

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี

นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์



วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2559

The Effects of Inquiry Learning Management Together with Team Game
Tournament Technique of Cooperative Learning on Science Learning
Achievement and Science Process Skills of Prathom Suksa II Students
of Sahasumphun-Wungmuang School Group in Saraburi Province

Miss Wilaiwan Inphan



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for
the Degree of Master of Education in Science Education

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2016

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียน สหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี

ชื่อและนามสกุล นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์

วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์
2. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 30 ตุลาคม 2560

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



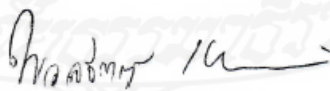
ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์)



กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)



ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา

(รองศาสตราจารย์ ดร.สมคิด พรหมจ้อย)

ชื่อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี

ผู้วิจัย นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์ **รหัสนักศึกษา** 2582000093 **ปริญญา** ศีษศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์ **ปีการศึกษา** 2559

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับเกณฑ์ร้อยละ 60 และ (2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับเกณฑ์ร้อยละ 60

กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี จังหวัดสระบุรี ในปีการศึกษา 2560 จำนวน 31 คน ได้มาโดยสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 64.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ (2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 61.30 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค TGT ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

Thesis title: The Effects of Inquiry Learning Management Together with Team-Game-Tournament Technique of Cooperative Learning on Science Learning Achievement and Science Process Skills of Prathom Suksa II Students of Sahasumphun-Wungmuang School Group in Saraburi Province

Researcher: Miss Wilaiwan Inphan; **ID:** 2582000093;

Degree: Master of Education (Science Education);

Thesis advisors: (1) Dr. Tweesak Chindanurak, Associate Professor;

(2) Dr. Nuanjid Chaowakeratipong, Associate Professor; **Academic year:** 2016

Abstract

The purposes of this research were (1) to compare science learning achievement of Prathom Suksa II students learning under inquiry learning management together with team-game-tournament technique of cooperative learning with the criterion of 60 percent of full score; and (2) to compare science process skills of Prathom Suksa II students learning under inquiry learning management together with team-game-tournament technique of cooperative learning with the criterion of 60 percent of full score.

The research sample consisted of 31 Prathom Suksa II students at Ban Maneechot Samakkee School in Saraburi province during the 2017 academic year, obtained by cluster random sampling method. The instruments used in this research were (1) learning management plans for inquiry learning management together with team-game-tournament technique of cooperative learning; (2) a science learning achievement test; and (3) a science process skills assessment form. The data were statistically analyzed with the use of mean, standard deviation, and t-test.

The research finding were as follows: (1) the science learning achievement mean score of Prathom Suksa II students who learned under inquiry learning management together with team-game-tournament technique of cooperative learning was 64.50 percent, which was higher than the 60 percent criteria at the .05 level of significance; and (2) the science process skills mean score of Prathom Suksa II students who learned under inquiry learning management together with team-game-tournament technique of cooperative learning was 61.30 percent, which was higher than the 60 percent criteria at the .05 level of significance.

Keywords: Inquiry Learning, Team-game-tournament technique, Cooperative learning, Science learning achievement, Science process skills

กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเรียบร้อย ด้วยความกรุณาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีศักดิ์ จินดาอนุรักษ์ และ รองศาสตราจารย์ ดร. นวลจิตต์ เขาวีร์ติพงษ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ อันเป็นประโยชน์ต่อการวิจัยของผู้วิจัย ด้วยความเอาใจใส่ สนับสนุนและให้กำลังใจ ให้ความช่วยเหลือแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด นับตั้งแต่เริ่มต้น จนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาเป็นอย่างยิ่งและขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ไสว พักขาว ประธานกรรมการสอบที่ได้ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ในการปรับปรุงรายงานวิทยานิพนธ์ให้มีความสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณ อาจารย์อารีสา สุปน อาจารย์ภาวัต เต่าพันธ์ และอาจารย์อนันต์พร เทียมเมฆ ที่ช่วยกรุณาเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะ อันเป็นประโยชน์ในการสร้างเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ผู้อำนวยการสมพร ห่วงกล่อม และ คณาจารย์โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอลำดวน จังหวัดสระบุรี ที่ได้ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดี

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บุพการี และญาติพี่น้องทุกท่านที่ได้ให้ความช่วยเหลือสนับสนุนเป็นแรงผลักดัน ตลอดจนให้กำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ผู้วิจัยขอน้อมรำลึกพระคุณของบิดา มารดา ที่ให้ชีวิต ให้การศึกษา ตลอดจนบูรพาจารย์และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้ให้ความรู้ อบรมสั่งสอนให้มีสติปัญญาและคุณธรรม เป็นเครื่องขึ้นนำความสำเร็จในชีวิตและหน้าที่การงานและขอบใจให้กับผู้ที่สนใจเกี่ยวกับการศึกษาทั้งหมด

วิไลวรรณ อินทร์พันธ์

พฤศจิกายน 2560

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	จ
กิตติกรรมประกาศ	ฉ
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพ	ญ
บทที่ 1 บทนำ	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์การวิจัย	3
กรอบแนวคิดการวิจัย	3
สมมติฐานการวิจัย	4
ขอบเขตการวิจัย	4
นิยามศัพท์เฉพาะ	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	7
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	8
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์	9
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้	18
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิทยาศาสตร์	37
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	45
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย	49
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	49
การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ	50
รูปแบบการวิจัย	55
การเก็บรวบรวมข้อมูล	56
การวิเคราะห์ข้อมูล	56
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล	61
ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับ การจัดเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่	61

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องของเกมของใช้ไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่	62
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ	63
สรุปการวิจัย	63
อภิปรายผล	65
ข้อเสนอแนะ	69
บรรณานุกรม	71
ภาคผนวก	78
ก รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	79
ข หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	81
ค ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เรื่องของเกมของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2	85
ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์	100
จ ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์	110
ประวัติผู้วิจัย	112

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 1.1 10
ตารางที่ 2.2	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 1.2 12
ตารางที่ 2.3	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 3.1 12
ตารางที่ 2.4	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 4.1 13
ตารางที่ 2.5	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 5.1 14
ตารางที่ 2.6	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 6.1 15
ตารางที่ 2.7	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 7.1 15
ตารางที่ 2.8	ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 8.1 16
ตารางที่ 2.9	ขั้นตอนสำคัญ บทบาทผู้สอน และพฤติกรรมผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es 27
ตารางที่ 2.10	ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม 32
ตารางที่ 3.1	ความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT 51
ตารางที่ 4.1	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน 61
ตารางที่ 4.2	ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับ เกณฑ์ที่ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน 62

ญ

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย	4
ภาพที่ 2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น	24
ภาพที่ 2.2 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น	25
ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	45



บทที่ 1

บทนำ

1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์แขนงหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เนื่องจากวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับสัมพันธ์กับมนุษย์อย่างแยกไม่ออก ไม่ว่าจะเป็นเรื่องของเศรษฐกิจ สังคม การศึกษา หรือการแพทย์ ทุกประเทศในโลกที่เจริญแล้วส่วนใหญ่ จะมุ่งเน้นที่การพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ให้มีความรู้ความสามารถให้มากที่สุด เพื่อให้มนุษย์นำความรู้ความสามารถที่มีอยู่มาใช้ในการพัฒนาประเทศให้มีความเจริญรุ่งเรืองและก้าวหน้า (ปะเวศ วะสี, 2544, น. 14) วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคน ทั้งในชีวิตประจำวัน และการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ โดยให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, น. 1)

วิทยาศาสตร์เป็นศาสตร์ที่พัฒนากระบวนการคิดต่างๆ อย่างมีเหตุผลเป็นระบบ และยังพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การศึกษาวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ และเข้าใจปรากฏการณ์ธรรมชาติ มีผลทำให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างไม่หยุดยั้ง มนุษย์ต้องได้รับการพัฒนา แนวคิดและกระบวนการที่หลากหลายอย่างต่อเนื่อง การสืบเสาะหาความรู้ตามกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำเป็นสำหรับทุกคนในการพัฒนาตนเองให้มีความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การพัฒนาคุณภาพของมนุษย์อันเป็นทรัพยากรที่สำคัญของประเทศให้มีความรู้ความสามารถเท่าทันการเปลี่ยนแปลงของโลกปัจจุบัน จำเป็นต้องได้รับการพัฒนาด้านสติปัญญา และยังสอดคล้องกับทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาของบรูเนอร์ ที่กล่าวว่า การเรียนรู้เกี่ยวกับการถ่ายโอนความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เป็นการส่งเสริมความสามารถในด้านสติปัญญาทำให้ผู้เรียนมีศักยภาพในการทำ ความเข้าใจเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

วิทยาศาสตร์ เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ซึ่งการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ มีการพัฒนาปรับปรุงเรื่อยมา แต่ปัจจุบันผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ระดับชาติ (O-NET) และระดับนานาชาติ (PISA และ TIMSS) นักเรียนไทย โดยเฉพาะระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความรู้วิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ ผลจากการประเมินกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับชาติ (O-NET) ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี ปีการศึกษา 2557 – 2559 มีผลการประเมินเป็นคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศดังนี้

คือ ร้อยละ 39.28 ในปีการศึกษา 2557 ร้อยละ 35.91 ในปีการศึกษา 2558 และร้อยละ 39.69 ในปีการศึกษา 2559 ซึ่งมีแนวโน้มลดลงทุกปี นอกจากการประเมินผลระดับชาติที่นักเรียนทำคะแนนเฉลี่ยได้ต่ำกว่าร้อยละ 50 แล้วผลจากการประเมินความรู้ทางวิทยาศาสตร์ระดับนานาชาติ ของนักเรียนไทย ก็เป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือมีคะแนนต่ำกว่าระดับค่าเฉลี่ยกลางของนานาชาติ ซึ่งเวลาทำกิจกรรมหรือ ใบงาน นักเรียนก็จะทำไม่ได้ ไม่เข้าใจ ได้แต่เพียงลอกเพื่อนกลุ่มข้างๆ โดยครูไม่ได้ตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนเป็นรายบุคคล ซ้ำอึดรอบ อีกทั้ง นักเรียน ไม่มีแรงจูงใจในการเรียน นอกจาก จะขอแค่ผ่านในรายวิชานั้นๆ ก็พอ โดยไม่มีการเสริมแรงโดยให้รางวัลกระตุ้นด้วย

ข้อมูลนักเรียนในชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับเฉลี่ย พอใช้ ปัญหาดังกล่าว เกิดจากนักเรียนไม่กระตือรือร้นที่จะเรียน ไม่สนใจบทเรียน ต่างคนต่างเรียน ไม่มีสัมพันธภาพที่ดีระหว่างผู้เรียน ไม่มีการให้ความช่วยเหลือกัน ในการเรียนที่มีการจัดกลุ่มนักเรียนส่วนใหญ่ครูจะให้นักเรียนแบ่งกลุ่มกันเอง โดยนักเรียนก็จะแบ่งกลุ่มตามที่ตนสนิท และเลือกเพื่อนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน นักเรียนเรียนอ่อน ก็จะอยู่กับเพื่อนที่เรียนอ่อนเหมือนกัน และเรื่องของการเล่นของใช้ไฟฟ้า มีเนื้อหาเป็นความรู้ใหม่สำหรับเด็กนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยการเรียนเรื่องนี้ นักเรียนคิดว่าไม่มีประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อยู่ในระดับต่ำ และจากข้อมูลการสอบปลายภาคของปีการศึกษา 2557-2559 ของนักเรียน บ้านมณีโชติสามัคคี พบว่ามีคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ 60.15 60.36 60.45 ตามลำดับ ซึ่งผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าเกณฑ์ที่สถานศึกษากำหนด คือ คะแนน เฉลี่ยร้อยละ 70

และจากการสอบถาม นักเรียนถึงความรู้สึก ความคิดเห็นเกี่ยวกับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ ไม่ชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการเรียนการสอนไม่สนุก น่าเบื่อ นอกจากนี้ ทำให้ผู้วิจัยสนใจที่จะพัฒนาผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่องของการเล่นของใช้ไฟฟ้า ให้ดียิ่งขึ้น โดยจัดกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจ ให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน และเรียนวิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข และพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

การพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนได้รับความรู้ เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น สามารถทำได้โดยจัดให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมมากที่สุด และลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ครูจึงเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งในการส่งเสริมการเรียนรู้ และจัดกิจกรรมเพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีความสุขในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อบรรลุตามเป้าหมายที่หลักสูตรกำหนด

ผู้ศึกษาวิจัยจึงมีความสนใจนำรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นวิธีที่น่าสนใจ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนค้นหาความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิด และใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ กระตุ้นให้นักเรียนสืบค้นหรือค้นหาคำตอบในประเด็นที่กำหนด เน้นการให้ผู้เรียนรับผิดชอบการเรียนรู้ของตนเอง และการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กลุ่มการแข่งขัน ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยแต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริง ในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม

ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเป็นการแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กัน และกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนแอ การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เป็นวิธีหนึ่งที่น่าจะนำมาใช้เพื่อการพัฒนาในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพราะการจัดการเรียนรู้รูปแบบนี้จะสนองความแตกต่างระหว่างบุคคลช่วยให้ผู้เรียนสนใจที่จะเรียน อีกทั้งยังช่วยให้นักเรียนเข้าใจได้โดยง่าย และถูกต้องตามจุดมุ่งหมาย ช่วยประหยัดเวลาได้ทั้งผู้เรียนและผู้สอน รวมทั้งช่วยส่งเสริมความร่วมมือในการทำงานกลุ่ม โดยกำหนดให้ผู้เรียนที่มีความสามารถต่างกัน ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และใช้การแข่งขันหรือการต่อสู้ทางวิชาการ โดยผู้เรียนที่มีความสามารถทางวิชาการเท่าเทียมกันเข้าแข่งขันตามกลุ่มต่างๆ เพื่อนำคะแนนของแต่ละคนที่ได้จากการแข่งขันในแต่ละกลุ่มมาเป็นคะแนนของกลุ่ม แต่ในเวลาเรียนจะต้องร่วมมือกัน ทำให้กระบวนการเรียนรู้ในผู้เรียนมีบทบาทสำคัญที่สุด เป็นศูนย์กลางในการทำกิจกรรมการจัดการเรียนรู้อย่างแท้จริง และการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากขึ้น จะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้นให้เกิดการเรียนรู้ มีความสนใจในการเรียนและเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างมีความสุข มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นต่อไป อีกทั้งยังสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต เพื่อพัฒนาตนเองและพัฒนาประเทศชาติต่อไป

2. วัตถุประสงค์การวิจัย

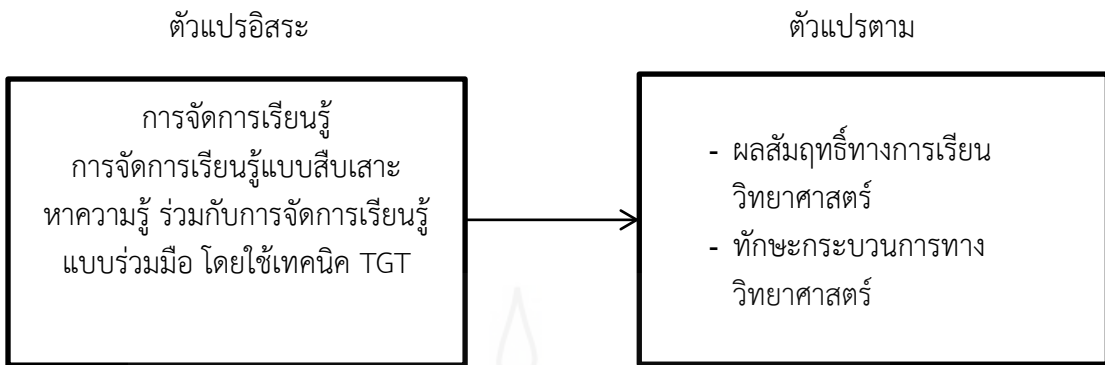
2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน

2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน

3. กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT พบว่าการเรียนแบบร่วมมือจะช่วยให้เด็กเรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมาย ความสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนดีขึ้น ช่วยให้นักเรียนมีสุขภาพจิตดี และบ่งช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม (Johnson and Johnson, 1994 อ้างอิงในทิตินา แชมมณี, 2547, น. 101)

จากแนวคิดต่างๆ เหล่านี้ผู้วิจัยเห็นว่าถ้านำการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค การเรียนร่วมกันมาเริ่มในขั้นตอนการสอนในชั้นต่างๆ จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถบรรลุเป้าหมายในการเรียน มีการประสานสัมพันธ์และร่วมกลุ่ม มีผลงานมากขึ้นเป็นผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น จึงนำมาสร้างเป็นกรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย

4. สมมติฐานการวิจัย

4.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่า ร้อยละ 60

4.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่า ร้อยละ 60

5. ขอบเขตการวิจัย

5.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง อำเภอวังม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 โรงเรียน

5.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาสระบุรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน มีนักเรียน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

5.3 ตัวแปรที่ศึกษา

5.3.1 ตัวแปรอิสระ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

5.3.2 ตัวแปรตาม

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า
- 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.4 สถานที่ทำการทดลอง คือ โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี

5.5 เนื้อหาวิชา ในการวิจัยครั้งนี้ อยู่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า

5.6 ระยะเวลาที่ทำการทดลอง คือ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ชั่วโมง คาบละ 50 นาที

5.7 เครื่องมือการวิจัยประกอบด้วย

5.7.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า

5.7.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.8 สถิติที่ใช้/การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

6. นิยามศัพท์เฉพาะ

6.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง ค้นพบความจริงต่างๆด้วยตนเอง ฝึกคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรง ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

6.2.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

6.2.2 ขั้นสำรวจ และค้นหา (Exploration)

6.2.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป (Explanation)

6.2.4 ขั้นขยายความรู้ (Expansion)

6.2.5 ขั้นการประเมินผล (Evaluation)

6.2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT (Teams-Games-Tournaments) หมายถึง กิจกรรมการจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนอยู่ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง อ่อน โดยแต่ละคนมีบทบาทและหน้าที่ที่ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ซึ่งสมาชิกของทีมจะได้แข่งขันกันในเกมเชิงวิชาการ โดยความสำเร็จของทีมจะขึ้นอยู่กับความสามารถของแต่ละบุคคลเป็นสำคัญ ซึ่งมี 5 ขั้นตอน

ขั้นที่ 1 การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม โดยจัดลำดับนักเรียนจากเก่งที่สุดไปหาอ่อนที่สุด โดยยึดตามคะแนนผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559

ขั้นที่ 2 แต่ละกลุ่มศึกษาเรื่องที่เรียนร่วมกัน

ขั้นที่ 3 แต่ละกลุ่มตรวจสอบและช่วยเหลือเพื่อนร่วมกลุ่มให้มีความรู้ความเข้าใจร่วมกัน

ขั้นที่ 4 การเล่นเกมตอบปัญหา เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน

ขั้นที่ 5 ประเมินผลการเรียนรู้ และการยอมรับความสำเร็จของทีม เสริมแรงด้วยการให้รางวัล

6.3 การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT หมายถึง การเรียนโดยใช้กระบวนการทั้ง 5 ขั้นตอนของวิธีการสืบเสาะหาความรู้ เป็นหลักโดยสอดแทรกการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เข้าไปในแต่ละขั้นตอน ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

6.3.1 ขั้นสร้างความสนใจ โดยจัดนักเรียนเข้ากลุ่มละความสามารถ มีทั้งเก่งปานกลาง อ่อน คละกันในกลุ่ม

6.3.2 ขั้นสำรวจและค้นหา โดยให้แต่ละกลุ่ม ช่วยกันศึกษาข้อมูลร่วมกัน ร่วมกันอภิปรายคำตอบ โดยนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า ครูชี้แจงให้เห็นความสำคัญของกลุ่มเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ให้กำลังใจ ทำงานร่วมกัน

6.3.3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มมีการตรวจสอบความรู้ของตนเองกับในกลุ่มเพื่อนในกลุ่มด้วยการอธิบายให้ความรู้ให้มีความเข้าใจร่วมกัน เพื่อเตรียมเข้าแข่งขันเกมวิชาการ

6.3.4 ขั้นขยายความรู้ โดยให้นักเรียนในแต่ละกลุ่มตอบคำถามขยายความรู้เพิ่มเติมและแสดงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ และมีการตรวจสอบความรู้ของตนเองกับในกลุ่มเพื่อนในกลุ่มด้วยการอธิบายให้ความรู้ให้มีความเข้าใจร่วมกัน เพื่อเตรียมเข้าแข่งขันเกมวิชาการ

6.3.5 ขั้นการประเมินผล โดยการประเมินผลการเรียนรู้ด้วยการแข่งขันเกมวิชาการ และการเสริมแรงด้วยรางวัล แก่กลุ่มได้คะแนนสูงสุด

6.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้คะแนนการทำแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า โดยผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบแบบปรนัยวัดพฤติกรรมด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ได้พิจารณาให้ครอบคลุม จุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

6.5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่ช่วยให้หาข้อสรุปโดยวิธีการคิดแบบอุปนัย ที่มีความเที่ยงตรง ถูกต้องน่าเชื่อถือ ประกอบด้วยทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน 8 ด้าน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการวัด ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติ กับมิติ และมิติกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

7. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

7.1 ได้ส่งเสริมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

7.2 ได้แนวทางการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

7.3 ครูผู้สอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สามารถนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ไปประยุกต์ใช้ในกระบวนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ



บทที่ 2

วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี ผู้วิจัยขอเสนอวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้เสนอตามหัวข้อ ต่อไปนี้

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
 - 1.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา
 - 1.4 คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.1 ความหมายของการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.3 กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.4 ขั้นตอนการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้
 - 2.5 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.2 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.3 ลักษณะการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.4 ความแตกต่างของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม
 - 3.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 3.6 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 4.2 ความมุ่งหมายของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1.1 สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระการเรียนรู้ ประกอบด้วย องค์ความรู้ ทักษะหรือกระบวนการเรียนรู้ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งกำหนดให้ผู้เรียนทุกคนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานจำเป็นต้องเรียนรู้อย่างนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเอง และดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้าง และแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 4 แรงแรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์ และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8 1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

1.2 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ การวิเคราะห์ตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1. 1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรี ยนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตารางที่ 2.1 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 1.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบาย น้ำ แสง เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต	พืชต้องการน้ำและแสงในการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกต ทดลอง บันทึกผล อภิปราย ร่วมกันในกลุ่ม สรุปและอธิบาย ปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตของพืช ด้วยวาจา นำเสนอ ผลงานและตั้งคำถามใหม่จากการทดลอง

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
2. อธิบายอาหาร น้ำ อากาศ เป็นปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของพืชและสัตว์และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	พืชและสัตว์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต	ตั้งคำถาม วางแผนและสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล เปรียบเทียบข้อมูล บันทึกนำเสนอผล อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม สรุปและอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตและการดำรงชีวิต และสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในการดูแลพืชและสัตว์เพื่อให้เจริญเติบโตได้ดี ตั้งคำถามใหม่
3. สำรวจและอธิบาย พืชและสัตว์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	พืชและสัตว์มีการตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	ตั้งคำถาม วางแผนและสำรวจ รวบรวมข้อมูล บันทึกอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม สรุปและอธิบายการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของพืชและสัตว์และนำเสนอผลการสำรวจ ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจ
4. ทดลองและอธิบาย ร่างกายของมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	ร่างกายมนุษย์สามารถตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ และการสัมผัส	ตั้งคำถาม วางแผนการทดลองการตอบสนองของร่างกายมนุษย์ต่อแสงอุณหภูมิ และการสัมผัส ทดลอง รวบรวมข้อมูล บันทึกเปรียบเทียบข้อมูล อภิปรายผล สรุปและอธิบายผลการทดลอง นำเสนอและตั้งคำถามใหม่จากผลการทดลอง
5. อธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิต และการเจริญเติบโตของมนุษย์	มนุษย์ต้องการอาหาร น้ำ อากาศ เพื่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโต	ตั้งคำถาม วางแผนและสืบค้นข้อมูล รวบรวมข้อมูล บันทึกและสรุปผลการสืบค้นข้อมูลอธิบายปัจจัยที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตและการเจริญเติบโตของมนุษย์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.2 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 1.2

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำมาจัดจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	สิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นจะมีทั้งลักษณะที่เหมือนกันและแตกต่างกัน ซึ่งสามารถนำมาจำแนกโดยใช้ลักษณะภายนอกเป็นเกณฑ์	ตั้งคำถาม ตั้งคำถาม วางแผน และสำรวจ รวบรวมข้อมูล บันทึก และสรุปผลการสำรวจ ระบุลักษณะของสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่นและนำลักษณะภายนอกมาเป็นเกณฑ์ในการจำแนกสิ่งมีชีวิตในท้องถิ่น

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 3.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ระบุชนิดและเปรียบเทียบสมบัติของวัสดุที่นำมาทำของเล่นของใช้ในชีวิตประจำวัน	ของเล่น ของใช้อาจทำจากวัสดุที่แตกต่างกัน เช่น ไม้ เหล็ก กระดาษ พลาสติก ยาง ซึ่งวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ต่างชนิดกันจะมีสมบัติที่แตกต่างกัน	ตั้งคำถาม วางแผน สังเกตชนิด และวัสดุที่ใช้ทำของเล่นของใช้ ทำการสังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึก ผลข้อมูล เปรียบเทียบสมบัติของวัสดุและนำเสนอผลการเปรียบเทียบ แสดงความคิดเห็นและนำเสนอผลการสังเกตด้วยวาจา

ตารางที่ 2.3 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
2. เลือกใช้วัสดุและสิ่งของต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสมและปลอดภัย	การเลือกวัสดุและสิ่งของต่าง ๆ มาใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อความเหมาะสมและปลอดภัย ต้องพิจารณาจากสมบัติของวัสดุ ที่ใช้ทำสิ่งของนั้น ๆ	ตั้งคำถาม วางแผนการสังเกต วัสดุที่จะเลือกใช้ในการประดิษฐ์ของเล่นของใช้ ทำการสังเกต รวบรวมข้อมูล บันทึกข้อมูล แสดงความคิดเห็น เปรียบเทียบ ระบุความแตกต่างของสมบัติของวัสดุ เลือกใช้วัสดุในการทำของเล่นของใช้พร้อมอธิบายเหตุผลในการเลือกใช้

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงแม่เหล็ก และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ตารางที่ 2.4 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 4.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายแรงที่เกิดจากแม่เหล็ก	แม่เหล็กมีแรงดึงดูดหรือผลักระหว่างแท่งแม่เหล็ก รอบแท่ง แม่เหล็กมีสนามแม่เหล็กและสามารถดึงดูดวัตถุที่ทำด้วยสารแม่เหล็ก	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ทดลอง บันทึกข้อมูล รวบรวมข้อมูล อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม ลงข้อสรุป นำเสนอและอธิบายผลการทดลองเกี่ยวกับแรงแม่เหล็ก ตั้งคำถามใหม่จากผลการทดลอง
2. อธิบายการนำแม่เหล็กมาใช้ ประโยชน์	แม่เหล็กมีประโยชน์ในการทำของเล่น ของใช้ หรือแยกสารแม่เหล็กออกจากวัตถุอื่น	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน บันทึกข้อมูล รวบรวมข้อมูล อภิปราย สรุปผลการอภิปราย อธิบายและนำเสนอการนำมาแม่เหล็กมาใช้บอกประโยชน์ของแม่เหล็ก

ตารางที่ 2.4 (ต่อ)

