหาค่าความเร่ง คือ

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

8

1. รถยนต์คันหนึ่งจอดติดไฟแดงอยู่ พอไฟเขียวรถออกตัวไปและเมื่อเวลาผ่านไป 20 วินาที รถวิ่งไปด้วยความเร็ว 50 เมตรต่อวินาที รถยนต์คันนี้มีความเร่งเท่าไร

$t_1 = 0, t_2 = 20, \vec{v}_1 = 0, \vec{v}_2 = 50 \text{ m/s.}$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} \quad \vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{50}{20}$$

$$\vec{a} = \frac{v_2 - v_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{50 - 0}{20 - 0} \quad \vec{a} = 2.5 \text{ m/s.}$$

จากตาราง แสดงความเร็วของรถแข่งทางตรงที่เวลาต่าง ๆ จงตอบคำถามข้อ 2 และ 3

อัตราเร็ว (m/s)	0	20	29	37	50	59	64
เวลา (s)	0	1	3	4	6	8	10

2. จงหาความเร่งของรถแข่งช่วงเวลา 0-10 วินาที $t_1 = 0, t_2 = 10, \vec{v}_1 = 0, \vec{v}_2 = 64$

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1} \quad \vec{a} = \frac{64 - 0}{10 - 0}$$

$$\vec{a} = \frac{64}{10}$$

$$\vec{a} = 6.4 \text{ m/s.}$$

3. จงหาความเร่งของรถแข่งช่วงเวลา 4-10 วินาที $\vec{v}_1, \vec{v}_2, t_1, t_2$

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a} = \frac{64 - 37}{10 - 4}$$

$$\vec{a} = 4.5 \text{ m/s}$$

4. จงหาความเร่งของรถแข่งช่วงเวลา 1-6 วินาที $\vec{v}_1 = 20, \vec{v}_2 = 50, t_1 = 1, t_2 = 6$

$$\vec{a} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

$$\vec{a} = \frac{50 - 20}{6 - 1}$$

$$\vec{a} = 6 \text{ m/s}$$

ตอนที่ 2 สรุปเนื้อหาเรื่องสมการหาค่าของความเร่ง

ความเร่งคือ อัตราการเปลี่ยนแปลงความเร็ว เป็นเวกเตอร์หรือเป็นปริมาณทางฟิสิกส์ การเปลี่ยนแปลงของเวลาต่อความเร็วแล้ว เกิดขึ้นได้ 3 กรณี ดังนี้

- ภายอยู่ความเร็วเปลี่ยนแต่ทิศทางเดิม
- ทิศทางความเร็วเปลี่ยน แต่ขนาดเดิม
- ทั้งขนาดและทิศทางของความเร็วเปลี่ยนไปพร้อมกัน

สมการหาค่าความเร่ง

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \frac{\vec{v}_2 - \vec{v}_1}{t_2 - t_1}$$

ที่มาของแหล่งสืบค้น หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์

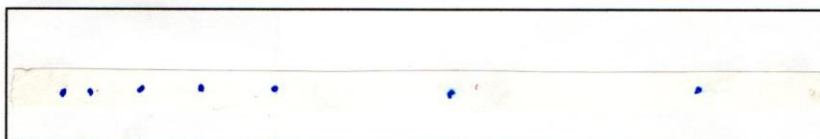
ตัวอย่างการตอบคำถามในใบกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคเอส ที เอ ดี

- 1) ใบความรู้ที่ 1 เรื่อง การหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งจากจุดบนแถบกระดาษ
- 2) ใบความรู้ที่ 2 เรื่อง การหาความเร็วเฉลี่ยและความเร็วขณะหนึ่งจากจุดบนแถบกระดาษ
- 3) ใบความรู้ที่ 3 เรื่อง การหาอัตราเร็วและความเร็วจากสมการการเคลื่อนที่แนวตรง
4. สมาชิกแต่ละทีมอภิปรายและแลกเปลี่ยนความรู้เพื่อทบทวนความรู้ ความเข้าใจและตรวจสอบความถูกต้องของใบกิจกรรมที่ 1 และ 2

