

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง
และความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ปวีณา พรหมจारी

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2561

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรง
และความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ปวีณา พรหมจारी

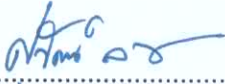
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

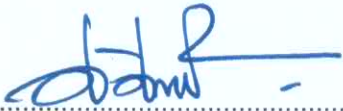
ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่องการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
การเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เสนอโดย นางสาวปวีณา พรหมจारी เป็นส่วนหนึ่ง
ของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา


.....รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์ ลาวัณย์วิสุทธิ์) วิจัย และนวัตกรรม
วันที่ 7 เดือนพฤศจิกายน พ.ศ. 2561

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ประสิทธิ์ ประชาติ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันตพัฒน์ กิตติอัชวาลย์)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันวิสาข์ ลิจจวน)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรี ร่มพยอม วิชัยดิษฐ์)


.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร. วสัน ปุ่มผล)

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติธวัชวัลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน
ชื่อนักศึกษา	ปวีณา พรหมจารี
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

งานวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดันที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันก่อนเรียนและหลังเรียน และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2560 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน และกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 29 คน รวม 58 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.833 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.912 และ 5) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.843 สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่าง มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

Thesis Title	A Comparison of Learning Achievement, Science Process Skills and Attitude towards Science of Grade 5 Students on the Topic Entitled, "Force and Pressure," Implementing Learning Together Cooperative Learning and Traditional Teaching
Thesis Advisors	Asst. Prof. Dr. Kantapat Kittiauchawal Asst. Prof. Dr. Wanwisa Lijuan
Name	Pavena Pomjari
Program	Science Education
Academic Year	2017

ABSTRACT

The purposes of this study were to compare 1) grade 5 students' learning achievement, science process skills and attitude towards science of on the topic entitled, "Force and Pressure," before and after implementing Learning Together Cooperative Learning (LT), and 2) the students' learning achievement, science process skills and attitude towards science implementing LT, and traditional teaching. The research sample, obtained by purposive sampling, consisted of 2 5th grade classrooms of 29 students each from Hin Kong School (Piboolanusorn), Nongkae District, Saraburi Province, during the 2017 academic year. One group was randomly assigned to the control group implementing traditional teaching, and the other group was randomly assigned to the experimental group implementing LT. The research instruments were 1) lesson plans implementing LT, 2) lesson plans implementing traditional teaching, 3) a learning achievement test with a reliability value of 0.833, 4) a measurement form on science process skills with a reliability value of 0.912, and 5) a measurement form on attitude towards science with a reliability value of 0.843. Data were analyzed in terms of mean, standard deviation, t-test, and one-way ANCOVA.

The research indicated that:

1. The students' learning achievement, science process skills and attitude towards science implementing LT were significantly higher than those before implementing it ($p < .05$).

2. The students' learning achievement, science process skills and attitude towards science implementing LT were significantly higher than those of the students implementing traditional teaching ($p < .05$).

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยมุ่งศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยความอนุเคราะห์จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันตพัฒน์ กิตติธวัชวาลย์ ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วันวิสาข์ ลิขจวัน กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์และ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พัชรีย์ ร่มพยอม วิชัยดิษฐ์ ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องในทุกขั้นตอนของการวิจัย จนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่ายิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางกชกร รุ่งหัวไผ่ นางอังสนาปานชาลี นางพิมพ์สุตา ดำเนินทรัพย์ นางอัมพร จันทรมณี และนางศรัญญา ศรีพัชรุ่งเรือง ที่เป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งยังให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะในส่วนที่ต้องปรับปรุงเพื่อให้ได้เครื่องมือที่มีคุณภาพ

ขอขอบคุณผู้บริหาร คณะครู และนักเรียนโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) ที่ให้ความร่วมมือในการดำเนินการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลเป็นอย่างดียิ่งในการศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ รวมทั้งขอบคุณสมาชิกในครอบครัวและพี่น้องนักศึกษาปริญญาโทสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ และเป็นกำลังใจที่ดีเสมอมา