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
3. ทดลองและอธิบายแรงไฟฟ้าที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด	เมื่อถูวัตถุบางชนิดแล้วนำมาใกล้กันจะดึงดูดหรือผลักกันได้ แรงที่เกิดขึ้นนี้เรียกว่าแรงไฟฟ้า และวัตถุนั้นจะดึงดูดวัตถุเบา ๆ ได้	ตั้งคำถาม สังเกต วางแผน ทดลอง บันทึกข้อมูล รวบรวมข้อมูล อภิปรายร่วมกันในกลุ่ม และอธิบายผลที่เกิดจากการทดลอง เรื่องแรงไฟฟ้าที่เกิดจากการถูวัตถุบางชนิด

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการ การสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรารู้และ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.5 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 5.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน	ไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่สามารถทำงานได้ ไฟฟ้าจึงเป็นพลังงาน	สังเกต ตั้งคำถาม ตั้งสมมติฐาน วางแผนและทดลอง การทำงานของเซลล์ไฟฟ้าหรือแบตเตอรี่ สังเกต บันทึกผล สรุปผล อภิปรายผลการทดลอง และนำเสนอกระบวนการทดลอง และ ผลการทดลอง
2. สสำรวจและยกตัวอย่างเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น	พลังงานไฟฟ้าเปลี่ยนเป็นพลังงานอื่นได้ ซึ่งตรวจสอบได้จากเครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน	สังเกต ตั้งคำถาม วางแผนและสำรวจ รวบรวมข้อมูล บันทึก และสรุปผลการสำรวจสำรวจ เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้านที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานอื่น บันทึกและอธิบายผลการสำรวจ พร้อมยกตัวอย่าง อภิปรายผล สรุปผลการสำรวจ และนำเสนอผลการสำรวจด้วยวาจา

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.6 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 6.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สำรวจและจำแนกประเภทของดินโดยใช้สมบัติทางกายภาพเป็นเกณฑ์ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์	ดินจำแนกเป็นประเภทใหญ่ ๆ ได้แก่ ดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย ตามลักษณะที่แตกต่างกันในด้านของสี เนื้อดิน การอุ้มน้ำ และการจับตัวของดิน ซึ่งนำมาใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกันตามสมบัติของดิน	ตั้งคำถาม แบ่งกลุ่มสำรวจ รวบรวมข้อมูล แสดงความคิดเห็น เปรียบเทียบข้อมูลที่ได้ จัดกลุ่มประเภทของดินด้วย ผังความคิด บันทึกผล อธิบาย ลักษณะของดินร่วน ดินเหนียว และดินทราย จากผล การทดลอง นำเสนอผังความคิด ประเภทของดินแต่ละชนิดในเรื่องของการ อุ้มน้ำและการจับตัวของเนื้อดินและนำมาใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพการปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตารางที่ 2.7 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 7.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร	ผู้เรียนทำอะไรได้
1. สืบค้นและอภิปรายความสำคัญของดวงอาทิตย์	ดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญของโลก เพราะให้ทั้งพลังงานความร้อนและพลังงานแสง ซึ่งช่วยในการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต	ตั้งคำถาม วางแผนการสืบค้น สืบค้น บันทึกผลการสืบค้น อภิปรายและ สรุปผลการอภิปราย เกี่ยวกับความสำคัญและ ประโยชน์ของดวงอาทิตย์ นำเสนอผลงาน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตารางที่ 2.8 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มาตรฐาน ว 8.1

ตัวชี้วัด	ผู้เรียนรู้อะไร/ทำอะไรได้
1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	
2. วางแผนการสังเกต สํารวจตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเองของกลุ่มและของครู	จะนำไปแทรกในสาระที่ 1 – 7 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการคิด
3. ใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการ สํารวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล	
4. จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบและนำเสนอผล	
5. ตั้งคำถามใหม่จากผลการสํารวจตรวจสอบ	
6. แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่มและรวบรวมเป็นความรู้	
7. บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สํารวจตรวจสอบ อย่างตรงไปตรงมา โดยเขียนภาพ แผนภาพหรือคำอธิบาย	
8. นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่น เข้าใจ กระบวนการและผลของงาน	

1.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษา

วิทยาศาสตร์เป็นเรื่องราวของการเรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติ โดยมนุษย์ใช้กระบวนการสังเกต สํารวจ ตรวจสอบ และทดลองเกี่ยวกับปรากฏการณ์ทางธรรมชาติและนำผลมาจัดระบบ หลักการ แนวคิดและทฤษฎี ดังนั้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จึงมุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้เป็นผู้เรียนรู้และค้นพบด้วยตนเองมากที่สุด นั่นคือ ให้ได้กระบวนการและองค์ความรู้ ตั้งแต่วัยเริ่มแรก ก่อนเข้าเรียน เมื่ออยู่ในสถานศึกษา และเมื่อออกจากสถานศึกษาไปประกอบอาชีพแล้ว การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในสถานศึกษามีเป้าหมายที่สำคัญ ดังนี้

1.3.1 เพื่อให้เข้าใจหลักการและทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานในวิทยาศาสตร์

1.3.2 เพื่อให้เข้าใจขอบเขต ธรรมชาติ และข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์

1.3.3 เพื่อให้มีทักษะที่สำคัญในการศึกษาค้นคว้าและคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

1.3.4 เพื่อพัฒนากระบวนการคิด และจินตนาการ ความสามารถในการแก้ปัญหา และจัดการทักษะในการสื่อสาร และความสามารถในการตัดสินใจ

1.3.5 เพื่อให้ตระหนักถึงความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี มวลมนุษย์ และสภาพแวดล้อมในเชิงที่มีอิทธิพลและผลกระทบซึ่งกันและกัน

1.3.6 เพื่อนำความรู้ความเข้าใจในเรื่องวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยีไปใช้ให้เกิดประโยชน์ต่อสังคม และการดำรงชีวิต

1.3.7 เพื่อให้เป็นคนมีจิตวิทยาศาสตร์ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมในการใช้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างสร้างสรรค์

1.4 คุณภาพผู้เรียน จบชั้นประถมศึกษาปีที่3

1.4.1 เข้าใจลักษณะทั่วไปของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต และทรัพยากรธรรมชาติที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมท้องถิ่น

1.4.2 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏ สมบัติบางประการของวัสดุ และการเปลี่ยนแปลงของวัสดุรอบตัว

1.4.3 เข้าใจการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุ และแรงที่กระทำต่อวัตถุให้วัตถุเปลี่ยนแปลงการเคลื่อนที่ ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้า และพลังงานแสงอาทิตย์

1.4.4 เข้าใจลักษณะที่ปรากฏของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และดวงดาว องค์ประกอบและสมบัติทางกายภาพของดินเกี่ยวกับ หินน้ำ อากาศ ลักษณะภูมิประเทศแบบต่างๆ ในท้องถิ่น และการเกิดลม

1.4.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งมีชีวิต วัสดุและสิ่งของ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แปรภาพ การณ์ต่างๆ รอบตัว สังเกตสำรวจตรวจสอบด้วยการเขียนหรือวาดภาพ และสื่อสารสิ่งเรียนรู้ด้วยการเล่าเรื่อง หรือด้วยการแสดง ทำทางเพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจ

1.4.6 แสดงความกระตือรือร้น สนใจที่จะเรียนรู้ มีความคิดสร้างสรรค์เดียวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนด ให้หรือตามความสนใจ มีส่วนรวมในการแสดงความคิดเห็น และยอมรับฟังความคิดเห็น ผู้อื่นๆ

1.4.7 แสดงความรับผิดชอบด้วยการทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างมุ่งมั่น รอบคอบ ละเอียด งานบรรลุเป็นผลสำเร็จ และทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างมีความสุข

1.4.8 ตระหนักถึงประโยชน์ของการใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการดำรงชีวิต ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการงาน หรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

2. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีนักการศึกษาเรียกชื่อต่างกันไป เช่น การสืบสวน สอบสวน สืบเสาะหาความรู้ ซึ่งความหมายใจความคล้ายกันเนื่องจาก มีหลักการเรียนรู้ที่เหมือนกัน

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการดำเนินการเรียนการสอน โดยครูผู้สอน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหา คำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ครูผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่างๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น (ทิตานา แชมมณี, 2556, น. 141) ซึ่งเป็นวิธีการสอนที่ฝึกความสามารถในการคิดของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการแสวงหาคำตอบ อย่างมีระบบระเบียบ มีขั้นตอนในการเลือกสนใจปัญหาที่ท้าทาย การตั้งสมมติฐาน การรวบรวม ข้อมูลเพื่อหาคำตอบและการสรุปใจความอย่างมีเหตุผล เพื่ออธิบายเหตุการณ์ที่เป็นปัญหา (จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และคณะ, 2556, น. 30) การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับ เหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งจะก่อให้เกิดประเด็นหรือคำถามหรือ ปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดกระบวนการต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ กระบวนการ สืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลง มือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานของการเรียนรู้ต่อไป (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ และเทคโนโลยี, 2544, น. 20) นอกจากนี้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิด ค้น แก้ปัญหา ค้นคว้า คำตอบจากปัญหา โดยใช้กระบวนการกระทำ และกระบวนการคิดหาคำตอบด้วยตนเองอย่างมีระบบและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ได้ คำตอบที่สมเหตุสมผล ครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการสอนที่เอื้ออำนวยต่อการเรียน (ประพิศ ปัทมัตย์, 2551, น. 11) โดยให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และค้นพบ ความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาและแก้ปัญหา ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะหาความรู้ (ปาริสา ผ่องพันธ์, 2550, น. 11)

จากความหมายข้างต้นสามารถนำมากล่าวโดยสรุปได้ดังนี้ การจัดการกิจกรรมเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ คิดค้น ค้นคว้า หาความรู้ คิดแก้ปัญหา สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองหรือมีประสบการณ์การเรียนรู้ที่มีความหมาย ซึ่งเกิดจากการค้นพบด้วยตนเองของผู้เรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้มาซึ่ง คำตอบที่สมเหตุสมผล ตลอดจนมีวิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดอย่างมีระบบโดยครูมีหน้าที่จัด บรรยากาศการเรียนการสอนให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของผู้เรียน

2.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องในการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา

ความรู้

กระบวนการเรียนรู้ (Learning process) เป็นการดำเนินขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้วิธีการเรียนรู้ต่างๆ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายที่วางไว้ ความรู้เกี่ยวกับกระบวนการเรียนรู้ได้เพิ่มพูนและสะสมมาเป็นลำดับโดยนักคิด นักวิทยาศาสตร์ นักจิตวิทยา และนักการศึกษา ทฤษฎีการเรียนรู้สำคัญที่ได้รับการยอมรับอย่างกว้างขวางและสอดคล้องกับการจัดกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับกับความรู้ และประสบการณ์ที่มีอยู่แล้วก่อนเรียน การเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม

นักการศึกษาได้แบ่งทฤษฎีการสร้างความรู้ ออกเป็น Cognitive Constructivism ของ Piaget และ Socia Constructivism ของ Vygotsk (สุมาลี ชัยเจริญ, 2551, น. 104-107) ดังนี้

1. Cognitive Constructivism ของ Piaget เชื่อว่า การที่คนเรามีปะทะสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปะทะสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้ผลทำให้ระดับสติปัญญาและระดับความคิด มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิด มี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว และการจัดระบบโครงสร้าง การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้นกระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1.1 กระบวนการดูดซึม (assimilation) เป็นกระบวนการที่อินทรีย์ซึมซาบประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

1.2 กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือภายหลังจากที่ซึมซาบ เหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซาบและปรับหาประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซาบเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

2. Social Constructivism ของ Vygotskky การพัฒนาปัจจุบันที่ผู้เรียนเป็นอยู่จากการเรียนรู้และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง กับระดับที่ผู้เรียนจะมีศักยภาพพัฒนาไปถึงได้ภายใต้การแนะนำของครู หรือผู้มีประสบการณ์ หรือจากความร่วมมือกับเพื่อนที่มีความสามารถมากกว่า วิกทอตสกีให้ความสำคัญกับภาษาเพราะมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือทางปัญญา ซึ่งเป็นสิ่งช่วยในการแก้ปัญหาและเป็นเครื่องมือช่วยในการกระทำการใดๆ ได้ วิกทอตสกีก็คิดหาวิธีการที่จะทำให้เด็กได้เครื่องมือนี้มา และคิดหาวิธีการที่จะสามารถช่วยพัฒนาเด็กให้สามารถพัฒนาเครื่องมือทางปัญญาให้มีระดับสูงชันกว่าเดิม โดยใช้หลักการพื้นฐาน 4 ประการคือ

- 2.1 เด็กเป็นผู้สร้างความรู้ขึ้นเอง
- 2.2 พัฒนาการทางปัญญาของเด็กแยกออกจากบริบททางสังคมไม่ได้
- 2.3 การเรียนรู้ทำให้เกิดการพัฒนา
- 2.4 ภาษามีบทบาทสำคัญในการพัฒนาเครื่องมือทางปัญญา

ทิตินา แชมมณี (2556, น. 94-96) กล่าวถึง การนำทฤษฎีการสร้างความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการเรียนการสอนว่าสามารถทำได้หลายประการ ดังนี้

1. ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ ผลของการเรียนรู้จะมุ่งเน้นไปที่กระบวนการสร้างความรู้ (process of knowledge construction) และการตระหนักในกระบวนการนั้น เป้าหมายการเรียนรู้จะต้องมาจากการปฏิบัติงานจริง ครูจะต้องเป็นตัวอย่างและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเห็น ผู้เรียนจะต้องฝึกฝนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง
2. เป้าหมายของการสอน จะเปลี่ยนจากการให้ผู้เรียนได้รับสาระความรู้ที่แน่นอนตายตัวไปสู่การสาธิต กระบวนการแปลและสร้างความหมายที่หลากหลาย การเรียนรู้ทักษะต่างๆ จะต้องให้มีประสิทธิภาพถึงขั้นทำได้และแก้ปัญหาจริงได้
3. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนจะเป็นผู้มีบทบาทในการเรียนรู้อย่างเต็มตัว ผู้เรียนจะต้องเป็นผู้จัดกระทำกับข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ และจะต้องสร้างความหมายให้กับสิ่งนั้นด้วยตนเอง โดยการให้ผู้เรียนอยู่ในบริบทจริง ซึ่งไม่ได้หมายความว่าผู้เรียนจะต้องออกไปยังสถานที่จริงเสมอไป อาจจัดเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสื่อ วัสดุ อุปกรณ์ สิ่งของหรือข้อมูลต่างๆ ที่เป็นของจริง และมีความสอดคล้องกับความสนใจของผู้เรียน โดยผู้เรียนสามารถจัดกระทำศึกษา สำรวจ วิเคราะห์ ทดลอง ลองผิดลองถูก กับสิ่งนั้นๆ จนเกิดเป็นความริความเข้าใจขึ้น
4. ในการจัดการเรียนการสอนครูจะต้องพยายาม สร้างบรรยากาศทางสังคม จริยธรรม ให้เกิดขึ้น กล่าวคือ ผู้เรียนจะต้องมีโอกาสเรียนรู้ในบรรยากาศที่เอื้อต่อการปฏิสัมพันธ์ทางสังคม ซึ่งปฏิสัมพันธ์ทางสังคมถือว่าเป็นปัจจัยสำคัญของการสร้างความรู้ เพราะลำพังกิจกรรมและวัสดุอุปกรณ์ที่ครูจัดให้หรือผู้เรียนแสวงหามาเพื่อการเรียนรู้ไม่เป็นการเพียงพอ ปฏิสัมพันธ์ทางสังคม การร่วมมือและการแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิด และประสบการณ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้เรียนและบุคคลอื่นๆ จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนกว้างขึ้น ชับซ้อนขึ้น และหลากหลายขึ้น
5. ในการเรียนการสอน ผู้เรียนมีบทบาทในการเรียนเต็มที่ โดยผู้เรียนจะนำตนเองและควบคุมตนเองในการเรียนรู้ เช่น ผู้เรียนจะเป็นผู้เลือกสิ่งที่ต้องการเรียนเอง แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นเอง และรับผิดชอบในการรักษาห้องเรียนร่วมกัน
6. ในการเรียนการสอนแบบสร้างความรู้ ครูจะมีบทบาทแตกต่างไปจากเดิม คือ จากการเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และควบคุมการเรียนรู้ เปลี่ยนไปเป็นการให้ความร่วมมือ อำนวยความสะดวก คือ การเรียนการสอนเปลี่ยนจากการให้ความรู้ ไปเป็นการให้ผู้เรียนสร้างความรู้ บทบาทขอครูคือ จะต้องทำหน้าที่ช่วยสร้างแรงจูงใจภายในให้เกิดแก่ผู้เรียน จัดเตรียมกิจกรรมการเรียนรู้ที่ตรงกับความสนใจของผู้เรียน ให้คำปรึกษาแนะนำ ดูแลช่วยเหลือผู้เรียนที่มีปัญหา และประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน

7. ในด้านการประเมินผลการเรียนการสอน การประเมินตามจุดมุ่งหมายในลักษณะที่ยืดหยุ่นกันไปในแต่ละบุคคล และการประเมินควรใช้วิธีการที่หลากหลาย จากเพื่อน แฟ้มผลงาน รวมทั้งการประเมินตนเอง

2.3 กระบวนการสืบเสาะหาความรู้

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (inquiry method) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบและแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนอาจใช้คำถามนำเพื่อกระตุ้นผู้เรียนให้เกิดการคิด และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ซึ่งผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสืบเสาะหาความรู้ และได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาโดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆกัน

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มีพื้นฐานทางจิตวิทยาที่เกี่ยวข้อง 3 ประการ คือ 1) การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ผู้เรียนจะได้เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เกี่ยวข้อง โดยตรงกับการค้นหาคำตอบนั้นๆ มากกว่าการบอกให้นักเรียนรู้ 2) การเรียนรู้จะเกิดได้ดีที่สุดเมื่อสถานการณ์แวดล้อมในการเรียนรู้นั้นช่วยให้ผู้เรียนอยากเรียน และผู้สอนต้องจัดกิจกรรมที่จะนำไปสู่ความสำเร็จการค้นคว้า ทดลอง และ 3) วิธีการนำเสนอของผู้สอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนได้รู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ ให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความคิดของตนเองมากที่สุด (จุนาร์ตัน ธรรมประทีป และคณะ, 2556, น. 67)

จะเห็นได้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ครูต้องใช้จิตวิทยาในการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้โดยการค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อให้ได้ข้อค้นพบ นักเรียนจะต้องเรียนรู้และเกิดการค้นพบเอง ซึ่งการเรียนแบบนี้เป็นการเรียนรู้ที่ยั่งยืนกว่าบอกให้นักเรียนรู้ โดยผู้สอนต้องจัดสถานการณ์เร้าให้ผู้เรียนสนใจ รู้จักคิด มีความคิดสร้างสรรค์ อยากรู้ อยากเห็น ทำการศึกษา ปฏิบัติ แก้ปัญหา จนเกิดการค้นพบด้วยตนเอง ซึ่งตลอดการเรียนการสอนจะต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์มีความพร้อมทางปัญญา โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้คิดตลอดเวลา

2.4 ขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่มีพื้นฐานทางความคิดตามทฤษฎี การสร้างสรรค์องค์ความรู้ โดยนำรูปแบบการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันและประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนการสอนสืบเสาะหาความรู้ในระยะแรกได้พัฒนามาจากทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ได้แก่ การปรับขยายความคิด และการปรับขยายโครงสร้างความคิด ซึ่งมี 2 ขั้นตอน คือ ขั้นสำรวจ (exploration) และขั้นอธิบาย ต่อมาได้เพิ่มเป็น 3 ขั้นตอน (Renner and Marek; 1990, pp. 241-246) คือ

1. ขั้นสำรวจ (exploration) นักเรียนได้รับประสบการณ์เชิงรูปธรรม เช่น วัตถุหรือเหตุการณ์ ซึ่งการนำเอาทฤษฎีการพัฒนาสติปัญญาการเรียนรู้อิงของเพียเจต์มาใช้ คือการทำให้นักเรียนขาดสมดุลก่อนเพื่อนำเข้าสู่สมดุลใหม่อีกครั้ง ส่วนประสบการณ์ที่กล่าวถึงควรมีคุณสมบัติกระตุ้นให้

เกิดมโนทัศน์ หรือ ภาระงานที่ท้าทาย มีลักษณะปลายเปิด เพื่อให้นักเรียนใช้วิธีการแก้ไขที่หลากหลาย เช่น การใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ส่วนครูมีบทบาทในการช่วยเหลือ ให้คำแนะนำหรือตอบคำถามของนักเรียนเท่าที่จำเป็น ทั้งนี้เพื่อให้นักเรียนเกิดความคิดที่อยู่ในขอบข่ายของเรื่องที่จะเรียน

2. ขั้นสร้างมโนทัศน์ (invention) ซึ่งคาร์พลัส (Karplus, 1997, p. 174) และ บาร์แมน (Barman, 1989, pp. 59-63) ระบุว่าเริ่มจากการเสนอโมทัศน์หรือหลักการใหม่ หรือ คำอธิบายเสริมเพื่อช่วยให้นักเรียนประยุกต์รูปแบบการใช้เหตุผลในประสบการณ์ของเขา แต่เปิดโอกาสให้นักเรียนนำเสนอแนวคิดของตน คือครูและนักเรียนช่วยกันนิยามมโนทัศน์ โดยอาจใช้สื่อการเรียนการสอนช่วย

3. นามมโนทัศน์ไปใช้ (discovery) เป็นระยะที่นักเรียนนำความรู้ มโนทัศน์หรือ ทักษะที่เกิดขึ้นไปใช้ในสถานการณ์อื่น โดยยกตัวอย่างเพื่อแสดงมโนทัศน์ที่รู้นั้น

ต่อมาได้มีกลุ่มนักการศึกษาได้นำวิธีการนี้มาใช้และมีการพัฒนานิยามวิธีการและขั้นตอน ในการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 4 ขั้น (Barman, 1989, pp. 28-31) ดังนี้

1. ขั้นสำรวจ (exploration) เป็นขั้นที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญ มีการกระตุ้นความไม่ สมดุลความคิดของผู้เรียนและช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด ครูให้นักเรียนได้รับคำแนะนำ ชี้แจง และเตรียมวัสดุอุปกรณ์อย่างเพียงพอ คำแนะนำชี้แจงของครูต้องไม่บอกนักเรียนว่าเขาควรเรียนอะไร และต้องไม่อธิบายแนวคิด แต่ให้แนวทางคำแนะนำเพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ นักเรียน รับผิดชอบต่อการสำรวจและเก็บรวบรวมข้อมูล และบันทึกข้อมูลของตนเอง ครูอาศัยทักษะการถาม เพื่อให้นักเรียนสร้างแนวคิดวิทยาศาสตร์ สำหรับตนเอง ให้ใช้คำถาม แนะนำ เพื่อช่วยเริ่ม กระบวนการวางแผน และคำถาม ต้องนำไปสู่กิจกรรมของเด็ก เสนอแนะประเภทของบันทึกที่เด็กจะทำ และต้องไม่บอกหรืออธิบายแนวคิด อาจกล่าวถึงการสอนอย่างย่อๆ ได้ บางทีอาจจะเป็นในรูป จุดประสงค์ของการสอน

2. ขั้นอธิบาย (explanation) เป็นระยะที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญน้อยลง และหาทาง อำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียน จุดมุ่งหมายของระยะนี้ คือครูและนักเรียนร่วมมือกันสร้าง แนวคิดเกี่ยวกับบทเรียน ครูเลือกและจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน ทฤษฎีของเพียเจต์อธิบายว่า นักเรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้น จากการสำรวจของนักเรียน ครูต้องนำภาษา หรือรูปแบบ แนวคิดเพื่อช่วยในการปรับขยายโครงสร้างความคิด ครูแนะแนวนักเรียนจนตั้งคำอธิบายของตนเอง เกี่ยวกับแนวคิด ครูสามารถแนะแนวนักเรียน และงดการบอกนักเรียนในสิ่งที่นักเรียนควรค้นพบแล้ว ถ้าความเข้าใจของนักเรียนไม่สมบูรณ์ สามารถช่วยนักเรียนให้ใช้ข้อมูลของตนสร้างแนวคิดที่ถูกต้องได้ ซึ่งจะนำนักเรียนไปสู่ระยะขยายความคิด

3. ขั้นขยายความคิด (expansion) เป็นระยะที่ควรยึดนักเรียนเป็นสำคัญให้มากที่สุด และเป็นระยะที่ช่วยกระตุ้นความร่วมมือภายในกลุ่ม ระยะนี้ช่วยผู้เรียนให้สามารถจัดระเบียบ ประสบการณ์ทางความคิด ที่นักเรียนได้มาจากการค้นพบเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมที่คล้ายคลึงกัน ซึ่งครูต้องให้นักเรียนใช้ภาษา หรือฉลาก ของแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเพื่อพวกเขาจะได้เพิ่มความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการขยายตัว ระยะนี้สามารถนำไปสู่ระยะการสำรวจ

บทเรียนต่อไปได้ ดังนั้น วงจรต่อเนื่องสำหรับการสอนและการเรียนจึงถูกสร้างขึ้นในระยษะนี้ ครูช่วย
 ยักเรียนจัดระเบียบแนวคิดของตน โดยการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้มาแล้วเข้ากับความคิดหรือ
 ประสบการณ์อื่นๆ ซึ่งสัมพันธ์กับแนวคิดที่สร้างขึ้นในระยษะนี้ จะเพิ่มความลุ่มลึก สำหรับความหมาย
 ของแนวคิดและเพื่อขยายขอบเขตความต้องการสำหรับเด็ก

4. ชั้นประเมิน (evaluation) ความมุ่งหมายของระยษะนี้ เพื่อเป็นการทดสอบ
 มาตรฐานการเรียนรู้ การเรียนรู้มักเกิดขึ้นในสัดส่วนการเพิ่มขึ้นที่น้อยกว่าการยกระดับทางความคิดที่
 มีการหยั่งรู้จริงที่เป็นไปได้ ดังนั้น การประเมินผลควรต่อเนื่อง ซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทเรียนหรือ
 วิธีการของหน่วยการเรียนรู้ การวัดหลายรูปแบบมีความจำเป็นต่อการประเมินโดยรวม ซึ่งการ
 ประเมินผลรวมเป็นการรวมผลการประเมินแต่ละระยษะของวัฏจักรการเรียนรู้เข้าด้วยกันไม่ใช่เฉพาะ
 การจัดทำตอนสุดท้าย

ในปี ค.ศ. 1992 โครงการศึกษาหลักสูตรวิทยาศาสตร์สาขาชีววิทยาของ
 สหรัฐอเมริกา (Biological Science Curriculum Studies หรือ BSCS) ได้ปรับขยายรูปแบบการ
 สอนวัฏจักรการเรียนรู้ออกเป็น 5 ชั้น หรือเรียกว่า 5E เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ออกแบบการจัดการ
 เรียนการสอนวิทยาศาสตร์ให้เหมาะสมยิ่งขึ้น ซึ่งแต่ละชั้นมีสาระและรายละเอียดดังนี้