วัสดุอุปกรณ์

1. ใบกิจกรรมที่ 2 เรื่อง อัตราเร็วและความเร็ว
2. หนังสือรายวิชาเพิ่มเติมวิทยาศาสตร์ฟิสิกส์ เล่ม 1 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. แถบกระดาษ

ตอนที่ 1 การหาอัตราเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของแถบกระดาษเมื่อผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา (จงบอกขนาดเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง) (4 คะแนน)



ไว้สำหรับติดแถบกระดาษที่มีจุด

- 1) ขนาดของระยะทางจากจุดแรกถึงจุดสุดท้ายเป็น 0.12 เมตร
- 2) เวลาที่เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะ 1 ครั้งมีค่าเป็น $\frac{1}{50}$ วินาที
- 3) เวลาที่เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะ 50 ครั้งมีค่าเป็น L วินาที
- 4) ช่วงจุดที่แถบกระดาษเคลื่อนที่มีอยู่ 76 ช่วงจุด ดังนั้น ช่วงเวลาที่แถบกระดาษเคลื่อนที่เท่ากับ $\frac{4}{50}$ วินาที

8

5) อัตราเร็วเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ

$$\begin{aligned} \text{จากสมการ } V_{av} &= S \\ &= \frac{18 \text{ cm}}{\frac{5}{50} \text{ s}} \end{aligned}$$

$$V_{av} = \frac{18 \times 50 \text{ cm}}{5 \text{ s}}$$

$$V_{av} = 180 \text{ cm/s}$$

$$V_{av} = \frac{180}{100} \text{ m/s}$$

$$V_{av} = 1.8 \text{ m/s}$$

100.3

เซนติเมตร/วินาที หรือ

1.8

เมตร/วินาที

6) ระยะห่างระหว่างจุดที่ 4 และจุดที่ 6 จากจุดเริ่มต้นเป็น 0.098 เมตร และห่างกัน 2.1 ช่วงจุด

7) ช่วงเวลาของแถบกระดาษระหว่างจุดที่ 4 และจุดที่ 6 จากจุดเริ่มต้นเป็น $\frac{1}{50}$ วินาที

8) อัตราเร็วขณะหนึ่งที่เวลา $t = \frac{2}{50}$ S (ระหว่างจุดที่ 4 และจุดที่ 6 จากจุดเริ่มต้น) มีค่าเท่ากับ

$$= \frac{4.8 \text{ cm}}{\frac{2}{50} \text{ s}}$$

$$= \frac{4.8 \times 50 \text{ cm}}{2 \text{ s}}$$

$$= 120 \text{ cm/s}$$

$$= \frac{120}{100} \text{ m/s}$$

$$= 1.2 \text{ m/s}$$

120

เซนติเมตร/วินาที หรือ

1.2

เมตร/วินาที

ตอนที่ 2 การหาความเร็วเฉลี่ยและอัตราเร็วขณะหนึ่งของแถบกระดาษเมื่อผ่านเครื่องเคาะสัญญาณเวลา (จงบอกขนาดเป็นทศนิยม 1 ตำแหน่ง) (4 คะแนน)

ไว้สำหรับติดแถบกระดาษที่มีจุด

1) ขนาดของการกระจัดจากจุดแรกถึงจุดสุดท้ายเป็น 0.12 เมตร

2) เวลาที่เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะ 1 ครั้งมีค่าเป็น $\frac{1}{50}$ วินาที

3) เวลาที่เครื่องเคาะสัญญาณเวลาเคาะ 50 ครั้งมีค่าเป็น 1 วินาที

4) ช่วงจุดที่แถบกระดาษเคลื่อนที่มีอยู่ 6 ช่วงจุด ดังนั้น ช่วงเวลาที่แถบกระดาษเคลื่อนที่เท่ากับ $\frac{6}{50}$ วินาที