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องสักการะคุณแด่ บิดา มารดา ครูอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่าน

ปวีณา พรหมจารี

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานงานวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551.....	9
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	9
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	9
ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.....	11
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	13
ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	13
องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	14
เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	17
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.....	19
ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค	
การเรียนรู้ร่วมกัน.....	21

บทที่ 2 (ต่อ)

รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน.....	21
องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน.....	22
ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน.....	23
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	23
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	23
ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	24
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	25
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	25
วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	27
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	28
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	28
องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	29
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	35
ความหมายของเจตคติ.....	35
องค์ประกอบของเจตคติ.....	35
ลักษณะของเจตคติ.....	36
ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	37
ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	38
ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	38
แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ.....	39
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	40
งานวิจัยในประเทศ.....	40
งานวิจัยต่างประเทศ.....	49
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	51
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	51
แบบแผนการวิจัย.....	51

	หน้า
บทที่ 3 (ต่อ)	
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	52
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	53
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	60
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	61
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	62
บทที่ 4	
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 5	
สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	73
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	73
สมมติฐานในการวิจัย.....	73
วิธีการดำเนินการวิจัย.....	73
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	74
ขั้นตอนในการวิจัย.....	75
สรุปผลการวิจัย.....	75
อภิปรายผลการวิจัย.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	80
บรรณานุกรม.....	82
ภาคผนวก.....	90
ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์.....	91
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	101
ภาคผนวก ค การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	156
ภาคผนวก ง ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	182
ภาคผนวก จ การวิเคราะห์ข้อมูลที่โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ.....	189
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	194

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	แบบแผนการวิจัย.....	52
ตาราง 2	เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ เรียนร่วมกัน.....	53
ตาราง 3	เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	54
ตาราง 4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียน ร่วมกัน.....	67
ตาราง 5	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและ ความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การเรียนร่วมกัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	68
ตาราง 6	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ....	68
ตาราง 7	ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อน เรียนและ หลังเรียน ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การเรียนร่วมกัน.....	69
ตาราง 8	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันกับ การจัดการเรียนรู้ปกติ.....	70
ตาราง 9	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียน ชั้นประถม ศึกษา ปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การเรียน ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	70
ตาราง 10	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและ หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียน ร่วมกัน.....	71
ตาราง 11	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติ.....	72

ตาราง 12	เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการ เรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	72
ตาราง 13	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	160
ตาราง 14	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	162
ตาราง 15	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	165
ตาราง 16	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	167
ตาราง 17	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ ของผู้เชี่ยวชาญ.....	170
ตาราง 18	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	172
ตาราง 19	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 30 ข้อ เพื่อตรวจสอบหา คุณภาพ.....	175
ตาราง 20	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	176
ตาราง 21	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ.....	178
ตาราง 22	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5.....	179
ตาราง 23	ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ.....	181

	หน้า
ตาราง 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ.....	183
ตาราง 25 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ.....	185
ตาราง 26 คะแนนเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ.....	187

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานสิ่งต่างๆ เหล่านี้เป็นผลของความรู้ในด้านวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากมาย พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งซึ่งวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษาตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญยิ่งคือความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข (สุกัญญา คำวัน, 2558) ในยุคโลกาภิวัตน์ ซึ่งมีความเจริญก้าวหน้าอย่างไม่หยุดยั้ง ในด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มนุษย์ในปัจจุบันจึงมีสิ่งอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวัน อันเป็นผลมาจากการพัฒนาทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมากมาย ในชีวิตประจำวันของคนทุกวันนี้ มีความผูกพันอยู่กับความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทุกกลมกลืนใจเข้าออก (ประภม บุญทน, 2551) ดังพระราชบัญญัติการศึกษากล่าวไว้ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิตสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2553) ถ้ากล่าวถึงในด้านการศึกษานั้นผู้เรียนให้ความสนใจ ใส่ใจในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ การสอนน้อยบางคนไม่ให้ความร่วมมือ ซึ่งผู้สอนไม่สามารถแก้ไขได้โดยตรงเพราะไม่สามารถเลือกผู้เรียนได้ แต่ผู้สอนสามารถรับรู้ปัญหาที่เกิดขึ้นและปรับตัวให้สามารถอยู่กับปัญหาและแก้ปัญหาตามแต่เวลาและโอกาสหรือที่เรียกว่าพลิกแพลงตามสภาพการณ์ภายใต้หลักการและ