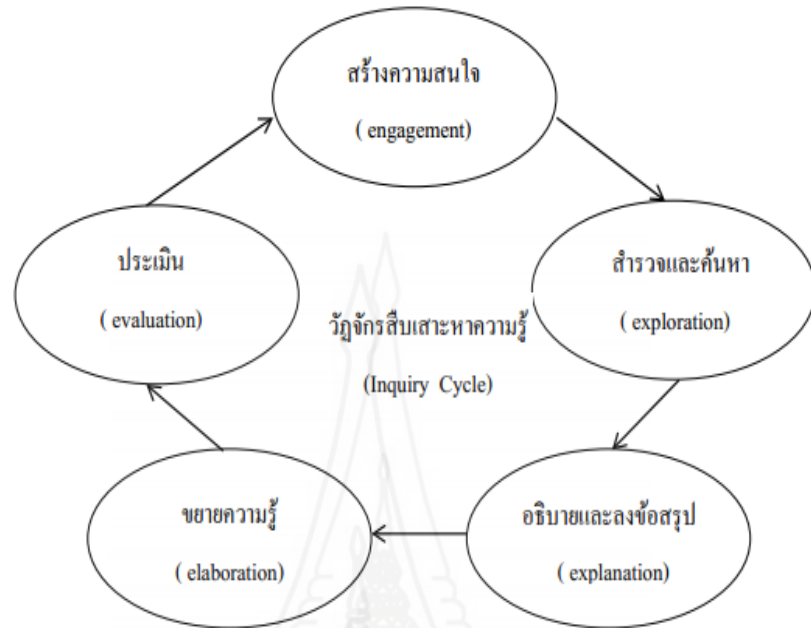
1. ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน (engagement) ชั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียนด้วยการ
 ชักถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและการ
 กำหนดเป้าหมาย

2. การสำรวจ (exploration) ชั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวความคิดที่มีอยู่
 แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าใจเป็นหมวดหมู่ ถ้ากิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง
 การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางการปฏิบัติจะดำเนิน
 ไปด้วยตัวของนักเรียนเองโดยมีครูทำหน้าที่เป็นเพียงผู้แนะนำ หรือผู้เริ่มต้นในกรณีที่นักเรียนมา
 สามารถหาจุดเริ่มต้นได้

3. การอธิบาย (explanation) ในขั้นตอนนี้กิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้มีการนำ
 ความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในชั้นที่2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหาความรู้ ตามหัวข้อที่กำลังศึกษาอยู่
 กิจกรรมอาจประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและการนำข้อมูลมาอภิปราย

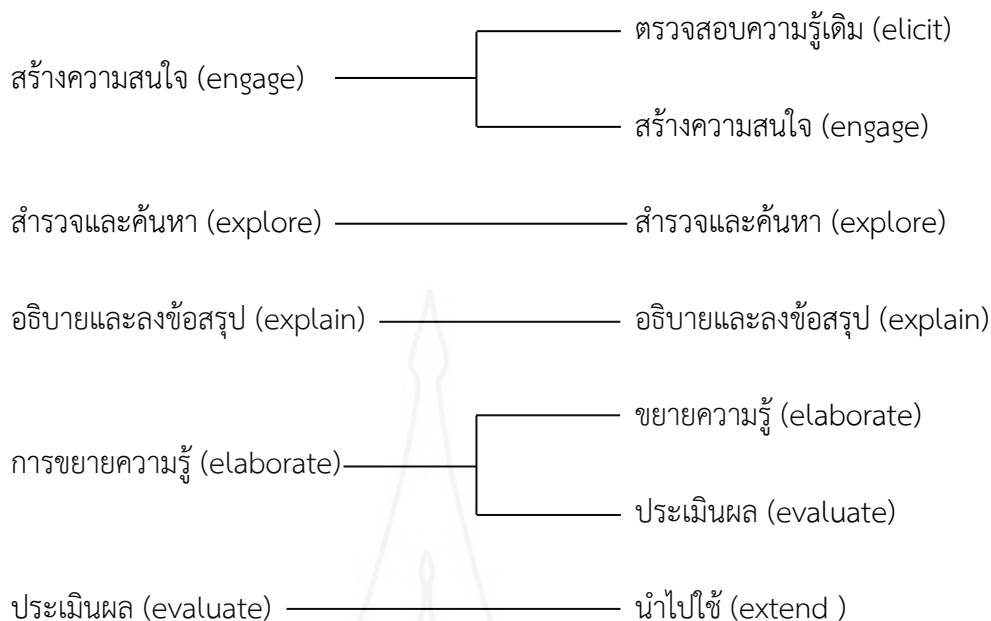
4. การลงข้อสรุป (elaboration) ชั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้มีการนำความรู้
 หรือข้อมูลจากชั้นที่ผ่านมาแล้วมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายภายในกลุ่มของตนเอง
 เพื่อลงข้อสรุปเกิดเป็นแนวความคิดหลักขึ้น นักเรียนจะปรับแนวความคิดของตัวเองในกรณีที่ไม่
 สอดคล้องหรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. การประเมิน (evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้โดยครูเปิดโอกาส
 ให้นักเรียนได้ประเมินผลด้วยตนเอง ถึงแนวคิดที่ได้สรุปไว้ในชั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้อง
 มากน้อยเพียงใด รวมทั้งมีการยอมรับมากน้อยเพียงใด ข้อสรุปที่ได้จะนำมาใช้เป็นพื้นฐานใน
 การศึกษาครั้งต่อไป รวมทั้งการประเมินผลของครูต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียน สถาบันส่งเสริม
 การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2554, น. 20) ได้สรุปรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ
 การเรียนรู้ 5 ชั้น (Inquiry Cycle) ดังภาพที่ 2.1



ภาพที่ 2.1 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น

ต่อมาในปี ค.ศ. 2003 ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003, pp. 57-59) ได้ขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือขั้นตรวจสอบพื้นความรู้เดิมของเด็ก ในขั้นนี้เป็นขั้นสำหรับการสอนที่ดี เป้าหมายที่สำคัญในขั้นนี้ คือการกระตุ้นให้เด็กสนใจตื่นตัวกับการเรียนการสอน สารสร้างความรู้ที่มีความหมาย และขั้นการทำความรู้ไปใช้ เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เล่าเรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน การปรับขยายรูปแบบการสอนโดยใช้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ จาก 5E เป็น 7E แสดงได้ดังภาพที่ 2.2



ภาพที่ 2.2 การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ การตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ ชั้นของการเรียนรู้ตามแนวคิดของไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003) มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1. ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม (elicitation phase) ในขั้นนี้จะเป็นขั้นที่ครูจะตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้แสดงความรู้เดิมออกมา เพื่อครูจะได้รู้ว่า เด็กแต่ละคนมีพื้นฐานความรู้เดิมเท่าไร จะได้วางแผนการสอนได้ถูกต้อง และครูได้รู้ว่านักเรียนควรจะเรียนเนื้อหาใดก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ

2. ชั้นสร้างความสนใจ (engagement phase) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเองหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนมาแล้ว ครูเป็นตัวกระตุ้น ให้นักเรียนสร้างคำถามกำหนดประเด็นที่จะกระตุ้นโดยการเสนอประเด็นขึ้นก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนในนักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา

3. ชั้นสำรวจและค้นหา (exploration phase) ในขั้นนี้จะต่อเนื่องจากขั้นสร้างความสนใจ ซึ่งเมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆวิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation)

การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

4. ขั้นอธิบาย (explanation phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่นบรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือรูปวาด สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในด้านนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับผู้ตั้งไว้ที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

5. ขั้นขยายความคิด (expansion phase / elaboration phase) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งจะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้สึกและกว้างขวางขึ้น

6. ขั้นประเมินผล (evaluation phase) ในขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในด้านอื่นๆ

7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (extension phase) ในขั้นนี้ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน ครูจะเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ที่เรียกว่า การถ่ายโอนการเรียนรู้

จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น จะเห็นได้ว่าเป็นรูปแบบที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็กซึ่งเป็นสิ่งที่ครูไม่ควรละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่านักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหาอื่นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่นักเรียนมี ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็กซึ่งจะไม่เป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ นอกจากนี้รูปแบบการสอนสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นยังเน้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้

ธรรมชาติของการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เน้นกระบวนการสืบเสาะแสวงหาความรู้โดยที่ผู้เรียนค้นพบความรู้และตอบสนองต่อสถานการณ์ต่างๆด้วยตนเอง ซึ่ง ไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003) ได้เสนอรูปแบบสืบเสาะหาความรู้วิทยาศาสตร์จาก 5 ขั้นตอน เป็น 7 ขั้นตอน โดยมีเป้าหมายเพื่อกระตุ้นให้เกิดความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย และเพื่อให้นักเรียนประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

2.5 บทบาทของครู นักเรียน ในการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น หรือ 5Es สามารถนำมาเขียนขั้นตอนสำคัญ บทบาทผู้สอน และพฤติกรรมผู้เรียน แสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.9 ขั้นตอนสำคัญ บทบาทผู้สอน และพฤติกรรมผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5Es

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
1. สร้างความสนใจ	จัดกิจกรรม สร้างสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามลักษณะกิจกรรมที่ทำได้ คือ การทดลอง การนำเสนอข้อมูลที่นำเสนอ ส่งสัย การสาธิตการนำเสนอข่าว สถานการณ์ เหตุการณ์ที่น่าสงสัย	ตั้งคำถามกำหนดประเด็น ปัญหาที่จะศึกษา
2. การสำรวจค้นหา	อำนวยความสะดวก / ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลอง / สืบค้น และรวบรวมข้อมูลเพื่อสำรวจ ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งทิ้งไว้	- สำรวจข้อมูลเกี่ยวกับปัญหา - ตั้งสมมติฐาน - ทดลอง/สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีการต่างๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. อธิบายและลงข้อสรุป	ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์แนะนำวิธีการจัดกระทำข้อมูลในรูปของ ตาราง กราฟ แผนภาพ คำถามกระตุ้น ผู้เรียน แสดงแนวโน้มแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ตั้งเหตุผล กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบความสอดคล้องของผลการทดลองกับสมมติฐาน	สร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเองโดยการอธิบาย ความคิดของตนเองพร้อมแสดงหลักฐานประกอบ คำอธิบาย แสดงผลการตรวจสอบผลการทดลองว่า สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งหรือไม่
4. การขยายความรู้	สร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนตรวจสอบเพิ่มเติม ความอุดมสมบูรณ์ / ขยายกรความคิด ของความรู้ที่สร้างขึ้นโดย 1. ครูตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ ผู้เรียนนำเสนอไว้ 2. ชักถามให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ / ข้อค้นพบที่ผู้เรียนนำเสนอไว้	แสดงการตรวจสอบ / เพิ่มเติม ความสมบูรณ์ / ขยายกรความคิดของความรู้ที่สร้างขึ้นได้ 1. อธิบาย / แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่นำเสนอไว้ 2. ตอบคำถาม / ขยายความ / ให้ตัวอย่างเพิ่มเติมในเรื่องของความรู้ / ข้อค้นพบที่ได้นำเสนอไว้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
	3. ตั้งคำถาม / ประเด็นให้ ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่ สร้างขึ้นกับความรู้เดิม	3. แสดงการเชื่อมโยงความรู้ ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้ เดิมที่มีอยู่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เสนอเป็นแบบจำลอง หรือ แผนผังความรู้ 4. นำเสนอวิธีการและข้อมูลที่ ได้ ทำการค้นคว้าเพิ่มเติม ตามประเด็นที่สนใจ
5. การประเมินผล	จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนได้ประเมินจุดเด่น จุดด้อยใน กระบวนการ แสวงหาความรู้ของตนเองโดย 1. ให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ ของตนเองกับผู้เรียนคนอื่นๆ 2. ให้ผู้เรียนพูดถึงวิธีการเสาะ แสวงหาความรู้ ด้วยตนเอง 3. ให้ผู้เรียนนำความรู้หรือ แบบจำลอง หรือแผนผังความรู้ไป อธิบายหรือประยุกต์กับเหตุการณ์ อื่นๆ	แสดงการประเมิน ตรวจสอบ การประยุกต์ความรู้ที่สร้างขึ้น และเริ่มต้นความสนใจในการ เสาะแสวงหาความรู้ในเรื่อง ใหม่ โดย 1. ตอบคำถามปลายเปิด โดย การสังเกตหลักฐานและ คำอธิบาย 2. พูดอธิบายวิธีการเสาะ แสวงหาความรู้ของตนเอง 3. แสดงออกถึงความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบ ยอดหรือทักษะที่ได้เรียนรู้ 4. ประเมินความก้าวหน้าหรือ ความรู้ของตนเอง

ที่มา: ดัดแปลงจาก จุฬารัตน์ ธรรมประทีป และคณะ. (2556). *เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย*. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

3. การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

3.1 ความหมายและความสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ครูผู้สอน อนุญาตให้ผู้เรียนทำงานร่วมกันในรูปแบบกลุ่ม ตามโอกาสที่ครูมอบให้ (Slavin, 1990) ให้มีการโต้ตอบในกลุ่ม อภิปรายการทำงานร่วมกันในเรื่องราวต่างๆ ซึ่งมีผู้ที่ศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ดังนี้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง วิธีการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการเรียนและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและต่อความสำเร็จของกลุ่ม สัมฤทธิ์ผลของกลุ่มขึ้นอยู่กับความสามารถของสมาชิกทุกคนในกลุ่มที่จะเกิดการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ผู้เรียนทุกคนต้องมีความรับผิดชอบเป็นรายบุคคล เพราะมีความหมายต่อความสำเร็จของกลุ่ม (Slavin, 1990, p. 5; Kley, 1991) โดย เคลย์ เพิ่มเติมจากสลาบินว่า นักเรียนที่อยู่ภายในกลุ่มช่วยเหลือกันเมื่อใครอ่อนในด้านใด คนที่ดีกว่าจะเข้ามาช่วยในด้านนั้นเพื่อให้กลุ่มเข้มแข็งขึ้น แต่ผู้เรียนต้องตระหนักว่า ไม่มีใครช่วยเหลือกันได้มากนักในการทำงาน ดังนั้นทุกคนต้องรับผิดชอบตนเองเป็นหลัก และในการทำงานกลุ่ม จะให้รางวัลในการตอบแทนความดีเป็นกลุ่ม แทนการให้รางวัลเป็นรายบุคคล

การเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการที่ให้ผู้เรียนได้ร่วมกันเรียนรู้ ปฏิบัติกิจกรรม ทำการแก้ปัญหาารวมกันเป็นกลุ่มบรรลุเป้าหมายร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ ซึ่งสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จหรือบรรลุเป้าหมายร่วมกัน มุ่งเน้นการรวมกันเพื่อปฏิบัติงานช่วยเหลือซึ่งกันและกันและพัฒนาทักษะสังคม สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องระลึกเสมอว่าเขาเป็นส่วนสำคัญของกลุ่ม ความสำเร็จหรือความล้มเหลวของกลุ่มเป็นความสำเร็จหรือความล้มเหลวของทุกคนในกลุ่ม เพื่อให้บรรลุเป้าหมายสมาชิกทุกคนในกลุ่มไปร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงาน (อาภรณ์ใจเที่ยง, 2550, น. 121)

กาญจนา คุณารักษ์ (2545, น. 407) ได้กล่าวถึงการเรียนรู้แบบร่วมมือว่าเป็นการเรียนที่เน้นการร่วมมือกันของสมาชิกภายในทีมและระหว่างทีม กล่าวคือ นักเรียนในแต่ละทีมต้องให้ความร่วมมือและสนับสนุนภายในทีมของตน ขณะเดียวกันแต่ละทีมก็ต้องให้ความร่วมมือและสนับสนุนในแต่ละทีมของชั้นเรียนด้วย ส่วนวิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2550, น. 53) ได้กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือว่า เป็นวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วย สมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้ และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้อื่นๆ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่มีความรับผิดชอบต่อการเรียนของตนเท่านั้น หากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม ความสำเร็จของแต่ละบุคคลคือความสำเร็จของกลุ่ม

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือข้างต้น สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนในชั้นเรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ ผู้เรียนแสดงความคิดเห็นร่วมกันในการเรียน แลกเปลี่ยนความคิดเห็น ร่วมมือกันทำงาน แก้ปัญหาช่วยเหลือซึ่งกันและกันภายในกลุ่ม คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่เรียนอ่อนกว่า และมีความรับผิดชอบต่อตนเองและกลุ่มให้มีความสำเร็จร่วมกัน

3.2 องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ทิสนา แคมมณี (2556, น. 99) กล่าวถึงองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไม่ได้มีความหมายเพียงว่า มีการจัดให้ผู้เรียนเข้ากลุ่มแล้วให้งานและบอกผู้เรียนให้ช่วยกันทำงาน เท่านั้น การเรียนรู้จะเป็นแบบร่วมมือได้ จะต้องมียุทธศาสตร์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ ตามที่ จอห์นสัน และจอห์นสัน (Johnson and Johnson, 1994, pp. 31-37) เสนอไว้ ดังนี้

1. การพึ่งพาและเกื้อกูลกัน (positive interdependence) การเรียนรู้แบบร่วมมือ จะต้องมีความตระหนัก ว่า สมาชิกกลุ่มทุกคนมีความสำคัญและความสำเร็จของกลุ่มขึ้นกับสมาชิกทุกคนในขณะเดียวกันสมาชิกแต่ละคนจะประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จ ความสำเร็จของบุคคลและของกลุ่มขึ้นอยู่กับกันและกัน ดังนั้น แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตนและในขณะเดียวกันก็ช่วยเหลือสมาชิกคนอื่นๆ ด้วย เพื่อประโยชน์ร่วมกัน การจัดกลุ่มเพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกันนี้ทำได้หลายทาง เช่น การให้ผู้เรียนมีเป้าหมายเดียวกัน หรือให้ผู้เรียนกำหนดเป้าหมายในการทำงาน การเรียนรู้ร่วมกัน (positive goal interdependence) การให้รางวัลตามผลงานของกลุ่ม (positive reward interdependence) การให้งานหรือวัสดุอุปกรณ์ที่ทุกคนต้องทำหรือใช้ร่วมกัน (positive resource interdependence) การมอบหมายบทบาทหน้าที่ในการทำงานร่วมกันให้แต่ละคน (positive role interdependence)

2. การปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด (face-to-face promotive interaction) การที่สมาชิกในกลุ่มมีการพึ่งพาช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เป็นปัจจัยที่จะส่งเสริมให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ต่อกันและกันในทางที่จะช่วยให้กลุ่มบรรลุเป้าหมาย สมาชิกกลุ่มจะห่วงใย ไว้วางใจ ส่งเสริมและช่วยเหลือกันและกันในการทำงานต่างๆ ร่วมกัน ส่งผลให้เกิดสัมพันธภาพที่ดีต่อกัน

3. ความรับผิดชอบที่ตรวจสอบได้ของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) สมาชิกในกลุ่มการเรียนรู้ทุกคนจะต้องมีหน้าที่รับผิดชอบและพยายามทำงานที่ได้รับมอบหมายอย่างเต็มความสามารถ ไม่มีใครที่จะได้ประโยชน์โดยไม่ได้ทำหน้าที่ของตน ดังนั้น กลุ่มจึงจำเป็นต้องมีระบบการตรวจสอบผลงาน ทั้งที่เป็นรายบุคคลและเป็นรายกลุ่มวิธีการที่จะสามารถส่งเสริมให้ทุกคนได้ทำหน้าที่ของตนเอง อย่างเต็มที่มีหลายวิธี เช่น การจัดกลุ่มให้เล็ก เพื่อจะได้มีโอกาสเอาใจใส่กันและกันอย่างทั่วถึง การทดสอบเป็นรายบุคคล การสุ่มเรียกชื่อให้รายงาน ครูสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนในกลุ่ม การจัดให้กลุ่มมีผู้สังเกตการณ์ การให้ผู้เรียนสอนกันและกัน เป็นต้น

4. การใช้ทักษะการปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือจะประสบความสำเร็จได้ต้องอาศัยทักษะที่สำคัญๆ หลายประการ เช่น ทักษะทางสังคม ทักษะการปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ทักษะการทำงานกลุ่ม ทักษะการสื่อสารและทักษะการแก้ปัญหาขัดแย้ง รวมทั้งการเคารพ ยอมรับ และไว้วางใจกันและกัน ซึ่งครูผู้สอนควรฝึกให้แก่ผู้เรียนเพื่อช่วยให้ดำเนินงานไปได้

5. การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่ม (group processing) กลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือจะต้องมีการวิเคราะห์กระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อช่วยให้กลุ่มเกิดการเรียนรู้และปรับปรุงการทำงานให้ดีขึ้น การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มครอบคลุมการวิเคราะห์เกี่ยวกับวิธีการทำงานของกลุ่ม พฤติกรรมของสมาชิกกลุ่มและผลงานของกลุ่ม การวิเคราะห์การเรียนรู้นี้อาจทำโดยครูหรือผู้เรียนหรือทั้งสองฝ่าย การวิเคราะห์กระบวนการกลุ่มนี้เป็นกลยุทธ์วิธีหนึ่งที่ส่งเสริมให้กลุ่มตั้งใจทำงาน เพราะรู้ว่าจะได้รับข้อมูลป้อนกลับ และช่วยฝึกทักษะการรู้คิด (metacognition) คือสามารถที่จะประเมินการคิดและพฤติกรรมของตนที่ได้ทำไป

3.3 ลักษณะของการเรียนแบบร่วมมือ

จากแนวคิดและทฤษฎีเกี่ยวกับการเรียนแบบร่วมมือที่กล่าวมาข้างต้น ทำให้เข้าใจว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ดี ต้องมีเทคนิคการสอนที่หลากหลาย โดยต้องเน้นให้ผู้เรียนได้ร่วมกิจกรรมให้มาก สอดคล้องกับแนวคิดในปัจจุบันที่เน้นการเรียนแบบนักเรียนเป็นสำคัญ แนวคิดเกี่ยวกับการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีลักษณะของการเรียนแบบใดนั้น เอรเอนด์ส (Arends, 1994, p. 135) ได้กล่าวถึงลักษณะการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สำคัญ ดังนี้

1. เป็นการเรียนแบบกลุ่มที่มีเป้าหมายทางการเรียนร่วมกัน
2. ภายในกลุ่มประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถต่างกัน คือ มีค่าเฉลี่ยคะแนนสูง ปานกลาง และต่ำ รวมกันในกลุ่ม
3. ภายในกลุ่มจะประกอบด้วยสมาชิกที่มีความแตกต่างกันทั้งในด้านเพศ และวัฒนธรรม
4. การให้รางวัลจะให้รางวัลในรูปแบบรางวัลกลุ่มมากกว่าการให้รางวัลเป็นรายบุคคล

จากลักษณะการเรียนรู้ดังกล่าว จะทำให้ผู้เรียนรู้สึกถึงความรับผิดชอบของตนเองที่มีต่อกลุ่ม มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันทำงานเพื่อความสำเร็จของกลุ่มซึ่งจะส่งผลต่อความร่วมมือกันและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.4 ความแตกต่างระหว่างการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม

จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม กล่าวคือ การเรียนเป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนเพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกันแบ่งงานกันทำสมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น ซึ่งต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบร่วมมือ ที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย (ไสว พักขาว, 2544, น. 195) และได้สรุปความแตกต่างระหว่างกลุ่มการเรียนรู้แบบร่วมมือ กับกลุ่มการเรียนแบบดั้งเดิมไว้ดังตารางที่

ตารางที่ 2.10 ความแตกต่างของการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม

การเรียนรู้แบบร่วมมือ (Cooperative learning)	การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (traditional learning)
1. มีความสัมพันธ์ในเชิงบวกระหว่างสมาชิก	1. ขาดการพึ่งพากันระหว่างสมาชิก
2. สมาชิกเอาใจใส่รับผิดชอบต่อตนเอง	2. สมาชิกขาดความรับผิดชอบในตนเอง
3. สมาชิกมีความสามารถแตกต่างกัน	3. สมาชิกมีความสามารถเท่าเทียมกัน
4. สมาชิกผลัดเปลี่ยนกันเป็นผู้นำ	4. มีผู้นำที่ได้รับการแต่งตั้งเพียงคนเดียว
5. รับผิดชอบร่วมกับสมาชิกด้วยกัน	5. รับผิดชอบเฉพาะตนเอง
6. เน้นผลงานและการคงอยู่ซึ่งความเป็นกลุ่ม	6. เน้นที่ผลงานอย่างเดียว
7. สอนทักษะทางสังคมโดยตรง	7. ทักษะทางสังคมถูกกลบเกลื่อน
8. ครูคอยสังเกตและหาโอกาสแนะนำ	8. ครูขาดความสนใจหน้าที่ของกลุ่ม
9. สมาชิกกลุ่มมีกระบวนการทำงานเพื่อ ประสิทธิผลกลุ่ม	9. ขาดกระบวนการในการทำงาน

3.5 รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ที่เป็นที่ยอมรับกันแพร่หลายมีหลายรูปแบบด้วยกัน ที่สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน สลาวิน (Slavin, 1995, p. 71) ได้เสนอรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ 7 รูปแบบ ดังนี้

1. รูปแบบ Jigsaw เป็นการสอนที่อาศัยแนวคิดการต่อภาพ การสอนแบบนี้ นักเรียนแต่ละคนจะได้ศึกษาเพียงส่วนหนึ่งหรือหัวข้อย่อยของเนื้อหาทั้งหมดโดยศึกษาเรื่องนั้นๆ จากเอกสารหรือกิจกรรมที่ครูจัดให้ ขณะที่ศึกษาหัวข้อย่อยนั้น นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มกับเพื่อนที่ได้รับมอบหมายให้ศึกษาหัวข้อย่อยเดียวกัน และเตรียมพร้อมที่จะกลับไปอธิบายหรือสอนเพื่อนสมาชิกในกลุ่มพื้นฐานของตนเอง โดยสมาชิกในกลุ่มบ้านจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน เปรียบเสมือนได้ชิ้นส่วนของภาพตัดต่อคนละ 1 ชิ้น และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบให้ และแยกย้ายไปรวมกับสมาชิกอื่นและร่วมทำความเข้าใจในเนื้อหานั้น ตั้งเป็นกลุ่มเชี่ยวชาญ แล้วกลับเข้าสู่บ้าน แต่ละคนก็กลับมาสอนเพื่อนในกลุ่มให้เข้าใจ

2. รูปแบบ STAD (Student Teams - Achievement Division) เป็นการจัดแบ่งนักเรียนเป็นทีม กลุ่มละ 4-5 คน ประกอบด้วยสมาชิกในทีมจะทำความเข้าใจในบทเรียน และทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกัน มีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของทีม หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล เอาคะแนนทั้งหมดมาหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนของกลุ่ม และให้การเสริมแรงกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด นักเรียนก็จะร่วมมือในการเรียนรู้มากขึ้น

3. รูปแบบ LT (Learning Together) เป็นรูปแบบที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เพื่อให้ได้ผลงานกลุ่ม ในขณะที่ทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกันตอบคำถาม พยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบ ให้นักเรียนขอความช่วยเหลือจากเพื่อน ก่อนที่จะถามครู และครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของกลุ่มเป็นหลัก

4. รูปแบบ TAI (Team - Assisted Individualization) เป็นวิธีการสอนที่ผสมผสานระหว่างการเรียนแบบร่วมมือ (cooperative learning) และการสอนรายบุคคล (individualization instruction) เข้าด้วยกัน โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือทำกิจกรรมในการเรียนได้ด้วยตนเองตามความสามารถของตนและส่งเสริมความร่วมมือภายในกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนประสบการณ์การเรียนรู้และปฏิสัมพันธ์ทางสังคม

5. รูปแบบ GI (Group Investigation) เป็นรูปแบบที่พัฒนาโดย Sharan และคณะ มีความซับซ้อนและกว้างมาก ปรัชญาของรูปแบบ GI ก็คือ ต้องการปลูกฝังการร่วมมือกันอย่างมีประชาธิปไตย มีการกระจายภาระงานและสิทธิในการแสดงความคิดเห็นที่เท่าเทียมกันของสมาชิกในกลุ่ม GI มีการกระตุ้นบทบาทที่แตกต่างกันทั้งภายในกลุ่มและระหว่างกลุ่ม