5) ความเร็วเฉลี่ยทั้งหมดเท่ากับ

$$\begin{aligned} v_{\text{เฉลี่ย}} &= \frac{12 \text{ cm}}{\frac{6}{50} \text{ s}} \\ &= \frac{12 \times 50}{6} \text{ cm/s} \\ &= 100 \text{ cm/s} \\ &= \frac{100}{100} \text{ m/s} \end{aligned}$$

$$= 1.026 \text{ m/s}$$

พิกัดยาวไปทางขวา

100 เซนติเมตร/วินาที หรือ 1.026 เมตร/วินาที

6) ระยะห่างระหว่างจุดที่ 3 และจุดที่ 5 จากจุดเริ่มต้นเป็น 0.025 เมตร และห่างกัน 2 ช่วงจุด

7) ช่วงเวลาของแถบกระดาษระหว่างจุดที่ 3 และจุดที่ 5 จากจุดเริ่มต้นเป็น $\frac{2}{50}$ วินาที

8) ความเร็วขณะหนึ่งเป็นเวลา $t = \frac{2}{50}$ s (ระหว่างจุดที่ 3 และจุดที่ 5 จากจุดเริ่มต้น) มีค่าเท่ากับ

$$\begin{aligned} &= \frac{2.5 \text{ cm}}{\frac{2}{50} \text{ s}} = 0.625 \\ &= \frac{2.5 \times 50}{2} \text{ cm/s} \\ &= 62.5 \text{ cm/s} \\ &= \frac{62.5}{100} \text{ m/s} \end{aligned}$$

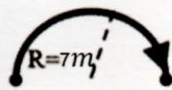
62.5 เซนติเมตร/วินาที หรือ 0.6 เมตร/วินาที

4

12

ตอนที่ 3 จงแสดงวิธีทำและตอบคำถามต่อไปนี้ (8 คะแนน)

1. จงหาอัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของการเคลื่อนที่ของวินัยเมื่อวิ่งรอบสนามฟุตบอลซึ่งมีรัศมีเป็น 7 เมตร ดังรูป ซึ่งวินัยใช้เวลาในการวิ่งทั้งหมดเท่ากับ 3 วินาที



$$S = \frac{\text{เส้นรอบวง}}{2} = \frac{2\pi r}{2} = \pi r = \frac{22}{7} \times 7 = 22 \text{ ม}$$

$$\vec{S} = 14$$

อัตราเร็ว $v = \frac{S}{t}$

$$v = \frac{22}{3}$$

$$= 7.3 \text{ ม/ส}$$

ความเร็ว $\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t}$

$$= \frac{14}{3}$$

$$= 4.6 \text{ ม/ส}$$

2. มิลลิเดินเป็นเส้นตรงด้วยอัตราเร็ว 5 เมตร/วินาที ได้ระยะทาง 100 เมตร แล้วจึงวิ่งต่อด้วยอัตราเร็ว 10 เมตร/วินาที ได้ระยะทาง 50 เมตร อัตราเร็วเฉลี่ยมีค่ากี่เมตร/วินาที

v เป็นอัตราเร็วเฉลี่ยของวัตถุ (เมตร/วินาที)

S เป็น ระยะทางทั้งหมดที่เคลื่อนที่ได้ = $100 + 50 = 150$ เมตร

t เป็น เวลาทั้งหมดที่รถเคลื่อนที่ได้ = หาสมการ $t = \frac{S}{v}$ จะได้ว่า

ช่วงที่เคลื่อนที่ $t = \frac{S}{v} = \frac{100}{5} = 20$

ช่วงที่เคลื่อนที่ $t = \frac{S}{v} = \frac{50}{10} = 5$

ดังนั้นหาเวลาทั้งหมดที่เคลื่อนที่ได้ $20 + 5 = 25$ วินาที

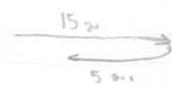
แทนค่าลงในสมการ จะได้ว่า

$$v = \frac{S}{t}$$

$$v = \frac{150}{25} \text{ ม}$$

$$v = 6 \text{ ม/ส}$$

3. หมอชอปีวิ่งเป็นเส้นตรงไปทางขวา 15 เมตร ในเวลา 6 วินาที เมื่อเห็นฝูงขอมบี้งั้นหันหลังกลับวิ่งเป็นเส้นตรงไปทางซ้ายอีก 5 เมตร ในเวลา 2 วินาที อัตราเร็วเฉลี่ยและความเร็วเฉลี่ยของหมอชอปีมีค่าเป็นเท่าใด