เหตุผลที่ถูกต้องเหมาะสมได้ส่วนปัญหาจากตัวผู้สอนเป็นสิ่งที่ผู้สอนสามารถแก้ไขปรับปรุงพัฒนาได้อย่างเต็มที่จึงควรเปิดใจรับฟังรับรู้ปัญหาเพื่อหาวิธีแก้ไข (วัลลภา ชุมหิรัญ, 2557)

จากการศึกษาผลการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการเรียนรู้ด้านการปฏิบัติของนักเรียนพบว่า นักเรียนขาดทักษะและกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ ในส่วนนั้นสามารถวัดได้จากผลการทดสอบการเรียนรู้ในชั้นเรียนและจากการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินั้นพื้นฐาน (Ordinary National Education Testing : O-NET) ที่มีผลคะแนนออกมาอยู่ในระดับปานกลาง สามารถบอกได้ว่าผู้เรียนนั้นควรต้องได้รับการพัฒนาด้านกระบวนการทักษะการเรียนรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงต้องมีการจัดการเรียนการสอนที่เน้นการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นจะประกอบไปด้วย 13 ทักษะได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา การการจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลอง การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป รวมถึงนักเรียนยังมีเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ค่อนข้างต่ำ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542ก, หน้า 194) กล่าวว่าการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ จะต้องใช้สื่อการเรียนการสอนเป็นสื่อกลางในการแลกเปลี่ยนเนื้อหาทักษะความคิดระหว่างนักเรียนกับผู้สอนให้มีการถ่ายทอดความรู้ กระบวนการแสวงหาความรู้ วิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ไปพร้อมๆ กัน

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นวิธีการหนึ่งที่สำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียน ให้เกิดคุณลักษณะต่างๆ ที่ต้องการเนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเองเรียนในเรื่องที่สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเองและได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ซึ่งแนวคิดการจัดการศึกษาเป็นแนวคิดที่มีรากฐานจากปรัชญาการศึกษาและทฤษฎีการเรียนรู้ต่างๆ ที่ได้พัฒนามาอย่างต่อเนื่องยาวนานและเป็นแนวทางที่ได้รับการพิสูจน์ว่าสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตามต้องการอย่างได้ผล (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2547, หน้า 1) การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญนี้ผู้เรียนจะได้รับการส่งเสริมให้มีความรับผิดชอบและมีส่วนร่วมต่อการเรียนรู้ของตนเองซึ่งแนวคิดแบบยึดผู้เรียนเป็นสำคัญจะยึดการศึกษาแบบก้าวหน้าของผู้เรียนเป็นสำคัญผู้เรียนแต่ละคนมีคุณค่าสมควรได้รับการเชื่อถือไว้วางใจแนวทางนี้จึงเป็นแนวทางที่จะผลักดันผู้เรียนไปสู่การบรรลุศักยภาพของตนโดยส่งเสริมความคิดของผู้เรียนและอำนวยความสะดวกให้เขาได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบใหม่ที่มีลักษณะแตกต่างจากการจัดกระบวนการเรียนรู้แบบดั้งเดิมทั่วไปดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันซึ่ง รูปแบบนี้เป็นการจัดกิจกรรมที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญมีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร

การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่ม มีขั้นตอนดังนี้ การสร้างความรู้สึกพึ่งพากัน ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือกำหนดเป้าหมายร่วมของกลุ่ม ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงานไม่กินแรงเพื่อน ครูอาจจัดสภาพการณ์ได้ด้วยการประเมินเป็นระยะสัปดาห์ของกลุ่มให้ตอบคำถามหรือรายงานผลการทำงานสมาชิกทุกคนจึงต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่มให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างดี และหาทางปรับปรุงการทำงานกลุ่มให้ดีขึ้น (บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2557) ดังตัวอย่างงานวิจัย ประนอม ประทุมแสง (2549) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สารการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ สามารถพัฒนาผู้เรียนทำให้ผู้เรียนมีระดับผลสัมฤทธิ์ทางการอยู่ในระดับดี โอดา ยาคอ (2551) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมเพื่อพัฒนาทักษะ การคิดและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง ปริมาณสัมพันธ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และยังสามารถส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะทางสังคมมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม มีการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุข และวิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และผู้เรียนยังมีทักษะความสามารถในการคิดแก้ปัญหาที่ดีขึ้น

จากการศึกษาทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการจัดการพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตลอดจนงานวิจัยที่มีผู้วิจัยหลายท่านได้ทำการศึกษาและให้ข้อสรุปไว้หลายแบบ ผู้วิจัยในฐานะที่เป็นครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ได้ศึกษาทฤษฎีและวิธีการสอนในรูปแบบต่างๆ จนได้นำเทคนิควิธีการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคาดหวังไว้ว่าจะเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนในการพัฒนาทักษะต่างๆ ซึ่งเป็นทักษะเริ่มต้นที่สำคัญของการเรียนรู้เป็นลำดับไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน โดยมีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. ได้แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ที่มีประสิทธิภาพทำให้นักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้น
2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญด้านความสามารถ ในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างมีระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้ได้อย่างเหมาะสมตามที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
3. ได้แนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ไปใช้ในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้เรื่องอื่นๆ หรือในวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ไว้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในกลุ่มสหวิทยศึกษาศาพหลโยธิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 9 โรงเรียน รวม 12 ห้องเรียน เป็นจำนวน 183 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในกลุ่มสหวิทยาการศึกษา พหุโยธิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง คือ โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) (เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากที่สุดในกลุ่มสหพหุโยธิน) จำนวน 2 ห้องเรียน ได้แก่ ห้องเรียนที่ 1 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) จำนวน 29 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ห้องเรียนที่ 2 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) จำนวน 29 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เป็นเนื้อหาตามกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วิชาวิทยาศาสตร์เนื้อหาที่ 5 หัวข้อ ประกอบด้วยผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ แรงพยาง และแรงเสียดทาน

4. ระยะเวลาในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีมีแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 18 ชั่วโมง ซึ่งเป็นเวลาเรียนปกติจำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน หมายถึง การกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่มซึ่งมีกระบวนการเรียน 5 ขั้นตอน คือ

ขั้นที่ 1 : ครูและนักเรียน อภิปรายและสรุปเนื้อหา

ขั้นที่ 2 : แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน ครูแจกใบงานกลุ่มละแผ่น (ถ้ามีอุปกรณ์ไม่พอ ให้นักเรียนใช้ระบบการเวียนฐาน)

ขั้นที่ 3 : แบ่งหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ดังนี้

คนที่ 1 : อ่านโจทย์หรือคำสั่งให้ดำเนินงาน

คนที่ 2 : ฟังโจทย์ ดำเนินงานและจดบันทึกข้อมูล

คนที่ 3 : อ่านคำถามและหาคำตอบ

คนที่ 4 : ตรวจคำตอบ (ข้อมูล)

ขั้นที่ 4 : แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียว นับเป็นกิจกรรมที่สำเร็จ