6. โปรแกรม CIRC (Cooperative Integrated Reading and Composition) CIRC คือ โปรแกรมสำหรับสอนการอ่าน การเขียน และทักษะทางภาษา (Language arts) ใช้กับนักเรียนระดับประถมศึกษาตอนปลาย โดยเน้นที่หลักสูตรและวิธีการสอน CIRC - Reading สำหรับการอ่าน นักเรียนจะได้รับการสอนภายในกลุ่มการอ่าน หลังจากนั้นให้นักเรียนแยกออกเป็นทีม เพื่อทำงานตามกิจกรรมแบบร่วมมือโดยการจับคู่กันอ่าน การทำนายเรื่องที่อ่าน การสรุปเรื่องให้อีกคนหนึ่งฟัง การเขียนตอบคำถามจากเรื่อง การฝึกสะกดคำศัพท์ การถอดรหัสและฝึกเรื่องคำศัพท์ นักเรียนทำงานร่วมกันในทีมเพื่อให้ นักเรียนสามารถจับใจความสำคัญของเรื่องที่อ่านได้ และได้ทักษะอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจในการอ่าน ส่วน CIRC - Writing/ language Arts สำหรับการเขียน วิธีการที่ใช้ขึ้นอยู่กับรูปแบบกระบวนการเขียนซึ่งใช้รูปแบบทีมเหมือนกับโปรแกรม CIRC สำหรับการอ่าน วิธีการนี้นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อวางแผน (plan) ร่างต้นฉบับ (draft) ทบทวนแก้ไข (revise) รวบรวมและลำดับเรื่อง (edit) และพิมพ์หรือแสดงผลงาน (publish) เรื่องที่แต่งออกมา โดยครูเป็นผู้เสนอเนื้อหาเพียงเล็กน้อยเกี่ยวกับแนวทาง (style) เนื้อหา และกลวิธีของการเขียน

7. รูปแบบ TGT (Team - Games Tournament) การจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือตามรูปแบบ TGT เป็นการเรียนแบบร่วมมือกันแข่งขันทำกิจกรรม สำหรับการเรียนแบบร่วมมือผู้วิจัยเลือกใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทคนิค TGT มาใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอน

3.6 รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยเทคนิค TGT (Team-Games Tournament)

3.6.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขัน

สุวิทย์ มูลคำ และ อรทัย มูลคำ (2545, น. 163-168) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคกลุ่มแข่งขัน ว่าเป็นการเรียนแบบร่วมมือ ที่แบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้แข่งขันในเกมการเรียนรู้ที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้ว ทำการทดสอบความรู้ โดยการใช้เกมการแข่งขันของสมาชิกแต่ละคนในลักษณะการแข่งขันตัวต่อตัวกับทีมอื่น นำเอามาบวกเป็นคะแนนรวมทีมผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัลคำชมเชย ดังนั้นสมาชิกกลุ่มจะต้องมีการกำหนดเป้าหมายร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพื่อความสำเร็จของกลุ่ม

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545, น. 54) ได้กล่าวถึงเทคนิคกลุ่มแข่งขัน ว่าเป็นกิจกรรมที่เหมาะสมกับการเรียนการสอนในจุดประสงค์ที่ต้องการให้กลุ่มผู้เรียนได้ศึกษาประเด็นหรือ

ปัญหาที่มีคำตอบถูกต้องเพียงคำตอบเดียว หรือมีคำตอบที่ถูกต้องชัดเจน เช่นการคำนวณทางคณิตศาสตร์ การใช้ภาษาทางภูมิศาสตร์ และความคิดรวบยอดทางวิทยาศาสตร์

3.6.2 ลักษณะของวิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขัน

ลักษณะและวิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขันเป็นวิธีเรียนเทคนิคหนึ่งของการเรียนแบบร่วมมือ ที่ดีน่าสนใจมาก เนื่องจากเป็นรูปแบบที่สามารถนำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้เกือบทุกระดับการศึกษา คือระดับ และมีลักษณะที่เหมาะสมกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนมีพฤติกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างมีประสิทธิภาพ เทคนิคเหล่านี้มีลักษณะต่างๆ ดังนี้

1. เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง
2. แบ่งผู้เรียนในห้องเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 4 คน ซึ่งประกอบด้วยสมาชิกที่มีความแตกต่างกันในระดับความสามารถ อายุ เพศ เชื้อชาติ
3. ผู้เรียนทุกคนในกลุ่มต่างมีเป้าหมายร่วมกัน เช่น ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือรางวัลที่กลุ่มจะได้รับเมื่อคะแนนกลุ่มถึงเกณฑ์ตามที่กำหนดไว้
4. ผู้เรียนในกลุ่มมีการแบ่งงานหรือหน้าที่รับผิดชอบ ความสำเร็จของสมาชิกทุกคนถือเป็นความสำเร็จของกลุ่ม
5. สมาชิกในกลุ่มมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกันและช่วยเหลือแลกเปลี่ยนและให้ความร่วมมือแก่กันและกัน นักเรียนที่เรียนเก่งจะให้กำลังใจนักเรียนอ่อน และกระตุ้นให้พยายามมากขึ้นเพื่อจะได้ประสบความสำเร็จทางการเรียนร่วมกัน

3.6.3 วัตถุประสงค์ของการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT

1. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง
2. เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกทักษะกระบวนการทางสังคม เช่น ทักษะกระบวนการกลุ่ม ทักษะการเป็นผู้นำ และฝึกความรับผิดชอบ

3.6.4 องค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีดังนี้

1. การเสนอเนื้อหา เป็นการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ รูปแบบการนำเสนออาจจะเป็นการบรรยาย อภิปราย กรณีศึกษาหรืออาจจะมีสื่อการเรียนอื่นๆ ประกอบด้วยก็ได้ ผู้สอนจะต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนต้องให้ความสนใจมากในเนื้อหาสาระ เพราะจะช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน
2. การจัดทีม เป็นการจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละทิ้งเพศ และความสามารถ ทีมมีหน้าที่ในการเตรียมตัวสมาชิกให้พร้อมเพื่อการเล่นเกม หลังจากจบชั่วโมงการเรียนรู้ แต่ละทีมจะนัดสมาชิก ศึกษาเนื้อหาโดยมีแบบฝึกหัดช่วย โดยทั่วไปผู้เรียนจะผลัดกันถามคำถามในแบบฝึกหัดจนกว่าจะเข้าใจเนื้อหาทั้งหมด เทคนิค TGT จุดเน้นในทีมคือ ทำให้ดีที่สุดเพื่อทีมจะช่วยเหลือให้กำลังใจเพื่อนร่วมทีมให้มากที่สุด
3. เกม เป็นเกมตอบคำถามง่ายๆ เกี่ยวกับเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนได้ศึกษาเรียนรู้ในการเล่นเกมนักเรียนที่เป็นตัวแทนจากทีมแต่ละทีมจะมาเป็นผู้เข้าแข่ง
4. การแข่งขัน การแข่งขันอาจจัดขึ้นปลายสัปดาห์หรือท้ายบทเรียนก็ได้ ซึ่งจะเป็นคำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และผ่านการเตรียมความพร้อมจากกลุ่มมาแล้ว การจัด

โต๊ะแข่งขันจะมีหลายโต๊ะ แต่ละโต๊ะจะมีตัวแทนของทีมแต่ละทีมร่วมแข่งขันทุกโต๊ะ การแข่งขันควรเริ่มดำเนินการพร้อมกัน แข่งขันเสร็จแล้วจัดลำดับผลการแข่งขันแต่ละโต๊ะนำไปเทียบค่าหาคะแนนโบนัส

5. การยอมรับความสำเร็จของทีม มีการนำคะแนนโบนัสของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนของทีมและหาค่าเฉลี่ยทีมที่มีคะแนนสูงสุดจะได้รับการยอมรับให้เป็นทีมชนะเลิศกับรองลงมา ควรมีการประกาศผล และเผยแพร่สู่สาธารณะ รวมทั้งการมอบรางวัลยกย่องชมเชย

3.6.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขั้นเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วยการจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนจัดเตรียมเนื้อหาสาระหรือ เรื่องที่จะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ การจัดเตรียม ผู้สอนจะต้องจัดเตรียมคำถามง่ายๆ ซึ่งเป็นคำถามจากเนื้อหาสาระที่ผู้เรียนเรียนรู้ วิธีการให้คะแนนโบนัสในการเล่นเกมน รวมทั้งสื่ออุปกรณ์การเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ ชุดคำถาม กระดาษคำตอบ กระดาษบันทึกคะแนน

2. ขั้นจัดทีม ผู้สอนจัดทีมผู้เรียนโดยให้ละกันทั้งเพศและความสามารถ ประมาณ 4-5 คน อาจประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน เพื่อเรียนรู้โดยปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงานที่กำหนดไว้

3. ขั้นการเรียนรู้ ประกอบด้วย

3.1 ผู้สอนแนะนำวิธีการเรียนรู้

3.2 ทีมวางแผนการเรียนรู้และการแข่งขัน

3.3 สมาชิกในแต่ละทีมร่วมกันปฏิบัติตามกิจกรรมตามคำสั่งหรือใบงาน

3.4 กลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคนเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและพร้อมที่จะเข้าสู่สนามแข่งขัน

3.5 แต่ละทีมทำการประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นมาเองโดยให้สมาชิกของทีมทดลองตอบคำถาม

4. ขั้นการแข่งขัน ผู้สอนจัดการแข่งขันประกอบด้วย

4.1 ผู้สอนแนะนำการแข่งขันให้ผู้เรียนทราบ

4.2 จัดสมาชิกตัวแทนของแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะ

4.3 ผู้สอนอธิบายจุดประสงค์และกติกาของการเล่นเกม

4.4 เริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถาม ที่เหมือนกัน

4.5 เมื่อจบการแข่งขันให้แต่ละโต๊ะ ตรวจสอบคะแนน จัดลำดับผล การแข่งขัน และให้หาค่าคะแนนโบนัส

4.6 กลับที่พร้อมคะแนนโบนัส

4.7 นำคะแนนโบนัสของแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนรวมของทีมอาจหาค่าเฉลี่ยหรือไม่ก็ได้ ทีมที่ได้คะแนนรวมสูงสุด จะได้รับการยอมรับ

3.6.6 กติกาการให้คะแนน

นักเรียนผู้อ่านคำถามจะมีสิทธิ์ตอบเป็นคนแรก ถ้าตอบถูกต้องได้บัตรสะสม 2 ใบ ถ้าตอบผิดจะไม่ได้รับบัตรสะสม นักเรียนคนต่อไป ทางด้านซ้ายมือของผู้อ่านตอบคำถาม ถ้าตอบถูกต้อง จะได้รับบัตรสะสม 1 ใบ ถ้าตอบผิดจะไม่ได้รับบัตรสะสม

1. เมื่อจบการแข่งขัน นักเรียนบันทึกจำนวนบัตรสะสมที่ได้ลงบนแบบบันทึกคะแนนในการแข่งขันของกลุ่มแข่งขันที่มีระดับความสามารถใกล้เคียงกัน
2. นักเรียนแต่ละคน รวมคะแนนจากจำนวนบัตรสะสม แล้วนำมาพิจารณาได้คะแนนโบนัส
3. ชื่นชมรับความสำเร็จของทีม ผู้สอนประกาศผลการแข่งขันและเผยแพร่ต่อสาธารณชนด้วยวิธีการต่างๆ ปิดประกาศที่บอร์ด ประกาศหน้าเสาธง รวมทั้งการมอบรางวัล ยกย่องชมเชย

3.6.7 ข้อดีและข้อจำกัดของวิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขัน

1. ข้อดีของวิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขัน มีดังนี้
 - วิธีเรียนประเภทกลุ่มแข่งขัน เป็นเทคนิคที่ดีของการเรียนแบบร่วมมือ ในการช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้ โดยผู้เรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอนด้วยการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน จึงก่อให้เกิดผลดีหลายประการ ดังนี้
 - 1.1 กระตุ้นให้ผู้เรียนสนใจและตั้งใจเรียนอย่างต่อเนื่อง
 - 1.2 เสริมสร้างสัมพันธภาพระหว่างบุคคล
 - 1.3 สร้างเสริมบรรยากาศในการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี
 - 1.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความเชื่อมั่นในตนเอง
 - 1.5 ส่งเสริมการเรียนรู้และทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น
 - 1.6 พัฒนาทักษะการทำงานร่วมกับผู้อื่น
 - 1.7 ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความสามารถในการแก้ปัญหาและความรับผิดชอบ
 - 1.8 ลดปัญหาวินัยในชั้นเรียน
 จากข้อดีของวิธีการเรียนแบบกลุ่มแข่งขันดังกล่าว จะเห็นได้ว่าเทคนิคการเรียนแบบร่วมมือประเภทกลุ่มแข่งขันสามารถสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ ผลของการเรียนรู้ให้สูงขึ้น พัฒนาทักษะการทำงานกลุ่มและทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียนในเชิงบวก
2. ข้อจำกัดของวิธีเรียนแบบกลุ่มแข่งขัน มีดังนี้
 - 2.1. ใช้เวลาดำเนินกิจกรรมต่างๆ มากกว่าวิธีเรียนแบบปกติ
 - 2.2. เกิดเสียงดังรบกวนห้องข้างเคียง และขาดความเป็นระเบียบเรียบร้อยขณะเคลื่อนไหวย้ายผู้เรียน
 - 2.3. มีผลต่อความรู้สึกของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนที่เข้าร่วมการแข่งขันตอบปัญหาทางวิชาการในแต่ละกลุ่มทำการแข่งขันเสร็จสิ้นลง

สรุปว่า ข้อจำกัดของวิธีเรียนแบบร่วมมือ ประเภทกลุ่มแข่งขัน ในการแข่งขันระหว่างกลุ่มดังกล่าว ครูผู้สอนควรหาวิธีที่จะแก้ไขข้อจำกัดเหล่านี้ก่อนที่จะนำเทคนิคไปใช้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางการเรียนวิทยาศาสตร์

4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีผู้ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ ผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ของแต่ละบุคคลหลังจากการเรียนรู้ คะแนนผลสัมฤทธิ์จะแสดงถึงระดับความสามารถทางการเรียนของนักเรียน เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มการเรียนของนักเรียนตามความสามารถ ในการกำหนดระดับชั้นเรียนของนักเรียน ใช้เป็นบ่งชี้ความเข้มแข็งและความอ่อนแอด้านความรู้ของนักเรียน โดยคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนี้ยังใช้ในการประเมินสิ่งที่มีอิทธิพลต่อการเรียน วิธีการสอนและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน ตามจุดมุ่งหมายเฉพาะของการประเมินการเรียนรู้นั้น (Best, John W, 1970, p. 189) ซึ่งเป็นการวัดความสำเร็จทางการเรียน หรือวัดประสพการณ์ทางการเรียนที่ผู้เรียนได้รับจากการเรียนการสอน โดยวัดตามจุดมุ่งหมายของการสอนหรือวัดผลสำเร็จจากการศึกษาอบรมในโปรแกรมต่างๆ (มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, 2546) โดยระดับความสำเร็จในเรื่องเฉพาะหรือเรื่องทั่วไป หรือระดับความชำนาญอันเนื่องมาจากได้รับความรู้ทางวิชาการ (Wolmam, 1973, p. 5) ของนักเรียนแต่ละบุคคลในด้านความรู้ ความคิด หรือด้านทักษะกระบวนการ ซึ่งแบบวัดผลสัมฤทธิ์สามารถวัดความรู้ความคิดเกี่ยวกับข้อเท็จจริง มโนคติ และหลักการ โดยระดับคะแนนผลสัมฤทธิ์ของแต่ละบุคคลนี้ ใช้ในการเปรียบเทียบกับมาตรฐาน หรือ ค่าเฉลี่ยของคะแนนเพื่อจัดลำดับความสามารถของนักเรียนด้านความรู้ความคิด (Gay, L R, 1992, p. 170) โดยขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน และการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้โดยอาศัยเครื่องมือทางจิตวิทยา หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, 2548, น. 125; รุจภา ประถมวงษ์, 2551, น. 24)

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอนทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย ที่ผู้เรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงทั้งจากที่บ้านและสถานการศึกษาซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เพื่อใช้ในการจัดกลุ่มการเรียนของนักเรียนตามความสามารถ กำหนดระดับชั้นเรียน โดยคะแนนจากการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีอิทธิพลต่อการเรียน วิธีการสอนและปัจจัยต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนการสอน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2545, น. 31-42) กล่าวถึงแนวคิดของ Bloom ที่ได้จำแนกพฤติกรรมการศึกษา ซึ่งมุ่งหวังให้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3 ด้าน คือ

1. ด้านพุทธิพิสัย คือ วัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนที่เกี่ยวกับความสามารถทางสมองหรือสติปัญญา ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

2. ด้านจิตพิสัย คือ วัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาคุณลักษณะด้านจิตใจหรือความรู้สึกเกี่ยวกับความสนใจ เจตคติ และการปรับตัว เป็นต้น

3. ด้านทักษะพิสัย คือ วัตถุประสงค์ที่มุ่งพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างร่างกายและสมองที่มีความสามารถในการปฏิบัติจนมีทักษะ มีความชำนาญในการดำเนินงานต่างๆ

4.2 จุดมุ่งหมายของการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถของสมรรถภาพของบุคคล ดังนี้

4.2.1 เพื่อทราบว่านักเรียนได้บรรลุเป้าหมายของการเรียนหรือไม่ นักเรียนมีความรู้ความสามารถมากน้อยเพียงใด เพื่อเปรียบเทียบหรือบันทึกความเจริญงอกงามของการเรียนรู้

4.2.2 เพื่อประเมินผล การวัดผลสัมฤทธิ์ทุกครั้งจะต้องมีการประเมินทุกครั้ง เพื่อจะได้ทราบว่า นักเรียนอยู่ในตำแหน่งใดของกลุ่ม บรรลุเป้าหมายในสิ่งที่สอนเป็นที่พอใจของผู้สอนหรือไม่

4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการซึ่งเป็นผลจากกาเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่างๆ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, น. 56)

1. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่นิยมใช้ มี 6 รูปแบบ คือ

1.1 ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้และข้อคิดเห็นแต่ละคน

1.2 ข้อสอบแบบกาถูก - ผิด ลักษณะทั่วไป ถือได้ว่าข้อสอบแบบกา ถูก - ผิด คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก- ผิด ใช่ - ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน - ต่างกัน เป็นต้น

1.3 ข้อสอบแบบเติมคำ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ กำหนดให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้ นั้น เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

1.4 ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ลักษณะทั่วไปของข้อสอบประเภทนี้คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัด ได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

1.5 ข้อสอบแบบจับคู่ ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกัน เป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่า แต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะคู่กับคำ หรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ถูกข้อสอบกำหนดไว้

1.6 ข้อสอบแบบเลือกตอบ ลักษณะทั่วไปของข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน ตอนนำหรือคำถามกับตอนเลือก ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้นักเรียนพิจารณาแล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุด เพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน ดูเผินๆจะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

2. แนวคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ บลูม (Bloom, 1956, pp. 6-9) ได้จัดจุดมุ่งหมายทางการศึกษาไว้ 3 ด้านคือ ด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย บลูม ได้จัดระดับจุดมุ่งหมายด้านพุทธิพิสัย ตามระดับความรู้จากต่ำไปสูง ไว้ 6 ระดับ คือ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผล

2.1 ระดับความรู้ความจำ (knowledge) การเรียนรู้ในระดับนี้เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถตอบได้ว่า สิ่งที่ได้เรียนรู้มีสาระอะไรบ้าง ในระดับนี้ จึงมักเป็นคำถามที่ถามถึงข้อมูล สาระ รายละเอียดของสิ่งที่เรียนรู้ และให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ว่าตนมีความรู้ความจำในเรื่องนั้นๆ

2.2 ระดับความเข้าใจ (comprehension) หมายถึง การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนเข้าใจความหมาย ความสัมพันธ์และโครงสร้างของสิ่งที่เรียน และสามารถอธิบายสิ่งที่ที่เรียนรู้นั้นได้ด้วยคำพูดของตนเอง ผู้เรียนที่มีความเข้าใจในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง หลังจากได้ความรู้ในเรื่องนั้นมาแล้วจะสามารถแสดงออกได้หลายทางเช่น สามารถตีความได้แปลความได้ เปรียบเทียบได้บอกความแตกต่างได้ เป็นต้น ดังนั้น คำถามในระดับนี้จึงมักเป็นคำถามที่ช่วยให้ผู้เรียนแสดงพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงความเข้าใจของตนในเรื่องนั้น

2.3 ระดับการนำไปใช้ (application) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถนำข้อมูล ความรู้ และความเข้าใจที่ได้เรียนรู้มาไปใช้ในการหาคำตอบ และแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่างๆ ดังนั้น คำถามในระดับนี้จึงมักประกอบด้วยสถานการณ์ที่ผู้เรียนจะต้องดึงความรู้ ความเข้าใจ มาใช้ในการหาคำตอบ โดยผู้เรียนมีพฤติกรรมที่บ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับสามารถนำไปใช้ได้

2.4 ระดับการวิเคราะห์ (analysis) หมายถึง การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้ในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ และการคิดที่ลึกซึ้งขึ้น เนื่องจากไม่สามารถหาคำตอบได้จากข้อมูลที่มีอยู่โดยตรง ผู้เรียนต้องใช้ความคิดหาคำตอบจากการแยกแยะข้อมูลและหาความสัมพันธ์ของข้อมูลที่แยกแยะนั้น หรืออีกนัยหนึ่ง คือ การเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนสามารถจับได้ว่าอะไรเป็นสาเหตุเหตุผล หรือแรงจูงใจที่อยู่เบื้องหลังปรากฏการณ์หนึ่ง การวิเคราะห์โดยทั่วไป มี 2 ลักษณะ คือ

2.4.1 การวิเคราะห์จากข้อมูลที่มีอยู่เพื่อให้ได้ข้อสรุปและหลักการที่สามารถนำไปใช้ในสถานการณ์อื่นๆได้

2.4.2 การวิเคราะห์ข้อสรุป ข้ออ้างอิง หรือหลักการต่างๆเพื่อหาหลักฐานที่สามารถสนับสนุนหรือปฏิเสธข้อความนั้น ตัวอย่างพฤติกรรมที่สามารถบ่งชี้ถึงการเรียนรู้ในระดับวิเคราะห์ได้

2.5 ระดับการสังเคราะห์ (synthesis) หมายถึง การเรียนรู้ที่อยู่ในระดับที่ผู้เรียนสามารถ (1) คิดประดิษฐ์ สิ่งใหม่ขึ้นมาได้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปของสิ่งประดิษฐ์ ความคิด หรือ ภาษา (2)

ทำนายสถานการณ์ในอนาคต (3) คิดวิธีการแก้ปัญหาได้ (แต่แตกต่างจากการแก้ปัญหาในชั้นการนำไปใช้ ซึ่งจะมีคำตอบถูกเพียงคำตอบเดียว แต่วิธีการแก้ปัญหาในชั้นนี้ อาจมีคำตอบได้หลายคำตอบ)

2.6 ระดับการประเมิน (evaluation) หมายถึงการเรียนรู้ในระดับที่ผู้เรียนต้องใช้การตัดสินใจคุณค่า ซึ่งหมายความว่า เรียนจะต้องสามารถตั้งเกณฑ์ในการประเมินหรือตัดสินใจคุณค่าต่างๆได้ และแสดงความคิดเห็นในเรื่องนั้นได้

5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็น สำหรับการเรียนรู้โน้มนำ และหลักการ ช่วยให้ลงข้อสรุปแบบอุปนัย มีความเที่ยงตรงถูกต้อง หรือเชื่อถือได้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรียงลำดับจากกระบวนการที่ง่ายไปถึงกระบวนการที่ซับซ้อน (Gagne, 1965, p. 10) โดยฟินเลย์ (Finley, 1983, pp. 47-54) ให้ความหมายสอดคล้องกับกานเยตรงที่ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการที่เน้นทักษะทางสติปัญญา ซึ่งมีความจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้โน้มนำ และหลักการต่างๆ ที่จะใช้ในการลงข้อวินิจฉัยแบบอุปนัยได้อย่างถูกต้อง และถือได้ว่าเป็นกระบวนการพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ ทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นที่จะนำไปในการศึกษาหาความรู้ที่มีระเบียบแบบแผนทำให้เกิดความรู้สึกนึกคิด และสามารถแก้ไขปัญหาได้อย่างเป็นระบบ (สุภาพร วงเวียง, 2549, น. 33) โดยใช้หลักฐานเชิงตรรกะและความสมเหตุสมผลเชิงตรรกะในการตัดสินใจ ความชัดเจนในค่านิยมและความปลอดภัย (บุญร่วม ทุมจีน, 2545, น. 22) นอกจากนี้ พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่นฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐาน และการทำการทดลอง ส่วน จุฑามาศ พันธุ์ศรี (2546, น. 13) กล่าวถึงกระบวนการคิดที่เป็น

กระบวนการทางปัญญาที่เป็นพื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์ได้ถือปฏิบัติกันมาโดยมีวิธีการอย่างมีระบบ ในขณะที่ปฏิบัติการย่อมต้องใช้ความคิดควบคู่ไปด้วย ซึ่งก่อให้เกิดพัฒนาการทางสติปัญญา สามารถแก้ปัญหา ค้นหาและแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อย่างมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ ซึ่งนักการศึกษาพยายามที่จะปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เหล่านี้แก่ นักเรียน เพื่อใช้ในการแสวงหาความรู้ รู้จักแก้ปัญหา ตลอดจนสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความหมายที่สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม ดังนี้

1. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เน้นสติปัญญา มี 3 ประเด็น (Welch, 1980, pp. 54-55) ได้แก่

1.1 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ยุทธวิธีในการแก้ปัญหาโดยใช้หลักฐานเชิงตรรกะ ในการตัดสินใจ ความชัดเจนในค่านิยม ความปลอดภัยและจารีตประเพณี

1.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์คือลำดับการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่การสังเกต การวัด และการรับรู้ปัญหา และการเสาะแสวงหาคำตอบ การแปลความหมายข้อมูล การลงความเห็น การสร้าง การทดสอบ และการแก้ไขปรับปรุงรูปแบบทฤษฎี

1.3 ธรรมชาติการสืบเสาะ คือเป็นเรื่องราวเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ที่เป็นที่ยอมรับ เชื่อถือได้ แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้ นั่นคือ ผลที่เกิดจากความพยายามของมนุษย์โดยใช้กระบวนการภายใต้บริบทของสังคม เป็นความรู้เกิดจากข้อตกลงเบื้องต้นเกี่ยวกับธรรมชาติของโลก ความเป็นเหตุเป็นผลไม่เปลี่ยนแปลงตามใจ และพอเข้าใจได้

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้นพฤติกรรมความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะนี้ หมายถึง พฤติกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ได้ปฏิบัติการ ซึ่งได้จากประสบการณ์ทางธรรมชาติ ที่มีมานาน ทักษะดังกล่าวจำเป็นต้องใช้การสังเกต การอธิบาย การตั้งสมมติฐาน การค้นคว้าทดลอง การบันทึกข้อมูล และการสรุป เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ และสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน

จากความหมายทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ดังกล่าว สามารถนำมาสรุปได้ใจความสำคัญ ดังนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ทักษะทางสติปัญญาที่เป็นพื้นฐานของการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในกระบวนการแก้ปัญหา การปฏิบัติและฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งเป็นสิ่งจำเป็นต่อการเรียนรู้โน้มน้าวและหลักการต่างๆ สามารถแก้ปัญหา ค้นหาและแสวงหาความรู้ใหม่ๆ เพื่อช่วยให้ลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรง ถูกต้อง

5.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2545, น. 46-51) ได้รวบรวมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะดังนี้