$r = 6$ เมตร

การกวาดจับ 10 เมตร

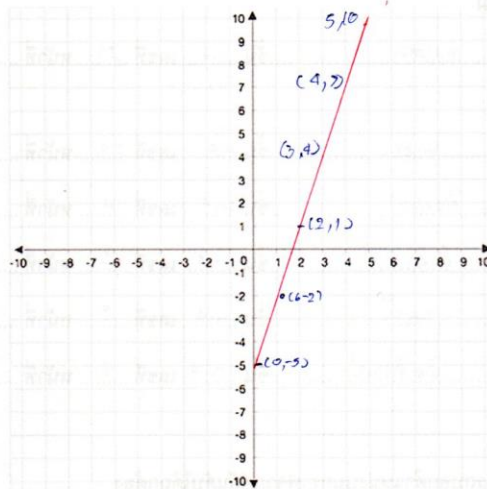
อัตราเร็วเฉลี่ย $v = \frac{S}{t} = \frac{20}{8} = 2.5$

ความเร็วเฉลี่ย $\vec{v} = \frac{\vec{S}}{t} = \frac{10}{8} = 1.25$

ตำแหน่ง	1	2	3	4
(X,Y)	1,2	3,6	-5,1	0,9

2. จงระบุและเขียนตำแหน่งบนกราฟ จากข้อมูลที่กำหนดให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

ตำแหน่ง	1	2	3	4	5	6
(X,Y)	(0,-5)	(1,-2)	(2,1)	(3,4)	(4,7)	(5,10)



3. ลักษณะของกราฟในข้อ 2 เป็นอย่างไร อธิบายความหมายของกราฟได้ว่าอย่างไร (4 คะแนน)

..... มีลักษณะ เป็นเส้นตรง มีองศา แนวว่า กราฟนี้ มีค่าเพิ่ม ขึ้นอย่างต่อเนื่อง

4. จงหาความชันของกราฟนี้ (2 คะแนน)

..... $m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{10 - (-5)}{5 - 0} = \frac{15}{5} = 3$

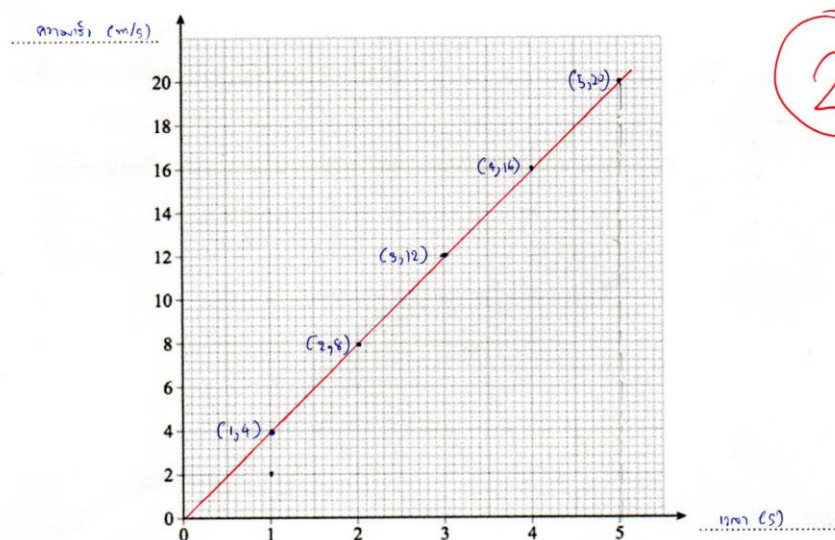
5. จงหาพื้นที่ใต้กราฟนี้ (2 คะแนน)