- แต่ละกลุ่มส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่เสร็จแล้วเป็นผลงานที่ทุกคนยอมรับซึ่งทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน
- กำหนดเกณฑ์การตัดสินหรือเกณฑ์การให้คะแนน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ให้คะแนนถ้ามีปัญหาครูจึงให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 5 : ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การสอนที่ผู้เรียนเรียนรู้ ปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่ผู้สอนได้เตรียมการสอนไว้และปรากฏอยู่ในแผนการสอนที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น ซึ่งเป็นการสอนแบบบรรยายประกอบสื่ออื่นๆ มีการอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มและให้ผู้เรียนทำกิจกรรมอื่นๆ ตามความเหมาะสมประกอบด้วย 4 ขั้นตอน

2.1 ขั้นนำ ครูแจ้งเนื้อหาหรือแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอน และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน

2.2 ขั้นสอน ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้อุปกรณ์ประกอบคำบรรยาย

2.3 ขั้นสรุป ครูสรุปโยงเนื้อหาตั้งแต่ต้นจนจบให้นักเรียนฟังอีกครั้ง พร้อมให้บันทึกผลสรุป เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและมอบงานให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติม

2.4 ขั้นประเมินผล ตรวจสอบบันทึกที่ผู้เรียนจดคำบรรยาย ถามคำถามในเนื้อหาให้นักเรียนทำข้อสอบย่อย

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและสามารถวัดได้ โดยได้ทำการวัดด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ และการวิเคราะห์ เรื่อง แรงและความดัน ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

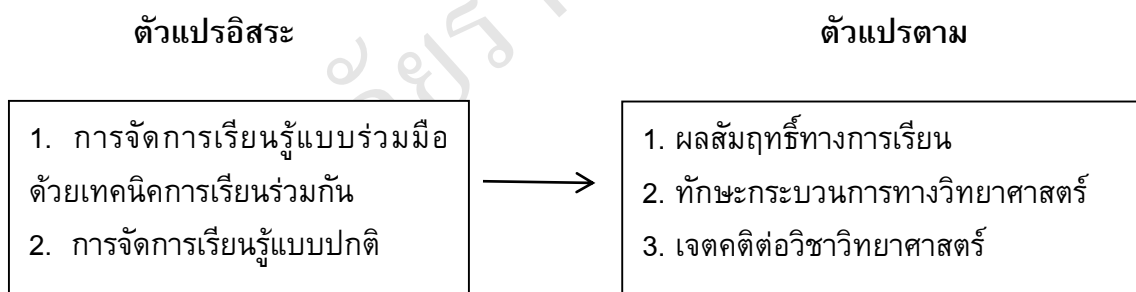
4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้พฤติกรรมต่างๆ ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ ครั้งนี้ผู้วิจัยได้นำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 5 ด้านมาเป็นตัววัดในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ดังนี้ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล และทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกพึงพอใจ ไม่ชอบใจ และความคิดเห็นต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งคุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย มีความพอใจในประสบการณ์เรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์ ตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์ และเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน ซึ่งวัดโดยแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามรูปแบบของลิเคิร์ต (Likert's method)

ซึ่งเป็นแบบวัดมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง จำนวน 30 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการเรียนรู้ของผู้เรียนโดย รูปแบบนี้มีการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มโดยในกลุ่มของนักเรียนนั้น จะมีนักเรียนที่มีความสามารถต่อการเรียนรู้ที่แตกต่างกันให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสม เพื่อให้การทำงานกลุ่มนั้นประสบความสำเร็จและนักเรียนได้ช่วยเหลือกันในขณะที่ทำกิจกรรมมีความสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน และจากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันจะได้ข้อสรุปที่ว่าจัดการการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนจนทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สูงขึ้นด้วย และยังช่วยให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอีกด้วย ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดในการอธิบายตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานงานวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551
 - 1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
 - 1.3 ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.1 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.2 องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.3 เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.4 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
 - 2.5 ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 - 2.6 รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค การเรียนรู้ร่วมกัน
 - 2.7 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค การเรียนรู้ร่วมกัน
 - 2.8 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 3.2 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
 - 4.3 วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.1 ความหมายของเจตคติ
 - 6.2 องค์ประกอบของเจตคติ