1. ทักษะการสังเกต (observation) การสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสวัตถุ หรือเหตุการณ์โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้นๆ โดยไม่ใส่ความคิดของผู้สังเกตลงไป ข้อมูลที่ได้จาก

การสังเกต อาจแบ่งเป็น 3 อย่าง คือ ข้อมูลเกี่ยวกับลักษณะและสมบัติเชิงปริมาณ (โดยการกะประมาณ) และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

1.1 ชั่งและบรรยายคุณสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้โดยการกะประมาณ

1.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. ทักษะการวัด (measurement) การวัดหมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือ ทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสม และถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับเสมอ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

2.1 เลือกเครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่จะวัด

2.2 บอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือวัด

2.3 บอกวิธีวัดและวิธีใช้เครื่องมือได้ถูกต้อง

2.4 ทำการวัดความกว้าง ความยาว ความสูง อุณหภูมิ ปริมาตร น้ำหนัก และอื่นๆ ได้อย่างถูกต้อง

2.5ระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้จากการวัด

3. ทักษะการจำแนกประเภท (classification) การจำแนกประเภทหมายถึง การแบ่งพวก หรือลำดับวัตถุ หรือสิ่งของที่มีอยู่ในปรากฏการณ์ โดยที่เกณฑ์ดังกล่าว อาจใช้ความเหมือนหรือแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งได้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

3.1 เรียงลำดับ หรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้

3.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้

3.3 ใช้เกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

4. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา (space/space relationship and space – time relationship) สเปสของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างของวัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้ว สเปสของวัตถุ มี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

4.1 ชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้

4.2 วาดรูป 2 มิติ จากวัตถุหรือรูป 3 มิติที่กำหนดให้ได้

4.3 บอกชื่อของรูปทรงและรูปทรงเรขาคณิตได้

4.4 บอกความสัมพันธ์ของ รูป 2 มิติ ได้ เช่น ระบุ รูป 3 มิติ ที่เห็น เนื่องจาก การหมุนรูป 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

4.5 บอกรูปกรวยรอยตัด (2มิติ) ที่เกิดจากการตัดวัตถุ (3 มิติ) ออกเป็น 2 ส่วน

4.6 บอกตำแหน่งหรือทิศของวัตถุได้

4.7 บอกได้ว่าวัตถุหนึ่งอยู่ในตำแหน่งหรือทิศใดของอีกวัตถุหนึ่ง

4.8 บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจกและภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาของกันและกันได้

ความสัมพันธ์ระหว่าง สเปสของวัตถุกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปสของวัตถุที่เปลี่ยนแปลงกับเวลา ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว

1. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้

2. บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาดหรือปริมาณของสิ่งต่างๆ กับเวลาได้

5. ทักษะการคำนวณ (using number) การคำนวณ หมายถึง การนับจำนวน ของวัตถุและการนับตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้ มาคิดคำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร หรือ หาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

5.1 การนับ ได้แก่

5.1.1 นับจำนวนสิ่งของได้ถูกต้อง

5.1.2 ใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้

5.1.3 ตัดสินใจว่าของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนที่นับได้

5.1.4 ตัดสินใจว่าในกลุ่มใดมีจำนวนเท่ากันหรือต่างกัน

5.2 การหาค่าเฉลี่ย ได้แก่

5.2.1 บอกวิธีหาค่าเฉลี่ย

5.2.2 หาค่าเฉลี่ย

5.2.3 แสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ย

6. ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) การจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงเกิดทักษะแล้ว คือ

6.1 เลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลให้เหมาะสม

6.2 บอกเหตุผลในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการนำเสนอข้อมูลได้

6.3 ออกแบบการนำเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกได้

6.4 เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจขึ้นได้

6.5 บรรยายลักษณะของสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด จนสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

6.6 บรรยายหรือวาดแผนผังตำแหน่งของสภาพที่ต้นสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (inferring) การลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการพยากรณ์ (prediction) การพยากรณ์ หมายถึงการสรุปคำตอบล่วงหน้าก่อนจะทดลอง โดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ ทฤษฎี ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นๆ มาช่วยในการสรุปการพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง หรือกราฟ ทำได้ 2 แบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ กับการพยากรณ์ภายนอกขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ

8.1 การทำนายทั่วไป เช่น ทำนายผลที่เกิดขึ้น จากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้

8.2 การพยากรณ์จากข้อมูลเชิงปริมาณ

8.3 ทำนายที่จะเกิดภายในขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

8.4 ทำนายผลที่จะเกิดภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (formulation hypothesis) การตั้งสมมติฐาน คือ คำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า มักกล่าวเป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งทราบได้ภายหลังการทดลองหาคำตอบเพื่อสนับสนุนหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ สามารถหาคำตอบล่วงหน้าการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิม

10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายหรือขอบเขตของคำต่างๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตได้หรือวัดได้

11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables) การกำหนดตัวแปร หมายถึง การชี้แจงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่างๆ หรือสิ่งที่เราต้องการ ทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ ตัวแปรตาม คือสิ่งที่เป็ผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็สาเหตุเปลี่ยนไปเป็นตัวแปรตาม หรือสิ่งที่เป็ผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้ว คือ ชี้แจงและกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12. ทักษะการทดลอง (experimenting) การทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ การทดลอง ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอนคือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดแนวทางในการปฏิบัติการทดลอง ดังนี้

12.1.1 วิธีการทดลองซึ่งเกี่ยวกับการกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปร

12.1.2 อุปกรณ์หรือสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งอาจเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะการทดลองแล้วคือ

12.3.1 การออกแบบการทดลอง

12.3.2 การกำหนดวิธีการทดลองได้ถูกต้องเหมาะสม โดยคำนึงถึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12.3.3 ปฏิบัติการทดลองและใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้องเหมาะสม

12.3.4 บันทึกผลการทดลองได้คล่องแคล่วและถูกต้อง

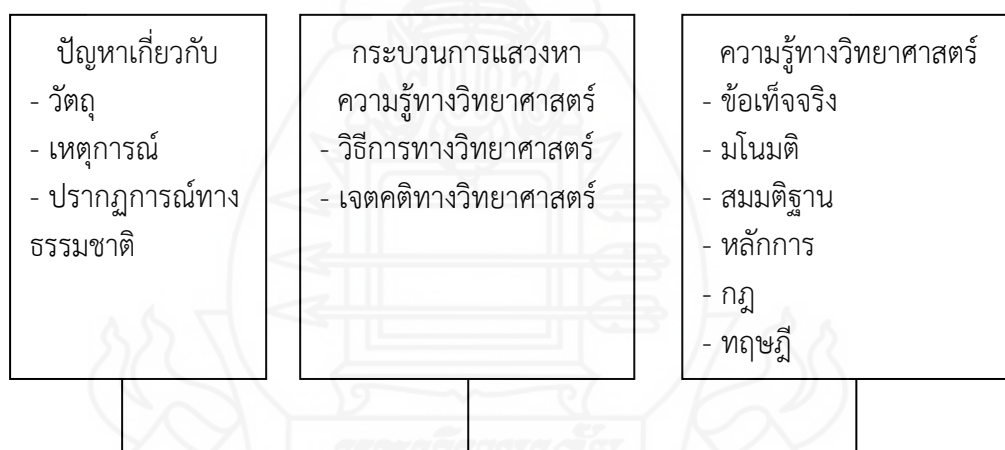
13. ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป (interpreting data and conclusion) การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมาย หรือบรรยายคุณลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายในบางครั้ง อาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อื่นๆด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะแล้วคือ

1. แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะ และสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ได้ (การตีความหมายข้อมูลที่ต้องอาศัยทักษะการคำนวณ)

2. บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลที่มีอยู่ได้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 13 ทักษะ ดังกล่าวแบ่งได้เป็น 2 ประเภท ใหญ่ๆ คือทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic Science Process Skill) ได้แก่ ทักษะที่ 1 – 8 และทักษะขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) ได้แก่ ทักษะขั้นที่ 9 -13 ทักษะดังกล่าวเป็นทักษะที่ใช้ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ในการศึกษาวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้ทั้งความรู้และมีทักษะในการแสวงหาความรู้ ซึ่งสามารถสรุปความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังภาพที่ 2.3



ภาพที่ 2.3 ความสัมพันธ์ระหว่างความรู้ทางวิทยาศาสตร์และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

6.1 งานวิจัยในประเทศ

พิลาภรณ์ อนันตเทพา (2550, น. 85-86) ได้ศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบเทคนิค TGT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่า แผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบเทคนิคTGT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 83.42 / 77.13 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดและดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัด

กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบเทคนิคTGT กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7104 ซึ่งแสดงว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเพิ่มร้อยละ 71.04 นักเรียนที่เรียนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบเทคนิค TGT เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

รุจภา พรพถมวงษ์ (2551, น. 7) ได้เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ทักษะการทางทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร 7 ชั้น มีเฉพาะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ธาดา อภิถวณษ์ (2553) ได้วิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนด่านช้าง จังหวัดสุพรรณบุรี กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2552 จำนวน 80 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนรู้ วิธีการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยม แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมแบบร่วมมือ เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวิธีสอนแบบปกติ

สารสิน เล็กเจริญ (2554, น. 68–69) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือเทคนิค TGT สูงกว่าการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบร่วมมือ เทคนิค TGT หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT ในภาพรวมอยู่ในระดับเห็นด้วยมาก และเมื่อพิจารณารายด้านแล้ว พบว่า นักเรียนเห็นด้วยมากในด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รองลงมาคือ ด้านบรรยากาศในการเรียนรู้ และด้านความรู้ที่ได้รับนักเรียนเห็นด้วยมากเป็นลำดับสุดท้าย และผู้วิจัยยังพบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิคTGT มีความสนใจในการเรียน มีความสุข มีอิสระในการเรียน สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบในตนเอง ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ทำให้เกิดบรรยากาศในการเรียนรู้ที่ดี มีความเป็นกันเอง มีความสามัคคีในหมู่เพื่อน และเกิดความมั่นใจในการเรียน

6.2 งานวิจัยต่างประเทศ

คอลลินส์ (Collins, 1990, p. 2783 – A) ได้ศึกษารูปแบบการสอนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้กับนักเรียนไฮสคูลปีที่ 1 จำนวน 30 คน โดยใช้ไอคิวและเกรตคณิตศาสตร์เป็นเกณฑ์ในการแบ่งกลุ่ม แต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย 4 ครั้ง ๆ ละ 5 นาที เนื้อหาที่ใช้ในการอภิปรายนั้นเป็นเนื้อหาทางตรรกวิทยา และทฤษฎีเซต ทั้งสองกลุ่มใช้การสืบเสาะตลอดจัดเวลาประสบการณ์ด้านต่างๆ เช่น จัดภาพยนตร์ และตั้งปัญหาทางตรรกวิทยา 8 ข้อ ผลปรากฏว่ากลุ่มทดลองได้คะแนนเฉลี่ย 6 คะแนน กลุ่มควบคุมได้ 5 คะแนน ซึ่งแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

ดูบอยส์ (Dubois, 1990, p. 408) ได้ศึกษาวิธีสอนแบบ STAD และ TGT โดยศึกษากลุ่มตัวอย่าง 3 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ 1 นักเรียนรู้จากครูที่ผ่านการอบรมการสอนทั้งสองแบบ และใช้วิธีสอนทั้งสองแบบ กลุ่มที่ 2 นักเรียนรู้จากครูที่ผ่านการอบรมการสอนทั้งสองแบบ แต่ไม่ใช้วิธีสอนทั้งสองแบบ กลุ่มที่ 3 นักเรียนเรียนรู้จากครูที่ไม่ผ่านการอบรมวิธีสอนทั้งสองแบบ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนกลุ่มที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างจากนักเรียนกลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่เจตคติทั้งสามกลุ่มไม่แตกต่างกัน

สปูลเลอร์ (Spuler, 1993, p. 1715) ได้สังเคราะห์งานวิจัยแบบเมต้า เพื่อศึกษาประสิทธิผลการเรียนแบบ STAD และ TGT ของนักเรียนตั้งแต่ระดับอนุบาลถึงมัธยมศึกษาปีที่ 6 ผลปรากฏว่าวิธีการสอนแบบ TGT นั้น ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงชันกว่าวิธีการสอนแบบ STAD อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

โฮลกิน (Holguin, 1997, p. 58) ได้วิจัยเกี่ยวกับผลของการเรียนแบบร่วมมือต่อการเรียนรู้ภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สองของนักเรียนเกรด 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนเกรด 3 จำนวน 20 คน แบ่งเป็นกลุ่มควบคุม 10 คน และกลุ่มทดลอง 10 คน กลุ่มทดลองได้รับการสอนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือทุกวัน วันละ 1 ชั่วโมง 50 นาที ตลอดระยะเวลา 6 เดือน ผู้วิจัยศึกษาตามสมมติฐาน 3 ข้อ ได้แก่ ด้านทักษะการฟัง พูดภาษาอังกฤษเป็นภาษาที่สอง ด้านทักษะสังคม และด้านการยอมรับนับถือตนเอง โดยทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากคะแนนทดสอบก่อน และหลังการสอน โดยใช้แบบทดสอบ IDEA Proficiency Test และศึกษาข้อมูลด้านทักษะสังคม และการยอมรับนับถือตนเอง โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อการเรียนแบบร่วมมือ และสิ่งแวดล้อมด้านการอ่าน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนหลังการเรียนของกลุ่มทดลองสูงกว่าก่อนการทดลองรวมทั้งมีเจตคติที่ดีขึ้น ส่วนคะแนนก่อนและหลังการเรียนของกลุ่มควบคุมไม่มีความแตกต่าง

Ho และ Boo (2007, p. 21) ได้ทำการวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลสัมฤทธิ์ของนักเรียน ความคิดรวบยอด และการสร้างแรงจูงใจ ในการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง Current Electricity and D.C. Circuits กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 41 ราย ใช้เวลาในการวิจัยมากกว่า 8 สัปดาห์ แบ่งนักเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลอง ใช้วิธีสอนแบบกลุ่มร่วมมือ และกลุ่มควบคุมใช้วิธีสอนแบบเดิม มีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ความรู้ความเข้าใจ ความคิดรวบยอดและมีแรงจูงใจในการเรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มมากขึ้น

Gok และ Silay (2008, pp. 253–266) ได้ทำการวิจัยในครั้งนี้เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์ด้วยวิธีการสอนแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค Multiple

intelligence Framework ซึ่งแบ่งนักเรียนเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนกลุ่มทดลอง จำนวน 25 คน สอนโดยวิธีสอนแบบร่วมมือและนักเรียนกลุ่มควบคุม จำนวน 21 คน สอนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ โดยใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 3 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาฟิสิกส์สูงกว่ากลุ่มที่ใช้วิธีสอนแบบปกติ

จากการทบทวนงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้และแบบร่วมมือ เทคนิค TGT ทั้งในประเทศและต่างประเทศเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้และแบบร่วมมือ มีผลต่อการเรียนการสอนทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และกระบวนการกลุ่มของนักเรียน และยังเป็นวิธีการสอนที่มีความเหมาะสมในหลายวิชา ไม่ว่าจะเป็น วิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ ภาษาไทย การเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT มีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคล้ายกับเทคนิควิธีการเรียนแบบร่วมมืออื่นๆ แต่ต่างกันตรงที่เทคนิค TGT มีการแข่งขันเกมวิชาการเพิ่มขึ้น เทคนิควิธีการดังกล่าวนี้เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจ ตั้งใจ และกระตือรือร้นที่จะเรียน ซึ่งสามารถพัฒนาผู้เรียนมีผลการเรียนรู้ที่สูงขึ้นได้



บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เพื่อให้การวิจัยบรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่กำหนด ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัยโดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ
4. รูปแบบการวิจัย
5. วิธีดำเนินการและเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่ประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 มีจำนวนนักเรียน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้ามี 3 ชนิด ดังนี้

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 แผน รวมเวลาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 15 ชั่วโมง

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

3. การสร้างและการหาคุณภาพของเครื่องมือ

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างเครื่องมือในการวิจัยโดยมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

3.1 การสร้างแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ที่เกี่ยวกับเนื้อหาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับมาตรฐานการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังหลายปี สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ คำอธิบายรายวิชา การวัดและการประเมินผล

3.1.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า เพื่อทำการวิเคราะห์เนื้อหาและนำมาจัดทำหน่วยการเรียนรู้

3.1.3 กำหนดจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแต่ละเนื้อหา

3.1.4 ศึกษาหลักการ วิธีการสร้างแผนการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เกี่ยวกับการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ ถิ่น และการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้ เทคนิค TGT

3.1.5 ศึกษาผลการเรียนรู้ และกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ในเนื้อหา “ของเล่นของใช้ไฟฟ้า” ซึ่งประกอบด้วยเนื้อหาย่อยดังนี้

- 1) ของเล่นของใช้กับถ่านไฟฉาย
- 2) พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้
- 3) แหล่งพลังงานไฟฟ้าของของเล่นของใช้
- 4) การต่อวงจรไฟฟ้า
- 5) การเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานรูปแบบอื่น
- 6) รูปพลังงาน
- 7) ประโยชน์ของพลังงานไฟฟ้า
- 8) การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ถูกวิธี
- 9) วิธีป้องกันอันตรายและการแก้ไขอุบัติเหตุจากไฟฟ้า

3.1.6 กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ จุดประสงค์กิจกรรม กิจกรรมการเรียนรู้ ของแต่ละเนื้อหาให้สอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1.7 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT จำนวน 15 แผน ใช้เวลาสอน 15 ชั่วโมง และสร้างสื่อประกอบแผนการเรียนรู้ โดยแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนดังนี้

- 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผล

ลักษณะแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีรายละเอียดดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 ความสัมพันธ์ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 Es	การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT
<p>1. ขั้นการสร้างความสนใจ</p> <p>ครูจัดกิจกรรมสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม เช่นการนำเสนอ ข้อมูลที่น่าสงสัย การสาธิต</p>	<p>1. ขั้นการกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม</p> <p>แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิก ที่มีความสามารถทางการเรียนแตกต่างกัน</p>	<p>1. ขั้นการสร้างความสนใจ</p> <p>การกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่ม คละความสามารถ มีทั้งเก่ง ปานกลาง อ่อน คละกันในกลุ่ม ครูชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่าต้องช่วยเหลือกัน เรียนรวมกัน อภิปรายร่วมกัน ตรวจสอบงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกันสมาชิกในกลุ่มมีความสำคัญเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ให้กำลังใจ ทำงานร่วมกัน และครูจัดกิจกรรมสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการอยากรู้ อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม เช่นการนำเสนอ ข้อมูลที่น่าสงสัย การสาธิต</p>
<p>2. ขั้นสำรวจ และค้นหา</p> <p>ครูอำนวยความสะดวกให้คำแนะนำส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตั้งสมมติฐานและทำการทดลอง สืบค้น และรวบรวมข้อมูล</p>	<p>2. ขั้นการทำงานกลุ่ม ศึกษาเรื่องที่เรียนร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจว่าจะต้องทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือกันและกัน ในการศึกษาเอกสารและทบทวนความรู้เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเข้าแข่งขันเกมวิชาการ</p>	<p>2. ขั้นสำรวจ และค้นหาแต่ละกลุ่ม</p> <p>ช่วยกันศึกษาข้อมูลร่วมกัน ร่วมกันอภิปรายคำตอบ โดยนักเรียนที่เรียนเก่งช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนอ่อนกว่า มีการแบ่งหน้าที่กันรับผิดชอบภายในกลุ่ม มีการหมุนเวียนการทำหน้าที่</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 Es	การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค TGT	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT
<p>3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป ครูส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์และนำวิธีการจัดกระทำข้อมูล กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบความสอดคล้องของผลการทดลองกับสมมติฐาน</p>	<p>3. ชั้นตรวจสอบและช่วยเหลือ เพื่อร่วมกลุ่มให้มีความเข้าใจร่วมกัน</p>	<p>3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุปนักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้จากการทดลอง วิเคราะห์ ร่วมกันอภิปรายข้อมูล นักเรียนและครู ร่วมกันตรวจสอบผลการทดลองของเพื่อต่างกลุ่มว่าได้ผลการทดลองเหมือนหรือแตกต่างอย่างไร เพื่อร่วมกันอภิปรายนำไปสู่ข้อสรุป นักเรียนมีการตรวจสอบความถูกต้องร่วมกัน อภิปรายร่วมกันภายในกลุ่ม เพื่อสรุปผลการทดลอง จากนั้นตรวจสอบว่าสมาชิกในกลุ่มเข้าใจตรงกันและสามารถเข้าแข่งขันเกมทางวิชาการได้</p>
<p>4. ชั้นการขยายความรู้ ครูสร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนตรวจสอบเพิ่มเติมความรู้ โดยตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนนำเสนอไว้ ชักถามให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนหรือกระจ่างในความรู้ ตั้งคำถามให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม</p>	<p>4. ชั้นการเล่นเกมการแข่งขันวิชาการ เกี่ยวกับเนื้อหาของบทเรียน โดยแข่งขันระหว่างนักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกัน</p>	<p>4. ชั้นขยายความรู้ นักเรียนอธิบายความคิดเห็นเพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ ตอบคำถาม แสดงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม เช่น เสนอเป็นแผนผังความรู้ หรือ เสนอวิธีการและข้อมูลที่ได้ ทำการค้นคว้าเพิ่มเติม แต่ละกลุ่มหรือทีมเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคนเพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียน และพร้อมที่จะเข้าสู่สนามแข่งขัน</p>

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 Es	การเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค TGT	การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT
5. ขั้นการประเมินผล ครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ประเมินจุดเด่นจุดด้อยในการะบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความรู้ของตนเองกับผู้เรียนคนอื่นให้ผู้เรียนพูดถึงวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและให้ผู้เรียนนำความรู้หรือแบบจำลองหรือแผนผังความรู้ไปอธิบายหรือประยุกต์กับเหตุการณ์อื่นๆ	5. ขั้นประเมินผลการเรียนรู้และการยอมรับความสำเร็จของทีม เสริมแรงด้วยการให้รางวัล	5. ขั้นการประเมิน นักเรียนแต่ละกลุ่มเข้าแข่งขันเกมวิชาการ จัดสมาชิกตัวแทนของแต่ละทีมเข้าประจำโต๊ะเริ่มเล่นเกมพร้อมกันด้วยชุดคำถาม ที่เหมือนกันเมื่อจบการแข่งขันให้แต่ละโต๊ะ ตรวจสอบคะแนน จัดลำดับผล การแข่งขันและให้หาค่าคะแนนโบนัส ยอมรับความสำเร็จของทีม เสริมแรงด้วยการให้รางวัล

3.2 วิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT

3.2.1 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอบแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่สร้างขึ้นให้อาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาคุณภาพเบื้องต้น นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญทางด้านการสอนในสาขาวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (ตั้งรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบเกี่ยวกับความเที่ยงตรงของ เนื้อหา ภาษา และกิจกรรมต่างๆ ในเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการดำเนินกิจกรรม โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) $\geq .50$ ขึ้นไป พบว่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1.00

3.2.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจ และปรับปรุงแก้ไขแล้ว ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างจริง

3.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล การเขียนข้อสอบ และการสร้างข้อสอบ วิชาวิทยาศาสตร์

3.3.2 ศึกษาสาระการเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังรายชั้น และจุดประสงค์การเรียนรู้ จากหนังสือเรียนสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หน่วยที่ 6 เรื่อง ของเล่นของใช้ เพื่อสร้างตารางวิเคราะห์ข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์ แบ่งพฤติกรรมด้านต่างๆ 3 ด้าน คือ ด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ นำมาสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.3.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสาระการเรียนรู้ ความคิดรวบยอด และจุดประสงค์การเรียนรู้เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

3.3.4 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า เป็นแบบทดสอบที่วัดพฤติกรรมด้าน ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้ ครอบคลุมเนื้อหาเป็นแบบชนิด 3 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เพื่อทำการคัดเลือกเป็นแบบทดสอบฉบับจริงจำนวน 20 ข้อ

3.4 วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

3.4.1 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม และความชัดเจนของข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้และเสนอให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน (ตั้งรายชื่อในภาคผนวก ก) ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้อง กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้อง ด้านภาษา เพื่อปรับปรุงแก้ไข โดยการคัดเลือกข้อสอบที่มีดัชนีความสอดคล้อง (IOC) $\geq .50$ ขึ้นไป พบว่าค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าเท่ากับ 1

3.4.2 นำข้อสอบมาทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนเรื่องนี้แล้ว

3.4.3 นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบแล้วมาตรวจให้คะแนน โดยข้อที่ถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ผิด ให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจรวมคะแนนเรียบร้อยแล้ว นำมาวิเคราะห์ ดังต่อไปนี้

- 1) หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบที่สร้างเป็นรายข้อ
- 2) พบข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) มีค่า 0.46 – 0.70 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.66-0.93
- 3) นำข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร KR-20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน พบว่าค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบมีค่าเท่ากับ 0.85

3.5 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน

3.5.1 ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่เหมาะสมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จากแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานตามกรอบแนวคิดของสมาคมส่งเสริมความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของอเมริกา นำมาสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐานเพื่อใช้ในการเก็บเรื่องราวรวบรวมข้อมูลครั้งนี้ซึ่งมีทั้งหมด 8 ด้าน ดังนี้

- 1) ทักษะการสังเกต
- 2) ทักษะการวัด
- 3) ทักษะการจำแนกประเภท
- 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับมิติ และมิติกับเวลา
- 5) ทักษะการใช้จำนวน และการคิดคำนวณ

6) ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูล

7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล

8) ทักษะการพยากรณ์

3.5.2 ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบจากหนังสือคู่มือวัดผลประเมินผล
วิทยาศาสตร์สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

3.5.3 วิเคราะห์แบบทดสอบ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 2 แล้วสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมทุกทักษะพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ เป็นแบบชนิด 3 ตัวเลือก
จำนวน 42 ข้อ เพื่อทำการคัดเลือกเป็นแบบทดสอบฉบับจริงจำนวน 20 ข้อ

3.6 วิธีการหาคุณภาพของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน

3.6.1 นำแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้ศึกษาสร้างขึ้นเสนอ
อาจารย์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง เหมาะสมและแนะนำแก้ไขในส่วนที่บกพร่อง
ได้แก่ การปรับข้อความในข้อคำถามและตัวเลือกให้มีความกระชับและชัดเจนเหมาะกับระดับความรู้
ความสามารถของนักเรียนมากขึ้น

3.6.2 นำแบบทดสอบที่ได้ตรวจสอบปรับปรุงแก้ไขพร้อมกับแบบประเมินความเที่ยง
ตรงของแบบทดสอบเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน (ดังรายชื่อในภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณา
ตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา พิจารณาความเหมาะสมของการใช้ภาษา ตัดสินความสอดคล้อง
ของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ด้าน นำผลการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญมา
คำนวณหาค่า ซึ่งพบว่า ข้อสอบทั้ง 42 ข้อ มีค่า IOC ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 1 จากนั้นนำแบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ไม่ใช่ นักเรียน
กลุ่มตัวอย่าง

3.6.3 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และ
ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (KR -20) ซึ่งพบว่าข้อสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความ
ยากตั้งแต่ 0.46-0.76 และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.26-0.60 และคัดข้อที่เข้าเกณฑ์ไว้ 20 ข้อ แล้ว
นำมาหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับโดยใช้ (KR -20) ซึ่งได้ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

4. รูปแบบการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi-experimental research) โดยใช้รูปแบบ
แผนวัดหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ โดยผู้ศึกษาค้นคว้าทำการวิจัยด้วยตนเอง โดยสอนสัปดาห์ละ 5 ชั่วโมง
เป็นระยะเวลา 3 สัปดาห์ ใช้เวลาสอนทั้งสิ้น 15 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการสอบหลังเรียน
ระยะเวลาที่ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนต่อไปนี้