..... สมมติ เท่ากับ $\frac{1}{2} \times \text{สูง} \times \text{กว้าง} = \frac{1}{2} \times 5 \times 5 = 12.5$
 คง มีต่อ 9 ใต้กราฟ มีค่าเท่ากับ 37.5

ตอนที่ 2 การหาปริมาณที่เกี่ยวข้องกับการเคลื่อนที่จากกราฟระหว่างความเร็วกับเวลา
(4 คะแนน)

1. รถยนต์คันหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวตรง ปรากฏค่าความเร็วกับเวลาดังตาราง ให้นักเรียนเขียนกราฟระหว่างความเร็วกับเวลาจากสถานการณ์นี้

ความเร็ว (m/s)	4	8	12	16	20
เวลา (s)	1	2	3	4	5



2

1) ลักษณะของกราฟเป็นอย่างไร อธิบายความหมายของกราฟได้ว่าอย่างไร

มีลักษณะเป็นเส้นตรง ความหมายที่ตามกราฟให้ถึงความเร็วที่เพิ่มขึ้น

2. จงหาความชันของกราฟนี้

$$m = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} = \frac{20 - 4}{5 - 1} = \frac{16}{4} = 4$$

ความชันของกราฟเท่ากับ 4

3) ความชันของกราฟนี้แทนปริมาณใดของการเคลื่อนที่

..... $\frac{1}{t}$ แทนความเร็ว

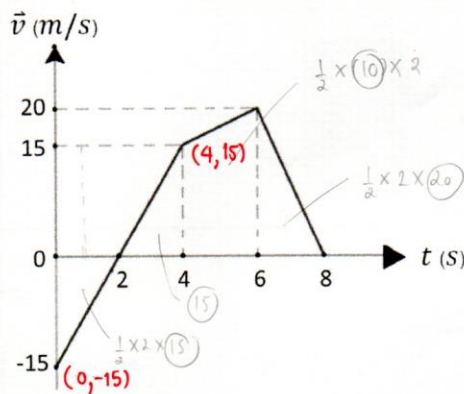
4) จงหาพื้นที่ใต้กราฟนี้

..... $\frac{1}{2} \times \text{ฐาน} \times \text{สูง} = \frac{1}{2} \times 10 \times 5 = 50$

5) พื้นที่ใต้กราฟนี้แทนปริมาณใดของการเคลื่อนที่

..... แทนค่าของ การกระจัด

2. วัตถุชิ้นหนึ่งเคลื่อนที่ในแนวเส้นตรง ได้กราฟระหว่างความเร็วกับเวลาดังรูป จงหา



1) ระยะทางทั้งหมด

..... $15 + 5 + 20 = 40 \text{ m/s}$ ~~$15 + 15 + 10 + 20 = 60 \text{ m}$~~

2) การกระจัดทั้งหมด

..... $15 + 5 + (-20) = 0 \text{ m/s}$ ~~$-15 + 15 + 10 + 20 = 30 \text{ m}$~~

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวนวพร พรหมพิลา
วัน เดือน ปี เกิด	2 ธันวาคม 2534
สถานที่เกิด	จังหวัดกรุงเทพมหานคร
วุฒิการศึกษา	พ.ศ. 2557 ครุศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษา(วิทยาศาสตร์) จาก จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
	พ.ศ. 2564 การศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.) สาขาวิชาวิทยาการทางการศึกษาและการจัดการเรียนรู้ กลุ่มวิชาการจัดการเรียนรู้อุตสาหกรรม ที่อยู่อปัจจุบัน
	23/10 ซอยประดิพัทธ์ 6 ถนนประดิพัทธ์ แขวงสามเสนใน เขตพญาไท กรุงเทพมหานคร 10400