5.1 การเก็บรวบรวมข้อมูล

5.1.1 ดำเนินการสอน กลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง อำเภอวังม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ดำเนินการสอนโดยผู้วิจัยทำการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่สร้างขึ้น เมื่อสิ้นสุดกระบวนการเรียนรู้ จนครบ ทั้ง 15 แผน เป็นเวลา 15 ชั่วโมง

5.1.2 หลังการสอน ผู้วิจัยทำการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียน ด้วยข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตรวจสอบผลการทดสอบแล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

6. การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ โดยดำเนินการตามขั้นตอนต่อไปนี้

6.1 วิเคราะห์ผลจากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน เพื่อเทียบกับเกณฑ์

6.2 นำคะแนนจากผลการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และคะแนนจากแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และความแปรปรวน แล้วนำมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้สถิติทดสอบ ค่าที (t-test)

6.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

6.3.1 ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่

1) ค่าคะแนนเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 124) ดังนี้

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

\bar{X} คือ ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

N คือ จำนวน

2) ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) ของคะแนน คำนวณจากสูตร (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น. 126) ดังนี้

$$SD = \sqrt{\frac{n\sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ SD คือ ค่าสถิติส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ คือ ผลรวมของคะแนน

$\sum X^2$ คือ ผลรวมของคะแนนแต่ละตัวยกกำลังสอง

n คือ จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

6.3.2 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพเครื่องมือ

1) ความตรงเชิงเนื้อหา (Validity) หรือความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมของแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นรายข้อ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง โดยใช้สูตรของข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและข้อสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับเนื้อหา มีสูตรดังนี้ (กัญจนา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-53)

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

เมื่อ IOC คือ ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

R คือ ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ค่าเป็น +1

ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อคำถามตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ค่าเป็น 0

ถ้าแน่ใจว่าข้อคำถามวัดไม่ตรงกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ค่าเป็น -1

N คือ จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

ค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แสดงว่าข้อคำถามวัดสอดคล้องกับ

จุดประสงค์

2) หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดความสามารถด้านทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-58 – 9-61) ดังนี้

(1) สูตรการหาค่า ความยาก (Difficulty)

$$p = \frac{R}{T}$$

เมื่อ p คือ ค่าความยาก

R คือ จำนวนผู้สอบที่เลือกคำตอบถูก

T คือ จำนวนผู้สอบทั้งหมด

ค่าความยากของข้อสอบมีค่าอยู่ระหว่าง 0.00 – 1.00 ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมากแสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อยแสดงว่าข้อสอบนั้นยาก การแปลความหมายของค่าความยากอาจแบ่งช่วงได้ดังนี้

ค่าความยาก	การแปลความหมาย
0.81 ถึง 1.00	เป็นข้อสอบที่ง่ายมาก
0.61 ถึง 0.80	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างง่าย
0.41 ถึง 0.60	เป็นข้อสอบที่ยากปานกลาง
0.21 ถึง 0.40	เป็นข้อสอบที่ค่อนข้างยาก
0.00 ถึง 0.20	เป็นข้อสอบที่ยากมาก

ข้อสอบที่อยู่ในเกณฑ์ใช้ได้ต้องมีค่าความยากของตัวเลือกที่เป็นตัวถูกเท่ากับ 0.20 ถึง 0.80

(2) สูตรการวิเคราะห์ หาอำนาจจำแนก (Discrimination) (กัญญา ลินทร์ตันศิริกุล, 2557, น. 9-59 – 9-61) ดังนี้

อำนาจจำแนกของตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

$$r = \frac{H - L}{N_H}$$

เมื่อ r คือ ค่าอำนาจจำแนก

H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงที่เลือกตัวเลือกนั้น

L คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มต่ำที่เลือกตัวเลือกนั้น

N_H คือ จำนวนผู้ตอบถูกในกลุ่มสูงทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่าตั้งแต่ -1.00 ถึง 1.00 การแปลความหมายของค่าอำนาจจำแนก สามารถแปลความได้ ดังนี้

ค่าอำนาจจำแนก	การแปลความหมาย
0.40 และสูงกว่า	เป็นข้อสอบที่ดีมาก
0.30 ถึง 0.39	เป็นข้อสอบที่ดี
0.20 ถึง 0.29	เป็นข้อสอบที่อยู่ในระดับพอใช้
ต่ำกว่า 0.19	เป็นข้อสอบที่ไม่ดีควรแก้ไขใหม่

เกณฑ์การพิจารณา ขอบเขตของค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบที่ยอมรับ คือ 0.20 ขึ้นไป ส่วนตัวลวงจะต้องมีค่าความยากพอสมควรคือ ประมาณ 5 % ค่าอำนาจจำแนกต้องไม่เป็นศูนย์หรือมีค่าติดลบ

3) หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ใช้วิธีการหาความสอดคล้องภายใน โดยหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha – Richardson Method) ตามแบบของครอนบาค (Cronbach) (กัญจนนา ลินทรตันศิริกุล, 2557, น. 9-72) ซึ่งมีสูตรดังนี้

$$\alpha = \frac{K}{K-1} \left[1 - \frac{\sum S_i^2}{S^2} \right]$$

เมื่อ α คือ ความเที่ยงของเครื่องมือการวิจัย

K คือ จำนวนข้อคำถาม

S_i คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนในข้อคำถามที่ i

S คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนทั้งหมด

โดยที่

$$S^2 = \frac{N \sum X^2 - (\sum X)^2}{N(N-1)}$$

N คือ จำนวนผู้สอบ

X คือ คะแนนรวมของผู้สอบแต่ละคน

6.3.3 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

1) การทดสอบที่ t-test (t-test for one-samples) ใช้ทดสอบสมมติฐานเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 และเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน (ชูศรี วงศ์รัตน์, 2553)

ใช้ t-test สูตร $t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$ โดยมี $df = n - 1$

- เมื่อ \bar{x} แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
 μ_0 แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มประชากร หรือ เกณฑ์ที่ตั้งขึ้น
 S แทน ความเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
 n แทน ขนาดของกลุ่มตัวอย่าง
 df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ (degree of freedom)



บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน ซึ่งมีผลการวิเคราะห์ข้อมูลมีดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์ คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ปรากฏผลดังตารางที่ 4.1

ตารางที่ 4.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 60	\bar{X}	S.D.	t	df	sig
หลังเรียน	31	20	12	12.90	1.22	58.84*	30	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่าการทดสอบ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 31 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.90 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 64.50 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 1.22 การทดสอบค่าที (t-test for one-samples) เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ ร้อยละ 60 พบว่าค่า (t) มีค่าเท่ากับ 58.84 และระดับนัยสำคัญ sig เท่ากับ .000 สรุปได้ว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่น
ของใช้ไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนโดยใช้การจัดการ
เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้
เทคนิค TGT ด้วยค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที่

ปรากฏผลดังตารางที่ 4.2

ตารางที่ 4.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดย
ใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	คะแนนตาม เกณฑ์ร้อยละ 60	\bar{X}	S.D.	t	df	sig
หลังเรียน	31	20	12	12.26	1.36	49.98*	30	.000

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบ หลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
จำนวน 31 คน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 12.26 คะแนน จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นคะแนนเฉลี่ย
ร้อยละ 61.30 และมีค่าเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.36 การทดสอบค่าที่ (t-test for one-samples)
เปรียบเทียบกลุ่มตัวอย่างกับเกณฑ์ร้อยละ 60 พบว่าค่า (t) มีค่าเท่ากับ 49.98 และระดับนัยสำคัญ
sig เท่ากับ .000 สรุปได้ว่า นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60
อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน ผู้วิจัยได้สรุปสาระสำคัญและผลการวิจัย ดังนี้

1. สรุปการวิจัย

1.1 วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน

1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เปรียบเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 กับคะแนนสอบหลังเรียน

1.2 สมมติฐานการวิจัย

1.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 60

1.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT คะแนนสอบหลังเรียนสูงกว่าร้อยละ 60

1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

1.3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1) ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียน สหสัมพันธ์วังม่วง อำเภอวังม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 4 โรงเรียน

2) กลุ่มตัวอย่าง กลุ่มตัวอย่างที่ใช้เป็นกลุ่มทดลอง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง อำเภอวังม่วง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 31 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม

1.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1) เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า

(1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT จำนวน 15 แผน รวมเวลา 15 ชั่วโมง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 Es ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT คือ 1) ขั้นสร้างความสนใจ 2) ขั้นสำรวจและค้นหา 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 4) ขั้นขยายความรู้ 5) ขั้นประเมินผล

2) เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

(1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยจัดระดับจุดมุ่งหมายตามระดับความรู้จากต่ำไปสูงไว้ 3 ระดับ คือ 1) ด้านความรู้ ความจำ 2) ด้านความเข้าใจ 3) ด้านการนำไปใช้ โดยค่าความสอดคล้อง (IOC) อยู่ในช่วง 1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46 – 0.70 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.66–0.93 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.85

(2) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ โดยครอบคลุมด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 8 ทักษะ คือ 1) ทักษะการสังเกต 2) ทักษะการวัด 3) ทักษะการจำแนกประเภท 4) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา 5) ทักษะการคำนวณ 6) ทักษะการจัดกระทำสื่อความหมายข้อมูล 7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล 8) ทักษะการพยากรณ์ โดยค่าความสอดคล้อง (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.46–0.76 มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.60 และมีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

1.4 การเก็บรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ดังนี้

1.4.1 **ทำการสอน** โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 15 แผน จำนวน 15 ชั่วโมง

1.4.2 **ทดสอบหลังเรียน** โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1.4.3 **ตรวจผลการทดสอบ** จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แล้วนำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์โดยวิธีการทางสถิติ

1.5 การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบสมมติฐาน ดังนี้

1.5.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เทียบกับเกณฑ์ โดยใช้ (t-test for one-samples)

1.5.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เทียบกับเกณฑ์ โดยใช้ (t-test for one-samples)

1.5.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

1.6 สรุปผล

ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี สรุปผลได้ ดังนี้

1.6.1 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.6.2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยรวมทั้ง 8 ด้าน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. อภิปรายผล

การศึกษาครั้งนี้ เป็นการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ซึ่งผู้วิจัย อภิปรายผล ได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

จากการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้าของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 1

ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT นั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาในด้านต่างๆ ทำให้นักเรียนมีการพัฒนาทางสติปัญญาในระหว่างทำงานอยู่ร่วมกัน

ตลอดเวลา โดยเฉพาะขั้นที่ 1 ขั้นเร้าความสนใจ เชื่อมโยงกับความรู้เดิมกับการเรียนรู้ในเรื่องใหม่ สอดคล้องกับกระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์คือ ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเชื่อว่า นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยการเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์ที่ได้รับกับความรู้และประสบการณ์ที่มีอยู่แล้ว ซึ่งแต่ละขั้นของการเรียนรู้แบบ 5Es มีความสำคัญทุกขั้นตอน สามารถพัฒนาความสามารถทางด้านสติปัญญา เป็นไปตามแนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) ที่เชื่อว่าการปะทะสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิด มีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิด มี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว (adaptation) และการจัดระบบโครงสร้างทางความคิด (organization) (สสวท. 2549) และยังได้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค TGT เข้าไปในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค TGT ทำให้นักเรียนมีการปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกัน มีการจัดทีม ความสะดวกสามารถกัน ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน เรียนรู้จากการทำงานร่วมกัน ทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเอง และสมาชิกในกลุ่ม นักเรียนมีการช่วยเหลือกันในกลุ่ม นักเรียนที่เก่งช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนอ่อนก็มีความพยายามในการเรียน เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม และมีการแข่งขันเกมวิชาการหลังจากที่เรียนจบเรื่องนั้น มีคะแนนกลุ่ม และให้รางวัลกลุ่มที่มคะแนนสูงสุด ซึ่งสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเองได้ (เบญจพร ปณัฑ์พวง, 2551, น. 87) โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทำให้เกิดการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้าของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ในระหว่างการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน นักเรียนได้มีการพัฒนาสติปัญญาด้านต่างๆตลอดเวลา ทำให้นักเรียนได้มีโอกาสสร้างองค์ความรู้อย่างมีกระบวนการ สามารถพัฒนาความคิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า สูงกว่าเกณฑ์ที่ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

ดังนั้นการเรียนด้วยวิธีนี้ทุกคนต้องร่วมมือกันเรียนจึงทำให้ประสบผลสำเร็จได้ และยังมีการเสริมแรงให้กับนักเรียนโดยการให้รางวัล ซึ่งรางวัลเป็นตัวกระตุ้นทำให้นักเรียนเกิดความพยายามและกระตือรือร้นในการเรียน การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอน คือ ขั้นนำเข้าบทเรียน ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย ซักถาม เชื่อมโยงความรู้เดิม ขั้นสำรวจ นักเรียนแต่ละกลุ่มที่แบ่งตามระดับความสามารถ เก่งปานกลาง และอ่อน ช่วยกันค้นหาคำตอบ ขั้นอธิบาย นักเรียนจะมีการร่วมกันอภิปรายสรุปผล ตอบคำถามในใบงาน และขั้นขยายความรู้ ครูและนักเรียนจะช่วยกันนำข้อสรุปที่ได้ไปอธิบายสถานการณ์อื่นๆ และขั้นสุดท้ายขั้นประเมินความรู้ ใช้เทคนิค TGT โดยนำ TGT มาแข่งขันเกมวิชาการ นั้น เป็นสิ่งที่ประเมินความรู้ความเข้าใจในบทเรียนที่นักเรียนได้เรียนผ่านมา ซึ่งการจัดการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ 5 ขั้น โดยใช้เทคนิค TGT โดยนำ TGT มาแข่งขันเกมวิชาการ ในขั้นการประเมิน ที่ใช้ในการแข่งขันนั้น ยังช่วยให้นักเรียนเกิดความสนุกสนานรู้สึกตื่นตัวในการแข่งขัน เป็นการเรียนรู้ในกลุ่มย่อยๆ ในขั้นนี้จะแบ่งนักเรียนตามความสามารถ โดยจะแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม ซึ่งภายในกลุ่มจะประกอบไปด้วยนักเรียนที่เรียนเก่ง ปานกลาง

และอ่อน การแข่งขันวิชาการจะมีการแยกย้ายนักเรียนแต่ละกลุ่มไปทำการแข่งขันโดยจะจัดแบ่งเป็น
 โต๊ะตามความสามารถ การยกย่องกลุ่มที่ประสบผลสำเร็จ เมื่อทำการแข่งขันเสร็จแล้ว นักเรียนแต่ละ
 คนจะนำคะแนนที่ตนเองได้มารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้
 เทคนิค TGT เป็นการจัดการเรียนรู้ โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญคือกลุ่ม ในแต่ละกลุ่มจะมีนักเรียน
 หลากหลายตามระดับความสามารถ เก่ง ปานกลาง และอ่อน และทุกคนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
 ในการทำกิจกรรม หรือใบงาน และมีการทบทวนสิ่งที่ครูสอนทำให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนได้ดี
 เนื่องจากการทบทวนหรืออธิบายในสิ่งที่นักเรียนบางคนไม่เข้าใจนั้นใช้ภาษาที่สื่อสารหรืออธิบายที่
 เข้าใจกว่าครูอธิบาย และต่อมาคือเกม เกมที่ใช้ในการแข่งขันนั้น การแข่งขันจะมีการแข่งขันตาม
 ระดับความสามารถของตนเอง จึงไม่เกิดข้อได้เปรียบเสียเปรียบกัน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการ
 ช่วยเหลือซึ่งกันและกันทำให้ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงหรือถ่ายโอนความรู้ได้ซึ่งสอดคล้องกับ และ การ
 จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT เป็น
 รูปแบบการสอนเน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเป็นผู้ค้นพบความจริงต่างๆด้วย
 ตนเองส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดด้วยตนเอง รู้จักค้นคว้าหาเหตุผล สามารถแก้ปัญหา โดยใช้
 กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งมีกิจกรรมที่หลากหลาย ประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม
 การวางแผนสืบค้น การวิเคราะห์ข้อมูลและแปลความข้อมูล

นอกจากนี้ ผลการวิจัยยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชนิษฐา กรกำแหง (2551) ได้
 ศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้
 แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการ
 เรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แตกต่างกันอย่าง
 มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยที่นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค
 TGT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา
 ความรู้ สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เฉลิมพล ตามเมืองปัก (2551, น. 120-121) ได้ศึกษา
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการวิเคราะห์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
 มัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) กับการจัด
 กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
 การวิเคราะห์และเจตคติหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งกระบวนการ
 เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เป็นการค้นหาคำตอบโดยอาศัยทักษะกระบวนการทาง
 วิทยาศาสตร์ ในการค้นพบความรู้ที่มีการเรียนรู้แบบกลุ่ม ในการค้นหาคำตอบ และอภิปรายร่วมกัน
 ภายในกลุ่ม เช่นเดียวกับการจัดการเรียนการสอนโดยใช้เทคนิค TGT ที่เน้นให้ผู้เรียนเรียนรู้ร่วมกัน
 เพื่อให้สมาชิกในกลุ่ม มีความรู้ ความสามารถไปแข่งขันกับกลุ่มอื่นได้ และการจัดการเรียนรู้แบบสืบ
 เสาะหาความรู้ 7 ขั้นในชั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือ
 แนวคิดที่ได้ศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม หรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อภิปรายเรื่องต่างๆ ได้ สอดคล้องกับ
 ผลการวิจัยของ เขียวลักษณ์ ชื่นอารมณ์ (2549) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมวัฏจักรการเรียนรู้ 5E หลังเรียนพบว่า
 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานการ

วิจัยและการจัดการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนปฏิบัติด้วยตนเอง สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สุกัญญา สุนทร (2556) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค การเรียนร่วมกัน เรื่องสมดุคเคมีที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่ากลุ่มที่จัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของกลุ่มทดลองสูงกว่าของนักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มีสวันดี จูเปี่ยม (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่าหลังเรียนนักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้นมากกว่าร้อยละ 80 หลังการใช้การจัดการเรียนรู้ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แบบ 5E อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .001 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ สมจิต ผอมแข่ง (2557) ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้ตามปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เช่นเดียวกัน

2.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีผลการวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ข้อที่ 2

ทั้งนี้เนื่องจากกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น มีขั้นตอนที่ชัดเจน โดยในขั้นที่ 1 มีการตรวจสอบความรู้เดิมของผู้เรียน ทำให้นักเรียนได้สร้างความรู้เดิมจากพื้นความรู้เดิม นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย เชื่อมโยงเข้าสู่การเรียนเนื้อหาในกิจกรรมต่อไปได้เป็นอย่างดี และทุกขั้นตอนของการสืบเสาะ มีการส่งเสริมให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการสืบค้นข้อมูล เมื่อนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มาบูรณาการเชื่อมโยงในการจัดการเรียนการสอน ยิ่งเสริมให้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มากขึ้น เนื่องจากการทำงานกลุ่ม นักเรียนได้ฝึกประสบการณ์ มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันได้เรียนรู้สภาพอารมณ์ความรู้สึกร่วมกันของคนในกลุ่มโดยเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จ กระบวนการกลุ่มมีการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการค้นพบ และแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนเกิดการคิด ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการสืบเสาะหาความรู้ และได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆกันจึงทำให้นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าเกณฑ์

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ สมจิตร มะซอ (2556) ที่ศึกษาผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ โดยเทคนิค STAD เรื่องสารและสมบัติ

ของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ โดยเทคนิค STAD มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการศึกษาของ อนันท์ ศรีวรรณ (2551, น. 74) ที่ศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะ โดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยรวมทั้ง 8 ทักษะ เพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้โมดูล และหลักการช่วยในการลงข้อสรุปแบบอุปนัยมีความเที่ยงตรงถูกต้องเชื่อถือได้ เป็นกระบวนการพื้นฐานการสืบเสาะของวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของ พรรณี กุมพชาติ (2547, น. 97) ที่ศึกษาเกี่ยวกับผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยรวมและจำแนกตามเพศที่จัดการเรียนรู้โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้และมีการกำหนดหมุนเวียนหน้าที่สมาชิกมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยส่วนรวมและเป็นรายด้าน 4-6 ด้านเพิ่มจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สอดคล้องกับงานวิจัยของ เรวัตี ศุภมั่งมี (2542) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะ พบว่า คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการสอนวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัว สูงกว่าก่อนสอนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 เช่นเดียวกัน

3. ข้อเสนอแนะ

จากข้อค้นพบจากการวิจัย และการศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยมีแนวคิดที่จะเสนอแนะใน 2 ส่วน คือ ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะเพื่อการวิจัยครั้งต่อไปดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 จากผลการวิจัยจะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนแบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT มีผลดีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูผู้สอนที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ไปทดลองใช้ ควรศึกษาวิธีการสอนให้เข้าใจทุกขั้นตอน โดยเฉพาะเรื่องเวลาในการเรียนจะต้องต่อเนื่องกัน 2 คาบ เพื่อกิจกรรมการเรียนการสอนจะได้ต่อเนื่องกัน และควรมีการฝึกให้ชำนาญ เพื่อจะได้นำไปประยุกต์ใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพต่อไปซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

3.1.2 ผู้บริหารหรือผู้ที่มีส่วนที่เกี่ยวข้อง ควรส่งเสริมและสนับสนุนให้ครู อาจารย์ในโรงเรียนจัดทำแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับโดยประยุกต์ใช้เทคนิค

TGT ประกอบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในรายวิชาต่างๆ เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรอย่างแท้จริง

3.1.3 ในการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ครูควรกระตุ้นให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานเป็นกลุ่มร่วมกัน และย้ำว่าความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับนักเรียนทุกคนภายในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนต้องรู้ว่าควรจะทำปฏิบัติตัวอย่างไร ที่ทำให้เกิดการเรียนรู้อย่างถูกต้อง ตรงตามเป้าหมายและเกิดประสิทธิภาพ ครูผู้สอนในรายวิชาต่าง ควรนำวิธีการจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพและการพัฒนาคุณภาพในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

3.1.4 ครูควรแนะนำให้นักเรียนตระหนักในเรื่องความซื่อสัตย์หากยังไม่ตอบคำถาม ไม่ครบ ไม่ควรนำเฉลยไปตรวจคำตอบ และในการแข่งขันเกมวิชาการนั้น ครูต้องคอยควบคุมและดูแลชั้นเรียนให้ดี เพราะในขณะที่นักเรียนทำการแข่งขันนั้นนักเรียนจะส่งเสียงดังรบกวนห้องเรียนอื่นๆ และทำให้เกิดความวุ่นวายได้

3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 เพื่อให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนการแข่งขันเกมวิชาการ ควรเพิ่มการแข่งขันเชิงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้วย

3.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ควรมีการตั้งเกณฑ์ร้อยละ 70 หรือ 80 ขึ้นไป

3.2.2 ควรมีการเปรียบเทียบการสอนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับแผนการจัดการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อหาข้อมูลมาพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งผลถึงผลการเรียนรู้ให้ดียิ่งขึ้น

3.2.3 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับชั้นอื่นๆ เช่น ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3-6 หรือใช้ในบทเรียนเรื่องอื่นๆ เช่น ระบบต่างๆ ร่างกาย ดาราศาสตร์ อาหาร เป็นต้น

3.2.3 ควรนำการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับแบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT ไปทดลองใช้เพื่อศึกษาตัวแปรตามอื่นๆ เช่น ทักษะการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น



บรรณานุกรม

บรรณานุกรม

- กนกวรรณ พลอาษา. (2549). การเปรียบเทียบผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้กับการสอนแบบปกติที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกุมกวาปี จังหวัดอุดรธานี. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- กรมวิชาการ. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).
- _____. (2545). การสังเคราะห์งานวิจัยเกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ: CURS ภาลลาดพร้าว.
- _____. (2545). เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2544 คู่มือการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์ (ร.ส.พ).
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542. กรุงเทพฯ: CURS ภาลลาดพร้าว.
- _____. (2545). คู่มือการจัดการสาระการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เอกสารประกอบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: CURS ภาลลาดพร้าว.
- _____. (2546). การจัดการการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ.
- _____. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2545). การออกแบบการเรียนการสอน. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เกษม วิจิโน. (2535). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และการให้ความร่วมมือต่อกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครูของสสวท. (ปริญญาโททางการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- เกษศิริรินทร์ วรรณวงศ์. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กลุ่มร่วมมือแบบ TGT ร่วมกับผังมโนทัศน์ เรื่องพลังงานความร้อน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ไกล่รุ่ง นครานากุล. (2547). การจัดการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบสืบเสาะร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ เรื่องชีวิตพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.

- ชนิษฐา กรกำแหง. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และคุณธรรมจริยธรรมทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ขวัญใจ สุขธมย์. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น และการเรียนสืบเสาะแบบสรวท. ที่มีต่อแนวคิดเลือกเกี่ยวกับมโนคติชีววิทยา : ระบบนิเวศการถ่ายทอดพลังงานและวัฏจักรของสาร และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จุฑารัตน์ สุจินพรหม. (2546). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง กระบวนการในการดำรงชีวิตของพืช กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือที่ประสบความสำเร็จเป็นทีม (STAD). (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- จุฑารัตน์ ธรรมประทีป และคณะ. (2556). เอกสารประกอบการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการเรียนรู้ที่หลากหลาย. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ชมพู สัจจาพาณิชย์. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ STAD โดยชุดการเรียนรู้ เรื่อง บรรยากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ชูศรี วงศ์รัตน์. (2553). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่ 12). นนทบุรี: ไทเนรมิตกิจอินเตอร์ โพรเกรส ชิฟ.
- ณัฐฉา จันละมุด. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบโมเดลซิปปา และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT. (ปริญญาานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ทิพาพร พลสามารถ. (ม.ป.ป.). การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ วิชา ว 31101 เรื่อง บรรยากาศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ทิตินา แคมมณี. (2547). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: ด้านสุขภาพการพิมพ์.
- _____. (2556). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 17). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธาดา ธิกุลวงศ์. (2553). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องทศนิยมที่สอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ TGT กับการสอบแบบปกติของนักเรียนชั้นปีที่ 6. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏสวนสุนันทา, กรุงเทพฯ.
- นฤมล ภูสิงห์. (2549). การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้และแบบสืบเสาะตามรูปแบบ สสวท. ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานและความเชิงวิพากษ์วิจารณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษา มหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). การวิจัยเบื้องต้น ฉบับปรับปรุงใหม่. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- เบญพร ภัณฑ์พลังกูร. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ประพิศ ปัทมัตย์. (2551). การเปรียบเทียบผลของการสอน โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือกับการสอนแบบปกติที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนเครือข่ายป่าพะยอม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาพัทลุง เขต 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ประเวศ วะสี. (2544). ภาวะผู้นำพยาธิสภาพสังคมไทยและวิถีแก้ไข. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: พิมพ์ศพรินตัง เซ็นเตอร์.
- พรรณี กมฺุขชาติ. (2547). ผลการสอนโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิจรูญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: เข้าออฟเคอร์มีส์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และอื่นๆ. (2552). หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. กรุงเทพฯ: ภูมิบัณฑิตการพิมพ์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2548). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.

- พิลาภรณ์ อนันตเทพา. (2550). การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ประกอบเทคนิค TGT เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (การศึกษาค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ในโรงเรียนมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ: เชียงใหม่-คอมเมอร์เชียล.
- _____ . (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- รุจภา ประถมวงษ์. (2551). การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 5 ชั้น (5E) กับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ชั้น (7E). (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยเพื่อการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลัดดาวัลย์ กัณหาสุวรรณ. (2546). ลูกโซ่ของการเรียนรู้ กระบวนการอินโควรี. การศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี, 32(127).
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2542). การเรียนแบบร่วมมือ. (เอกสารประกอบการสอน). กรุงเทพฯ: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (ม.ป.ป.). กิจกรรมทักษะกระบวนการสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2543). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- วันดี จูเปียม. (2558). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้ ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. (งานวิจัยในชั้นเรียน ไม่ได้ตีพิมพ์). โรงเรียนอัสสัมชัญแผนกประถม, กรุงเทพฯ.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). เอกสารประกอบการสอนวิชาการพัฒนาการเรียนการสอน. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ศรีภรณ์ ณะวงศ์ษา. (2542). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจในการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบ TGT แบบ STUDENT TEAMS-ACHIEVEMENT DIVISIO และการสอนตามคู่มือครู. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.

- ศิริพร จิ้งรัมย์พานิช. (2553). *การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ ผลสมผสานระหว่างเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) และเทคนิคกลุ่มเกมการแข่งขัน (TGT)*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์ในพระราชูปถัมภ์, กรุงเทพฯ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (ม.ป.ป.). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ: ศูนย์ลาดพร้าว.
- _____. (2535). *ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2538). *การวัดและประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- _____. (2546). *คู่มือครูสาระการเรียนรู้พื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ครูสภา.
- สมนึก ภัททิยธนี. (2537). *การวัดผลการศึกษา*. มหาสารคาม: ภาควิชาการวัดผลและวิจัยการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สารสิน เล็กเจริญ. (2554). *การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการเขียนสะกดคำของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค TGT กับการสอนแบบปกติ*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศิลปากร, กรุงเทพฯ.
- สุพัชยา ปาทา. (2555). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). *19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- อนันท์ ศรีวรรณ. (2551). *ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะโดยประยุกต์ใช้เทคนิค TGT เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. (การศึกษาค้นคว้าอิสระปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, กรุงเทพฯ.
- อรอุมา กาญจนี. (2549). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง PDCA และแบบสืบเสาะหาความรู้*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- Dubois, D. J. (1991). *The Relationship Between Selected Student Team Learning Strategies and Student Achievement and in Middle school Mathematics*. *Dissertation Abstracts International*, 52, 408-A.

- Gok, Tolllga and Ilhon Silay. (2008). Effects of Problem–Solving Strategies Teaching on the Problem–Solving Attitudes of Cooperative Learning Groups in Physics Education. *Journal of Theory and Practice in Education*, 4(2), 253–266.
- HO, Fui fong and Hong Kwen Boo. (2007). Cooperative learning : Exploring it's Effectiveness in the physics Classroom. *Asia–Pacific forum on Science Larning and Teaching*, 8(2), 21.
- Holguin, C. (n.d.). A study of Cooperative Learning as an Organizational Design in the Acquisition of English as a second Language in a Third Bilingual classroom. *Dissertation Abstracts International*, 58.
- Joyce Bruce and Marsha Well. (1986). *Models of Teaching*. 3rd ed. London: Prentice-Hall.
- Kusland, Louis I, & Stone Haris A. (1983). *Teaching children science : an inquiry approach*. Belmont Calif: Wadsworth Slavin, Robert E. Cooperative Learning. NewYork: Longman.
- Kusland, Louis I, & Stone Haris A. (1990). *Cooperative Learning*. Theory Research, and Practice. Engle wood Cliffs, New jersey: prentice–Hall.
- Spuler, Frances Burton. (1993). A Meta Analysis of the Effectiveness of Two Cooperative Learning Models in Increasing Mathematics Achivement. *Dissertation Abstracts International*, 54, 1715-A.
- Sund, Robert B: & Leslie W. (1976). *Trowbridge*. Teaching Science by Inquiry in the Secondary School. 2nd ed. Publishes by E. Merrial.
- William, May, S. (1988). The Effects of Cooperative Team Learning on Student Achievement and Student Attitude in the Algebra Classroom. *Dissertation Abstracts International*, 49(12), 3611-A.
- Yang, Jong–Hsiang. (1987). The Effect of Inquiry and Expository Models of In Large Biology Class of the Junior High School in Taiwan, R.O.C., *Dissertation abstracts International*, 49(1), 36-A.



ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ

ภาคผนวก ก

รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชื่อ นายภาวัต เต่าพันธ์
สถานที่ทำงาน โรงเรียนเม็งรายมหาราชวิทยาคม จ.เชียงราย
วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต สาขาการศึกษา วิชาเอก ฟิสิกส์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
ศษ.ม. หลักสูตรและการสอนเอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ประสบการณ์การสอนมา 13 ปี ตำแหน่งครู
2. ชื่อ นางสาวอนันต์พร เทียมเมฆ
สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดเขมาภิตาราม อำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี
วุฒิการศึกษา ครุศาสตร์บัณฑิต คบ. (วิทยาศาสตร์) วิทยาลัยครูสวนสุนันทา
ศษ.ม. หลักสูตรการสอนเอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ประสบการณ์การสอนมา 30 ปี ตำแหน่งครู
3. ชื่อ นางสาวอาริสา สุปน
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านโคกวิทยาคม ตำบลบ้านโคก อำเภอบ้านโคก จังหวัดอุดรธานี
วุฒิการศึกษา วทบ. (ฟิสิกส์) มหาวิทยาลัยนเรศวร จังหวัดพิษณุโลก
ประกาศนียบัตรบัณฑิตวิชาชีพอครุ มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัด
พิษณุโลก
ศษ.ม. หลักสูตรการสอนเอกวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช
ประสบการณ์หรือความชำนาญ ประสบการณ์การสอนมา 9 ปี ตำแหน่งครู





ภาคผนวก ข

หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๘๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๒๐๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย
เรียน นางสาวอาริสา สุนปน
สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวิวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา
โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๐
โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗
เบอร์โทรนักศึกษา.. ๐๘๑๓๘๔๐๐๖๔



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (บ)/๘๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวอนันต์พร เทียมเมฆ

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้าน วิทยาศาสตร์ศึกษา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)
ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๘

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๓๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา.. ๐๘๑๓๘๔๐๐๖๔



ที่ ศธ ๐๕๒๒.๑๖ (ป)/๘๐

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช
ตำบลบางพูด อำเภอปากเกร็ด
จังหวัดนนทบุรี ๑๑๑๒๐

๒ มีนาคม ๒๕๖๐

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้ทรงคุณวุฒิพิจารณาเครื่องมือวิจัย

เรียน นายภาวัต เต้านันท์

สิ่งที่ส่งมาด้วย โครงการวิทยานิพนธ์ จำนวน ๑ ชุด

ด้วยนางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์ นักศึกษาหลักสูตรบัณฑิตศึกษา วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช ได้รับอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ๕ ขั้น ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิค TGT ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๒ กลุ่มโรงเรียนสหสัมพันธ์วังม่วง จังหวัดสระบุรี ตามโครงการวิทยานิพนธ์ที่แนบมาด้วยนี้

การจัดทำวิทยานิพนธ์เรื่องดังกล่าว นักศึกษาได้จัดทำเครื่องมือที่จะเก็บรวบรวมข้อมูลและได้รับความเห็นชอบเบื้องต้นจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ไว้ขั้นหนึ่งแล้ว แต่เพื่อให้เครื่องมือที่จัดทำนั้นมีความครอบคลุมเนื้อหาวิชา แนวปฏิบัติ และสอดคล้องกับหลักและกระบวนการวิจัย ทางสาขาวิชา จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านในฐานะผู้ทรงคุณวุฒิด้านวิทยาศาสตร์ศึกษา ได้โปรดพิจารณาตรวจสอบและให้ความคิดเห็นเพื่อการปรับปรุงเครื่องมือการวิจัยของนักศึกษาผู้นี้ด้วย สำหรับรายละเอียดอื่น ๆ นักศึกษาจะนำเรียนด้วยตนเอง

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านเป็นอย่างดี จึงขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

ฝ่ายบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐-๒๕๐๔-๘๕๐๕

โทรสาร. ๐-๒๕๐๓-๕๖๖-๗

เบอร์โทรนักศึกษา.. ๐๘๑๓๘๔๐๐๖๔

ภาคผนวก ค

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT เรื่องของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2



แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
โดยใช้เทคนิค TGT ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้ เวลา 1 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมมีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ป.2/1 ทดลองและอธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน

มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

1. ว 8.1 ป.2/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
2. ว 8.1 ป.2/2 วางแผนการสังเกต สำรวจตรวจสอบ ศึกษาค้นคว้า โดยใช้ความคิด ของตนเองของกลุ่ม และของครู
3. ว 8.1 ป.2/3 ใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล
4. ว 8.1 ป.2/4 จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบ และนำเสนอผล
5. ว 8.1 ป.2/5 ตั้งคำถามใหม่จากผลการสำรวจตรวจสอบ
6. ว 8.1 ป.2/6 แสดงความคิดเห็นเป็นกลุ่ม และรวบรวมเป็นความรู้
7. ว 8.1 ป.2/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมาโดยเขียนภาพ แผนภาพ หรือคำอธิบาย
8. ว 8.1 ป.2/8 นำเสนอผลงานด้วยวาจาให้ผู้อื่นเข้าใจกระบวนการและผลของงาน

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับไฟฟ้าเป็นพลังงานได้ (P)
2. อธิบายได้ว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน (K)

3. เป็นคนช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการเสาะแสวงหาความรู้ (A)

สาระการเรียนรู้

เซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่เป็นแหล่งพลังงานไฟฟ้า ไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้าและแบตเตอรี่ทำให้ของเล่นของใช้ทำงานได้ แสดงว่าไฟฟ้าเป็นพลังงาน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (engagement)

1. ให้นักเรียนนำของเล่นที่ต้องใส่ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่มาจากที่บ้าน จากนั้นถามคำถามกระตุ้นความสนใจนักเรียน ดังนี้ ของเล่นที่นำมาต้องใช้ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่แบบใด นักเรียนเคยใส่ถ่านไฟฉายแล้วของเล่นไม่เคลื่อนที่หรือไม่ นักเรียนคิดว่าเป็นเพราะเหตุใด ของเล่นจึงไม่เคลื่อนที่ การใส่ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ในของเล่นมีวิธีการอย่างไร

ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (exploration)

1. ครูอธิบายขั้นตอนการทดลองกิจกรรมเรื่อง พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้ ดังนี้

กิจกรรม พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้

วัสดุอุปกรณ์

- | | | |
|------------------------------|---|-------|
| 1. เซลล์ไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) | 1 | ก้อน |
| 2. กระดาษที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า | 1 | ชุด |
| 3. นาฬิกาที่ใช้เซลล์ไฟฟ้า | 1 | เรือน |
| 4. รถของเล่นที่ใช้เซลล์ไฟฟ้า | 1 | คัน |



วิธีทำ

1. ให้นักเรียนสังเกตตำแหน่งที่อยู่ของเซลล์ไฟฟ้า (ถ่านไฟฉาย) ของของใช้และของเล่น
2. ให้นักเรียนใส่เซลล์ไฟฟ้าลงในกระดาดที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า สังเกตการเปลี่ยนแปลงและบันทึกผลโดยเขียนเครื่องหมาย ลงใน หน้าข้อความที่ตรงกับการทดลอง
3. ให้นักเรียนถอดเซลล์ไฟฟ้าในข้อ 2 ออก สังเกตการเปลี่ยนแปลง บันทึกผล
4. ให้นักเรียนทำซ้ำข้อ 2 และ 3 แต่เปลี่ยนจาก กระดาดที่ต่อกับหลอดไฟฟ้าเป็นนาฬิกาและรถของเล่นที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจากเซลล์ไฟฟ้า

นักเรียนกลุ่มเดิม (จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1) ร่วมกัน ทำกิจกรรม พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้ จากนั้นบันทึกผลการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (explanation)

1. ให้ผู้แทนนักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียน จากนั้นร่วมกันอภิปรายโดยครูถามคำถามหลังทำกิจกรรมดังนี้

- 1.1 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าลงในกระบอกที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- 1.2 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าในนาฬิกา เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- 1.3 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าในรถของเล่น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- 1.4 สิ่งใดทำให้ของเล่นของใช้ทำงานหรือเคลื่อนที่ได้
- 1.5 สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

2. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับ พลังงานไฟฟ้ากับของเล่นของใช้ ให้ได้ตามจุดประสงค์การเรียนรู้

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มเตรียมความพร้อมให้กับสมาชิกในกลุ่มทุกคน เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจในบทเรียนและพร้อมที่จะเข้าสู่สนามแข่งขัน

4. แต่ละกลุ่มประเมินความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของสมาชิกในกลุ่ม โดยอาจตั้งคำถามขึ้นมาเองและให้สมาชิกกลุ่มทดลองตอบคำถาม

ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (elaboration)

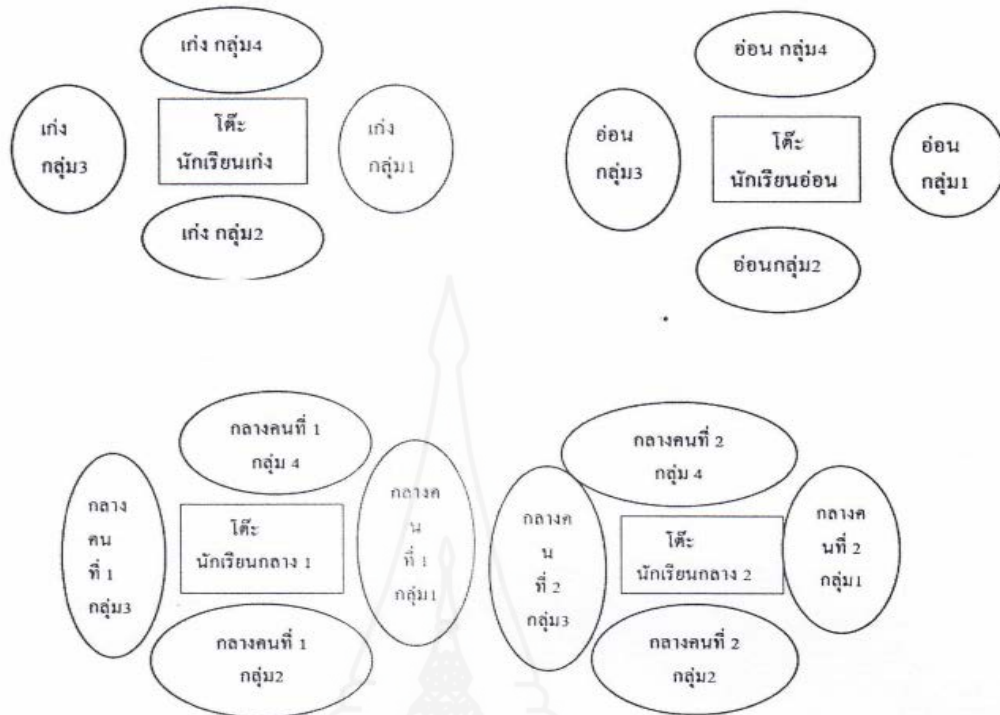
1. ให้นักเรียนวาดภาพแสดงวิธีการใส่ถ่านไฟฉายหรือแบตเตอรี่ของเล่นของใช้ที่ทำให้ของเล่นของใช้ทำงานหรือเคลื่อนที่ได้ จัดทำเป็นชิ้นงาน

2. สมาชิกกลุ่มช่วยกันอธิบายเพิ่มเติมในจุดที่บางคนยังไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 5 ประเมิน (evaluation)

ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้ ครูจัดให้มีการแข่งขันทางวิชาการตามเทคนิค TGT โดยใช้คำถามตามเนื้อหาในบทเรียน โดยใช้กลุ่มเดิม จากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 และการยอมรับความสำเร็จของทีม ดังนี้

5.1 นักเรียนในแต่ละกลุ่มได้แยกไปรวมกันกับสมาชิกของกลุ่มอื่นตามหมายเลขประจำตัวสมาชิก คือกลุ่มหมายเลข กลุ่ม 1 กลุ่ม 2 กลุ่ม 3 และกลุ่ม 4



5.2 ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มแข่งขันเกมพร้อมกันทั้งห้อง ดังนี้

5.2.1 แต่ละกลุ่มจะได้รับ ซองคำถาม กระดาษคำตอบ คำเฉลย โดยแต่ละโต๊ะมีจำนวน ซองคำถามเท่ากัน และเป็นคำถามชุดเดียวกัน

5.2.2 นักเรียนผลัดเปลี่ยนกันหยิบซองคำถามทีละซอง (1 คำถาม) อ่านคำถาม แล้ววางไว้กลางโต๊ะ นักเรียนที่เหลือ เป็นผู้ตอบ โดยเขียนตอบลงในกระดาษคำตอบ นักเรียนที่อ่านคำถามจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนน ดังนี้

- 1) คนที่ส่งก่อนและตอบถูก ได้ 2 คะแนน
- 2) คนที่ส่งลำดับต่อมา และตอบถูก ได้ 1 คะแนน
- 3) ตอบผิดได้ 0 คะแนน

5.2.3 นักเรียนหมุนเวียนกันอ่านคำถาม ตรวจและให้คะแนนไปจนหมดคำถามเมื่อแข่งขันเสร็จสิ้นลงให้ คิดค่าคะแนนของแต่ละคนในโต๊ะ แล้วแต่ละคนนำคะแนนรวมกับสมาชิกของกลุ่มตนเอง ครูประกาศผลการแข่งขันให้นักเรียนทราบ ว่ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงสุดในเกมนี้ และให้คะแนนโบนัส ดังนี้

- 1) กลุ่มที่ได้คะแนนหรือคะแนนเฉลี่ยสูงสุด ให้โบนัสไปอีก 5 คะแนน
- 2) กลุ่มที่ได้คะแนนหรือคะแนนเฉลี่ยรองลงมา ให้โบนัสอีก 3 คะแนน
- 2 คะแนน 1 คะแนน ตามลำดับ

5.2.4 ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนขณะทำงานกลุ่มร่วมกัน ประเมินการทำกิจกรรม การทดลอง และประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์โดยใช้แบบประเมินตามสภาพจริง

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

- | | | | |
|---------------------------|---------|--------------------------------|-------|
| 1. ถ่านไฟฉาย | 1 ก้อน | 2. กระจกแผ่นที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า | 1 ชุด |
| 3. นาฬิกาที่ใช้เซลล์ไฟฟ้า | 1 เรือน | 4. รถของเล่นที่ใช้เซลล์ไฟฟ้า | 1 คัน |



ตารางบันทึกผลการทำกิจกรรม กลุ่มที่.....

ตาราง ผลการเปลี่ยนแปลงของของเล่นของใช้เมื่อมีเซลล์ไฟฟ้า และไม่มีเซลล์ไฟฟ้า

ของเล่นของใช้	ผลการเปลี่ยนแปลง	
	เมื่อมีเซลล์ไฟฟ้า	เมื่อไม่มีเซลล์ไฟฟ้า
1. หลอดไฟฟ้า	<input type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ไม่สว่าง	<input type="checkbox"/> สว่าง <input type="checkbox"/> ไม่สว่าง
2. นาฬิกา	<input type="checkbox"/> ทำงาน <input type="checkbox"/> ไม่ทำงาน	<input type="checkbox"/> ทำงาน <input type="checkbox"/> ไม่ทำงาน
3. รถของเล่น	<input type="checkbox"/> เคลื่อนที่ <input type="checkbox"/> ไม่เคลื่อนที่	<input type="checkbox"/> เคลื่อนที่ <input type="checkbox"/> ไม่เคลื่อนที่

1.1 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าลงในกระบอกที่ต่อกับหลอดไฟฟ้า เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ

.....

.....

1.2 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าในนาฬิกา เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ

.....

.....

1.3 เมื่อใส่เซลล์ไฟฟ้าในรถของเล่น เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

ตอบ

.....

.....

1.4 สิ่งใดทำให้ของเล่นของใช้ทำงานหรือเคลื่อนที่ได้

ตอบ

.....

.....

1.5 สรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

ตอบ

.....

.....

แบบประเมินกิจกรรมการทดลอง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560
กิจกรรม เรื่อง..... สมาชิกกลุ่มที่.....

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การวางแผนการทำงานกลุ่ม			
2. อุปกรณ์และเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง			
3. การดำเนินการทดลอง			
4. การบันทึกข้อมูล			
5. การตอบคำถามและสรุปผลข้อมูล			
6. ความปลอดภัยในการทดลอง			
7. การรักษาความสะอาด			
8. การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน			
9. การร่วมมือกันภายในกลุ่ม			
รวม			

ความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

เกณฑ์การประเมิน	
คะแนน	ระดับคุณภาพ
24 -27	ดีมาก
19 -23	ดี
14 -18	พอใช้
8 - 13	ควรปรับปรุง
0 - 7	ต้องปรับปรุง

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์)

เกณฑ์การให้คะแนนกิจกรรมการทดลอง

รายการประเมิน	เกณฑ์การให้คะแนน		
	3	2	1
1. การวางแผนการทำงานกลุ่ม	ทุกคนมีส่วนร่วมในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ มีการแบ่งงานกันทำอย่างชัดเจน	สมาชิกบางคนไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติมีการแบ่งงานกันทำแต่ไม่ชัดเจน	สมาชิกส่วนใหญ่ไม่มีส่วนร่วมในการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติมีการแบ่งงานกันทำแต่ไม่ถ่วงถึง
2. อุปกรณ์และเครื่องมือในการทดลอง	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้องเหมาะสม	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ใช้อุปกรณ์และเครื่องมือไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่
3. การดำเนินการทดลอง	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องสมบูรณ์	ดำเนินการทดลองได้ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	ดำเนินการทดลองได้ไม่ถูกต้องบ่อยครั้ง
4. การบันทึกข้อมูล	บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องและละเอียด	บันทึกข้อมูลตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษาถูกต้องแต่ไม่ละเอียด	บันทึกข้อมูลไม่ค่อยตรงจุดประสงค์ที่ต้องการศึกษา
5. การตอบคำถามและสรุปผลข้อมูล	ตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็น และการสรุปผลสอดคล้องกับข้อมูล	ตอบคำถามได้ถูกต้องตรงประเด็น แต่การสรุปผลไม่ค่อยสอดคล้องกับข้อมูล	ตอบคำถามถูกต้องบางส่วน การสรุปผลไม่สอดคล้องกับข้อมูล
6. ความปลอดภัยในการทดลอง	คำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลองทุกครั้ง	คำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลองเป็นทุกครั้ง	ไม่คำนึงถึงความปลอดภัยในการทดลอง
7. การรักษาความสะอาด	ทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลองทุกครั้ง	ทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลองบางครั้ง	ไม่ค่อยทำความสะอาดสถานที่หลังทำการทดลอง
8. การนำเสนอข้อมูลหน้าชั้นเรียน	มีการเตรียมตัวอย่างเต็มที่ เสนอผลงานตามเวลาที่กำหนดและถูกต้อง ตรงประเด็น วิธีการนำเสนอน่าสนใจ	การเตรียมตัวไม่เต็มที่ เสนอผลงานตามเวลาที่กำหนดและถูกต้อง ตรงประเด็น วิธีการนำเสนอไม่น่าสนใจ	ไม่มีการเตรียมตัว ใช้เวลาน้อยกว่าที่กำหนด เสนอออกนอกประเด็น วิธีการนำเสนอไม่น่าสนใจ
9. การร่วมมือกันภายในกลุ่ม	สมาชิกทุกคนในกลุ่มช่วยกันทำงานจนสำเร็จ	สมาชิกส่วนใหญ่ช่วยกันทำงานจนสำเร็จ	สมาชิกส่วนน้อยที่ช่วยกันทำงาน

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ประกอบแผนการจัดการเรียนรู้ที่..... เรื่อง.....
 วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

เลขที่	ชื่อ-นามสกุล	มีวินัยตั้งใจ เรียนและ ทำกิจกรรม	มีจิต สาธารณะ ร่วมกัน อภิปราย ซักถาม	ใฝ่เรียนใฝ่รู้ ร่วมทำ กิจกรรม กลุ่ม	ซื่อสัตย์ สุจริต	มุ่งมั่น ทำงานได้ สำเร็จ เรียบร้อย ถูกต้องและ ครบถ้วน	หมายเหตุ

หมายเหตุ ให้บันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

/ = แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

X = ไม่แสดงพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามที่คาดหวัง

เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไป ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม กลุ่มที่.....

คำชี้แจง : ให้ใส่เครื่องหมาย / ลงในช่องว่าง ที่ตรงกับผลการประเมินพฤติกรรมที่นักเรียน
แสดงออกในการทำงานกลุ่ม ตามความจริงมากที่สุด

รายการพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	คะแนน		
	2	1	0
ด้านบทบาทการเป็นผู้นำกลุ่ม			
1. เข้าใจเป้าหมายของการทำงาน			
2. การดูแลสมาชิกให้แสดงความคิดเห็นได้ทั่วถึง			
3. การแบ่งปันงานให้เพื่อนสมาชิกในการทำงาน			
4. การให้กำลังใจและสร้างแรงจูงใจเพื่อนสมาชิกในการทำงาน			
5. เมื่อเผชิญปัญหาสามารถแก้ปัญหาขัดแย้ง			
ด้านบทบาทการเป็นสมาชิกของกลุ่ม			
6. กระตือรือร้นที่จะร่วมทำงานกับผู้อื่น			
7. สนใจและตั้งใจฟังขณะที่มีการแสดงความคิดเห็น			
8. การให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม			
9. พิจารณาความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
10. ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล			
ด้านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม			
11. มีการเลือกผู้นำกลุ่มอย่างมีหลักเกณฑ์			
12. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานตามแบบแผน			
13. งานที่ได้รับผิดชอบสำเร็จตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด			
14. มีการหลอมรวมแนวคิดและแนวทางการทำงาน			
15. มีการสรุปงานร่วมกันหลังจากที่ทำงานสำเร็จ			
16. มีการปรับปรุงงาน/ เสนอแนะข้อควรปรับปรุง			
17. มีการกำหนดวัตถุประสงค์ และขอบเขตงาน			
18. วางระเบียบหรือกติกาในการทำงานร่วมกัน			
19. มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ			
20. เมื่อพบปัญหาขณะทำงานสามารถร่วมกันแก้ไขปัญหาได้			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์

เกณฑ์การประเมินพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านบทบาทการเป็นผู้นำกลุ่ม			
1. เข้าใจเป้าหมายของการทำงาน	อธิบายเป้าหมายในการทำงานและสามารถชี้แจงเป้าหมายในการทำงานได้ทุกครั้ง	อธิบายเป้าหมายในการทำงานแต่ไม่สามารถชี้แจงได้ทั้งหมด	ไม่สามารถอธิบายเป้าหมายในการทำงานได้
2. การดูแลสมาชิกให้แสดงความคิดเห็นได้ทั่วถึง	สมาชิกทุกคนได้แสดงความคิดเห็นทุกครั้ง	สมาชิกบางคนไม่มีโอกาสได้แสดงความคิดเห็น	สมาชิกไม่ได้แสดงความคิดเห็น
3. การแบ่งปันงานให้เพื่อนสมาชิกในการทำงาน	แบ่งปันงานให้เพื่อนสมาชิกอย่างเท่าเทียมและเหมาะสมตามความสามารถ	แบ่งปันงานให้เพื่อนสมาชิกบางครั้ง	ไม่แบ่งปันงานให้เพื่อนสมาชิก
4. การให้กำลังใจและสร้างแรงจูงใจเพื่อนสมาชิกในการทำงาน	พูดให้กำลังใจและสร้างแรงจูงใจในการทำงานให้สมาชิกทุกครั้ง	พูดให้กำลังใจและสร้างแรงจูงใจในการทำงานบางครั้ง	ไม่พูดให้กำลังใจและสร้างแรงจูงใจในการทำงานกลุ่ม
5. เมื่อเผชิญปัญหาสามารถแก้ปัญหาขัดแย้ง	แก้ไขปัญหาและขจัดปัญหาความขัดแย้งได้อย่างมีเหตุผลและเหมาะสมทุกครั้ง	แก้ไขปัญหาความขัดแย้งได้บางครั้ง	ไม่แก้ไขปัญหาความขัดแย้ง
ด้านบทบาทเป็นสมาชิกกลุ่ม			
1. กระตือรือร้นที่จะร่วมทำงานกับผู้อื่น	มีสมาชิกกระตือรือร้นที่จะร่วมกันทำงานร่วมกับผู้อื่นทุกคน	มีสมาชิกกระตือรือร้นที่จะทำงานร่วมกันกับผู้อื่นส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกที่กระตือรือร้นที่จะทำงานร่วมกันกับผู้อื่น
2. สนใจและตั้งใจฟังขณะที่มีการแสดงความคิดเห็น	มีสมาชิกสนใจและตั้งใจฟังขณะที่มีการแสดงความคิดเห็นทุกคน	มีสมาชิกสนใจและตั้งใจฟังขณะที่มีการแสดงความคิดเห็นส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกสนใจฟังขณะที่มีการแสดงความคิดเห็นทุกคน
3. การให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม	มีสมาชิกให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมทุกคน	มีสมาชิกให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรมส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกให้ความร่วมมือในการปฏิบัติกิจกรรม
4. พิจารณาความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	มีสมาชิกพิจารณาความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลทุกคน	มีสมาชิกพิจารณาความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกกลุ่มร่วมแสดงความคิดเห็น
5. ให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผล	มีสมาชิกร่วมให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลทุกคน	มีสมาชิกร่วมให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็นอย่างมีเหตุผลส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกร่วมให้ข้อมูลและแสดงความคิดเห็น

รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
	2	1	0
ด้านกระบวนการทำงานเป็นกลุ่ม			
1. มีการเลือกผู้นำกลุ่มอย่างมีหลักเกณฑ์	มีการเลือกผู้นำกลุ่มอย่างมีหลักเกณฑ์เป็นประชาธิปไตยและสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม	มีการเลือกผู้นำกลุ่มอย่างมีหลักเกณฑ์	มีการเลือกผู้นำกลุ่มอย่างไม่มีหลักเกณฑ์
2. มีการหลอมรวมแนวคิดและแนวทางการทำงาน	มีการหลอมรวมแนวคิดและแนวทางการทำงานทุกครั้งก่อนทำงาน	มีการหลอมรวมแนวคิดและแนวทางการทำงานบางครั้งก่อนทำงาน	ไม่มีการหลอมรวมแนวคิดและแนวทางการทำงาน
3. งานที่รับผิดชอบสำเร็จตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด	งานของกลุ่มเสร็จตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนดทุกครั้ง	งานของกลุ่มเสร็จตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนดบางครั้ง	งานของกลุ่มไม่เสร็จตามเป้าหมายและเวลาที่กำหนด
4. สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานตามแผน	มีสมาชิกร่วมในการทำงานตามแผนงานทุกคน	มีสมาชิกร่วมในการทำงานตามแผนงานส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกในการทำงานตามแผนงาน
5. มีการสรุปร่วมกันหลังจากที่ทำงานสำเร็จ	มีสมาชิกร่วมในการสรุปร่วมกันหลังจากที่ทำงานเสร็จแล้วทุกคน	มีสมาชิกร่วมในการสรุปร่วมกันหลังจากที่ทำงานเสร็จแล้วส่วนน้อย	ไม่มีสมาชิกร่วมในการสรุปร่วมกันหลังจากที่ทำงานเสร็จแล้ว
6. มีการปรับปรุงงาน	มีการปรับปรุงงานและให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงงานทุกครั้งในการปฏิบัติงานและสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม	มีการปรับปรุงงานและให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงงาน	ไม่มีการปรับปรุงงานและให้ข้อเสนอแนะการปรับปรุงงาน
7. มีการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงาน	มีการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานโดยสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม	มีการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานบางครั้ง	ไม่มีการกำหนดวัตถุประสงค์และขอบเขตงานก่อนทำงาน
8. วางระเบียบหรือกติกาในหารทำงานร่วมกัน	มีการวางระเบียบหรือกติกาในการทำงานร่วมกันและสมาชิกทุกคนปฏิบัติตาม	มีการวางระเบียบหรือกติกาในการทำงานร่วมกัน	ไม่มีการวางระเบียบหรือกติกาในการทำงานร่วมกัน
9. มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ	มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติทุกครั้งและสมาชิกทุกคนมีส่วนร่วม	มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ	ไม่มีการวางแผนก่อนลงมือปฏิบัติ
10. เมื่อพบปัญหาขณะทำงานสามารถร่วมกันแก้ไขปัญหาได้	มีสมาชิกกลุ่มร่วมมือกันแก้ไขปัญหาได้ทุกครั้ง	มีสมาชิกกลุ่มร่วมมือกันแก้ไขปัญหาได้บางครั้ง	ไม่สามารถแก้ไขปัญหาขณะทำงานได้

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ผู้บันทึก นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์ วันที่บันทึก.....

- 1. การดำเนินการจัดการเรียนรู้ () เป็นไปตามแผน () ไม่เป็นไปตามแผน
- 2. บรรยากาศระหว่างการเรียน

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

- 3. สรุปผลการจัดการเรียนรู้
จำนวนนักเรียนที่ผ่านการประเมิน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....
จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่าน การประเมิน.....คน คิดเป็นร้อยละ.....

- 4. ปัญหาที่พบในการจัดการเรียนรู้

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

- 5. สิ่งที่ต้องพัฒนาในการจัดการเรียนรู้ครั้งต่อไป

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

- 6. แนวทางการแก้ไขนักเรียนที่ไม่ผ่านการประเมิน

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

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก
(นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์)

ตัวอย่าง ชุดคำถาม สำหรับการแข่งขันทางวิชาการการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค TGT

1. แบตเตอรี่ประกอบด้วยขั้วใด
 - ก. ขั้วบวก ขั้วลบ
 - ข. ขั้วเหนือ ขั้วใต้
 เฉลย ตอบ ก. ขั้วบวก ขั้วลบ

2. สิ่งของชิ้นนี้คือ
 - ก. ของเล่น
 - ข. ของใช้
 เฉลย ตอบ ก. ของเล่น
 

3. ใช้แบตเตอรี่ขนาด
 - ก. 1A
 - ข. 2A
 เฉลย ตอบ ข. 2A
 

4. ของสิ่งนี้ใส่ถ่านจำนวนกี่ก้อน
 - ก. 1 ก้อน
 - ข. 2 ก้อน
 เฉลย ตอบ ข. 2 ก้อน
 

5. เมื่อเราใส่แบตเตอรี่ถูกต้อง และครบตามจำนวน สิ่งของนี้จะทำงาน โดย
 - ก. เคลื่อนที่ได้ โดยใช้วิทยุบังคับทิศทาง
 - ข. เคลื่อนที่ไม่ได้
 เฉลย ตอบ ก. เคลื่อนที่ได้ โดยใช้วิทยุบังคับทิศทาง
 

6. สรุปได้ว่าอย่างไรสิ่งใดทำให้ของเล่นของใช้ทำงานหรือเคลื่อนที่ได้
 - ก. ไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้า
 - ข. แบตเตอรี่หรือถ่านไฟฉาย
 เฉลย ตอบ ข. แบตเตอรี่หรือถ่านไฟฉาย

ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์



แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

จำนวน 20 ข้อ

เวลา 30 นาที

คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 20 ข้อ

2. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. อุปกรณ์ใดไม่ใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

ก.



ข.



ค.



2. เครื่องใช้ชนิดใดที่ใช้ไฟฟ้าได้ทั้งจากโรงไฟฟ้าและถ่านไฟฉาย

ก. วิทยุ

ข. ตู้เย็น

ค. เครื่องซักผ้า

3. สิ่งใดไม่ใช่ส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า

ก. แม่เหล็ก

ข. เครื่องใช้ไฟฟ้า

ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

4. เครื่องใช้ไฟฟ้าชนิดใดที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานกล

ก. เตารีด

ข. เครื่องซักผ้า

ค. กาต้มน้ำไฟฟ้า

5. อุปกรณ์ในข้อใดใช้พลังงานจากแบตเตอรี่

ก. เตารีด

ข. นาฬิกา

ค. โทรทัศน์

6. ข้อใดไม่ใช่แหล่งพลังงานไฟฟ้า

ก. ไฟฉาย

ข. แบตเตอรี่

ค. ถ่านไฟฉาย

7. กิ่งก้านเปรียบได้กับสิ่งใดในวงจรไฟฟ้า

ก. สวิตช์

ข. สายไฟฟ้า

ค. อุปกรณ์ไฟฟ้า

8. กระแสไฟฟ้าไหลในท่อประปาเปรียบได้กับอะไรในวงจรไฟฟ้า

ก. สายไฟฟ้า

ข. กระแสไฟฟ้า

ค. แหล่งกำเนิดไฟฟ้า

9. เครื่องใช้ไฟฟ้าในข้อใดที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานกลทั้งหมด

- ก. วิทยุ ตู้เย็น
- ข. เตารีดขนมปัง เครื่องทำน้ำอุ่น
- ค. เครื่องซักผ้า เครื่องปั่นน้ำผลไม้

10. ข้อความใดกล่าวถูกต้อง

- ก. วงจรปิด หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ข. วงจรเปิด หลอดไฟฟ้าสว่าง
- ค. วงจรปิด หลอดไฟฟ้าไม่สว่าง

11. ใครประหยัดพลังงานไฟฟ้าไม่ถูกต้อง

- ก. ปั่นรีดเสื้อผ้าเสร็จรีบถอดปลั๊กทันที
- ข. ปิดเปิดคอมพิวเตอร์และหลอดไฟฟ้าอ่านหนังสือ
- ค. ป้อนอกมานอนข้างนอกห้องเพราะอากาศร้อน

12. การปฏิบัติของใครไม่ถูกต้อง

- ก. บัวอ่านหนังสือเสร็จแล้วรีบปิดไฟทันที
- ข. โบกเสียบปลั๊กกระตักน้ำร้อนตลอดทั้งวัน
- ค. บอลนอนเปิดหน้าต่างเพราะอากาศร้อน

13. อุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉายเมื่อถ่านอ่อนไม่ควรทำอะไร

- ก. นำถ่านไฟฉายใส่วิทยุ
- ข. ถอดถ่านไฟฉายออก
- ค. ซื่อถ่านใหม่มาใส่

14. ถ้าต้องการเปิดวิทยุแต่ไม่สามารถเสียบปลั๊กวิทยุได้ไม่ควรทำอะไร

- ก. นำถ่านไฟฉายหมดอายุมาใช้งาน
- ข. ต่อเข้ากับแบตเตอรี่รถยนต์
- ค. ซื่อถ่านไฟฉายใหม่มาใส่

15. ใครประหยัดพลังงานไฟฟ้าได้ถูกต้อง

- ก. แนนรีดเสื้อผ้าครั้งละมาก ๆ
- ข. แคนเปิดโทรทัศน์ขณะอ่านหนังสือ
- ค. แอนเปิดตู้เย็นค้างไว้ขณะทำอาหาร

16. การปฏิบัติของใครถูกต้อง

- ก. แจ็คไม่อยู่บ้านหลายวันถอดปลั๊กตู้เย็นออก
- ข. โจ้เปิดวิทยุไว้ขณะไม่อยู่บ้านเพื่อป้องกันขโมย
- ค. เจจูดเทียนอ่านหนังสือเพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้า

17. อุปกรณ์ที่ใช้ถ่านไฟฉายเมื่อถ่านอ่อนควรทำอย่างไร

- ก. ใช้ต่อจนหมด
- ข. เปลี่ยนทีละก้อน
- ค. เปลี่ยนทั้ง 2 ก้อน

18. ของเล่นของใช้ที่ใช้ถ่านไฟฉายเป็นแหล่งพลังงาน ถ้าไม่ใช้นานๆ นักเรียนควรทำตาม

ข้อใด

- ก. เก็บใส่กล่องให้มิดชิด
- ข. ถอดนำถ่านออกให้หมด
- ค. เก็บไว้ในที่หยิบง่าย

19. ข้อใดเป็นวิธีปฏิบัติที่ถูกต้องเหมาะสม

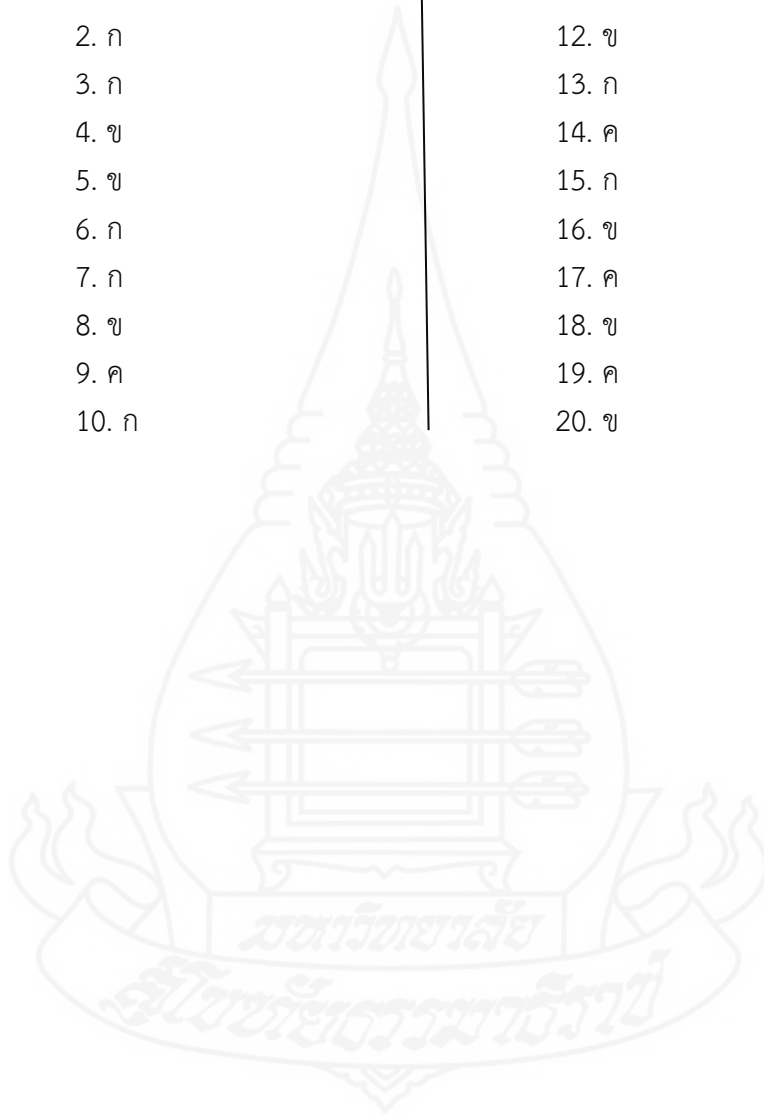
- ก. ทิ้งถ่านไฟฉายเกลื่อนพื้น
- ข. นำถ่านไฟฉายเก่ามาเล่น
- ค. ใส่ถ่านไฟฉายให้ถูกขั้ว

20. ใครอาจได้รับอันตรายได้

- ก. โต้งใช้ดมีอให้แห้งก่อนถอดปลั๊ก
- ข. เหน่งชอบเล่นว่าวที่สนามใต้เสาไฟฟ้า
- ค. ปุ่มไม่เสียบปลั๊กที่เตารีดพร้อมกันหลายปลั๊ก

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

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



แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า
จำนวน 20 ข้อ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2
เวลา 30 นาที

คำชี้แจง 1. ข้อสอบเป็นแบบปรนัยแบบเลือกตอบ มีทั้งหมด 20 ข้อ

2. ห้ามนักเรียนทำเครื่องหมายใด ๆ ลงในกระดาษคำถาม

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบ

1. ข้อใดรับรู้ได้จากการสังเกต

ก. โทรทัศน์ ยาว 3 เมตร

ข. โทรทัศน์ หนัก 300 กิโลกรัม

ค. โทรทัศน์ มี สีเทา - ดำ

2. หลังจากเติมน้ำตาลทรายขาว 2 ช้อนชาลงไปในปิกเกอร์ที่มีน้ำ 100 มิลลิเมตร จะเกิดอะไรขึ้น

ก. น้ำตาลละลายกับน้ำเป็นเนื้อเดียวกัน

ข. น้ำในปิกเกอร์ใสขึ้น

ค. น้ำในปิกเกอร์เปลี่ยนเป็นสีอื่น

3. คำจะทราบการเจริญเติบโตของต้นลำไยที่ปลูกด้วยวิธีใด

ก. วัดความสูง

ข. ตัดกิ่งที่ยาว

ค. ชั่งน้ำหนัก

4. ข้อใดใช้หน่วยการวัดไม่ถูกต้อง

ก. น้ำนมมีปริมาตร 2 ลิตร

ข. เครื่องซักผ้า หนัก 5 กิโลเมตร

ค. ตู้เย็น สูง 6 เมตร

5. ภาพในข้อใดมีความยาวของเส้นรอบรูปมากที่สุด (ทักษะการวัด)

ก.



ข.



ค.



6. ในการประดิษฐ์หุ่นยนต์ของเล่น 1 ตัว ต้องใช้กล่องนม 20 กล่อง นักเรียนต้องการทำหุ่นยนต์ 3 คน ต้อง ใช้กล่องนมกี่กล่อง

ก. 30 กล่อง

ข. 60 กล่อง

ค. 80 กล่อง

7. แดงซื้อหุ่นยนต์ของเล่นชนิดใส่ถ่านจำนวน 2 ก้อนไปฝากน้องชาย จำนวน 2 ตัว แดงต้องซื้อถ่านทั้งหมดกี่ก้อน

ก. 4 ก้อน

ข. 5 ก้อน

ค. 6 ก้อน

8. นักเรียนควรใช้เกณฑ์ใดในการแบ่งเพื่อนในห้องเรียนออกเป็น 2 กลุ่ม ได้เหมาะสมที่สุด

ก. ขนาดรูปร่าง

ข. เพศ

ค. สีผิว

9. นักเรียนต้องการใส่ถ่านไฟฉาย นักเรียนควรใช้ภาชนะรูปใด

ก.



ข.



ค.



10. กลุ่มที่ 1 = วิทย์ โทรทัศน์

กลุ่มที่ 2 = เครื่องซักผ้า เครื่องปั่นน้ำ

จากการจัดกลุ่มอุปกรณ์ดังกล่าวใช้หลักการใด

ก. การประหยัดพลังงานไฟฟ้า

ข. การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้า

ค. ใช้แหล่งกำเนิดไฟฟ้าต่างกัน

11. ถ้าใช้การเปลี่ยนรูปพลังงานไฟฟ้าเป็นเกณฑ์ในการจำแนกประเภท ข้อใดแตกต่างจาก

พวก

ก. เตารีด

ข. เครื่องทำน้ำอุ่น

ค. คอมพิวเตอร์

12. ถ้าแม่ค้าต้องการทำขนมวุ้นให้มีรูปร่างหลายๆ แบบ แม่ค้าควรทำอย่างไร

ก. ทำหลายๆ ครั้ง

ข. แกะสลักให้เป็นรูปที่ต้องการ

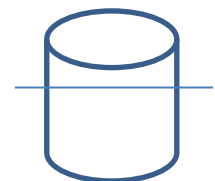
ค. ใช้แม่พิมพ์หลายรูปแบบ

13. จากภาพที่กำหนดให้ ถ้าตัดตามรอยเส้นปะ พื้นที่หน้าตัดจะเป็นรูปใด

ก. รูปวงกลม

ข. รูปสามเหลี่ยม

ค. รูปสี่เหลี่ยม



14. นักเรียนเก็บสิ่งของที่ใช้แล้วเป็นเวลา 3 วันได้ดังนี้ ขวดพลาสติก 1 กิโลกรัม ขวดแก้ว 5 กิโลกรัม เศษกระดาษ 3 กิโลกรัม ก่อ้งโฟม 3 กิโลกรัม นักเรียนควรนำเสนอข้อมูลด้วยวิธีใดให้เพื่อน เข้าใจ ง่ายและเร็วที่สุด

- ก. เขียนตารางให้ดู
- ข. แจกกระดาษที่จดให้อ่าน
- ค. เขียนแผนภูมิแท่งให้ดู

15. คนที่อยู่บริเวณใกล้ๆ ที่เผาขยะจะหายใจไม่ออกและเป็นโรคทางเดินหายใจ ข้อใดเป็นสาเหตุของโรค ได้มากที่สุด

- ก. กลิ่นเหม็น
- ข. คิว้นดำ
- ค. อากาศเป็นพิษ

16. วัตถุชนิดหนึ่งมีสมบัติ เบา บาง ฉีกขาดง่าย เมื่อโดนน้ำจะดูดซับน้ำไว้และเปื่อยยุ่ย วัสดุข้อใดถูกต้อง

- ก. ผ้า
- ข. พลาสติก
- ค. กระดาษ

17. หากนักเรียนเห็นต้นไม้ที่ปลูกไว้มีใบสีเหลือง ลำต้นเหี่ยว และใบร่วงทุกวัน นักเรียนคิดว่าต้นไม้จะเป็นอย่างไร

- ก. ต้นไม้จะโต
- ข. ต้นไม้จะตาย
- ค. ต้นไม้จะแตกใบใหม่

18. หมู่บ้านแห่งหนึ่งทุกครอบครัวมีอาชีพตัดต้นไม้ขายเผ่าถ่าน และทำอาชีพนี้ต่อเนื่องเป็นเวลานานคาดว่าผลกระทบที่หมู่บ้านนั้นจะได้รับคือข้อใด

- ก. เกิดความแห้งแล้ง
- ข. ไม่มีไม้ปลูกบ้าน
- ค. มีถ่านเต็มหมู่บ้าน

19. การเลี้ยงปลาหางนกยูง ควรให้อาหารวันละ 2 ครั้ง คือ เช้า เย็น ครั้งละ 1 ช้อนชา ด.ช. สามารถให้อาหารครั้งละ 2 ช้อนชา ทุกเวลา ข้อใดเป็นเหตุการณ์ที่จะเกิดขึ้นได้มากที่สุด

- ก. ปลาหางนกยูงจะตาย
- ข. ปลาหางนกยูงจะโตไว
- ค. ปลาหางนกยูงตัวอ้วนขึ้น

20. ในฤดูฝนจะเห็นปลามาวางไข่ตามละเมาะ ริมตลิ่ง พ่อของแดงจับปลาที่มีไข่ทุกตัวไปขาย
ข้อใดที่ถูกต้องมากที่สุด

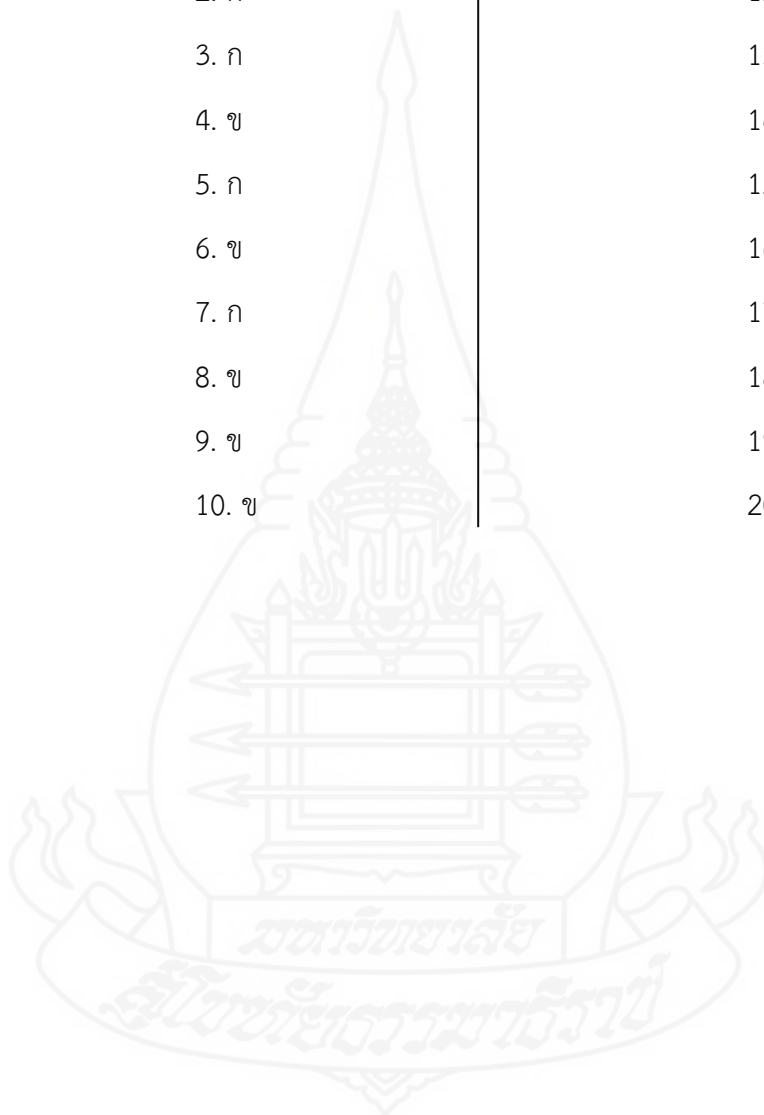
- ก. พ่อแดงมีอาชีพจับปลาไข่
- ข. ปลาที่มีไข่จะถูกจับ
- ค. ปลาจะสูญพันธุ์



เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง ของเล่นของใช้ไฟฟ้า

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 2

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





ภาคผนวก จ

ตารางวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตารางการวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

ตารางที่ 1 การวิเคราะห์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้กับระดับพฤติกรรม

จุดประสงค์การเรียนรู้	ความรู้ ความจำ	ความเข้าใจ	การนำไปใช้	รวม
1. บอกได้ว่าของเล่นของใช้ที่กำหนดให้ใช้ไฟฟ้าจากแหล่งใด	1, 2			2
2. อธิบายการต่อวงจรไฟฟ้าเพื่อให้หลอดไฟฟ้สว่างได้		3, 7, 8, 10		4
3. ระบุรูปแบบของพลังงานที่เปลี่ยนจากพลังงานไฟฟ้าของเครื่องใช้ไฟฟ้าได้		4, 9		2
4. สำรวจ ยกตัวอย่าง และจำแนกของเล่นของใช้ที่ต้องอาศัยพลังงานไฟฟ้าในการทำงานจากแบตเตอรี่หรือสายไฟตามบ้านได้		5		1
5. สรุปผลการทำกิจกรรมเกี่ยวกับแหล่งพลังงานไฟฟ้าของของเล่นของใช้		6		1
บอกข้อปฏิบัติในการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัดได้			11, 15	2
อธิบายวิธีการใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าให้ถูกวิธีได้			12, 13, 14, 17, 18	5
บอกวิธีการป้องกันอันตรายจากไฟฟ้าได้			16, 19, 20	3
รวม	2	8	10	20

ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางสาววิไลวรรณ อินทร์พันธ์
วัน เดือน ปีเกิด	24 กรกฎาคม 2523
สถานที่เกิด	อำเภอเฉลิมพระเกียรติ จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ) วิชาเอก ชีววิทยาประยุกต์ สถาบันราชภัฏเทพสตรี ลพบุรี พ.ศ. 2546
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านมณีโชติสามัคคี อำเภอวังม่วง จังหวัดสระบุรี สำนักเขตพื้นที่ประถมศึกษาสระบุรีเขต 2
ตำแหน่ง	ครู