- 6.3 ลักษณะของเจตคติ
- 6.4 ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 6.5 ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 6.6 ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 6.7 แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ
- 7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้ตลอดจนผลผลิตต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากพร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้งซึ่งวิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผลคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นและนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม ความรู้วิทยาศาสตร์ไม่เพียงแต่นำมาใช้ในการพัฒนาคุณภาพชีวิตที่ดีแต่ยังช่วยให้คนมีความรู้ความเข้าใจที่ถูกต้องเกี่ยวกับการใช้ประโยชน์การดูแลรักษา ตลอดจนการพัฒนาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างสมดุลและยั่งยืนและที่สำคัญยิ่งคือ ความรู้วิทยาศาสตร์ช่วยเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจสามารถแข่งขันกับนานาประเทศและดำเนินชีวิตร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการ สืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อ มนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, ย่อหน้า 2)

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ คือ สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ มาตรฐาน ว 4.1 และมาตรฐาน ว 4.2

3. ทฤษฎีทางจิตวิทยาเพื่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไฟบูลย์ (2542ก, หน้า 68-67) ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เพียเจต์ มีแนวคิดที่ว่าปัจจัยสำคัญในการพัฒนาด้านสติปัญญาและความคิด คือการที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปฏิสัมพันธ์กันอย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อม มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา ทำให้เกิดความคิดเกี่ยวกับสิ่งต่างๆ ที่เป็นรูปธรรม และมีพัฒนาการต่อไปเรื่อยๆ จนในที่สุดสามารถคิดเป็นนามธรรมได้ โดยมีกระบวนการที่เกี่ยวข้อง 2 กระบวนการ คือ การปรับตัวและการจัดระบบโครงสร้างเพียเจต์ได้แบ่งขั้นพัฒนาการทางสติปัญญาออกเป็นขั้นๆ เริ่มตั้งแต่แรกเกิดจนถึงวัยเจริญเติบโตเต็มที่ การพัฒนาทางสติปัญญาจะพัฒนาไปตามลำดับก่อนหลัง 4 ขั้น ใหญ่ๆ คือ ขั้นประสาทสัมผัสและการเคลื่อนไหว ขั้นก่อนปฏิบัติการ ขั้นปฏิบัติการรูปธรรม และขั้นปฏิบัติการนามธรรม

1. ทฤษฎีการเรียนรู้ของบรูเนอร์ (Bruner, 1963) แนวคิดของบรูเนอร์มีส่วนคล้ายกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ แต่บรูเนอร์ เน้นความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับพัฒนาการทางสติปัญญา บรูเนอร์ ถือว่า พัฒนาการทางความรู้ความเข้าใจ จะทำได้โดยผ่านขั้นตอน 3 ขั้น คือ การกระทำ การเกิดภาพในใจ และการใช้สัญลักษณ์ ซึ่งขั้นนี้เปรียบได้กับขั้นปฏิบัติการรูปธรรมของเพียเจต์ในการสอนแบบค้นพบด้วยตนเองของบรูเนอร์ นำมาใช้กับผู้เรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ตามลำดับ ดังนี้

- 1.1 นำเสนอปัญหา
- 1.2 ให้ผู้เรียนมีโอกาสทำความเข้าใจกับปัญหา
- 1.3 ให้ผู้เรียนแก้ปัญหาร่วมกำหนดวัสดุอุปกรณ์มาให้
- 1.4 ให้ผู้เรียนแสดงผลการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 1.5 อธิบายเพิ่มเติมโดยผู้เรียนและผู้สอนในเรื่องที่เกี่ยวกับการแก้ปัญหา
- 1.6 สรุปผลที่ได้จากการแก้ปัญหา

2. ทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล ออสซูเบล (Ausubel, 1963) กล่าวถึง การเรียนรู้ว่าจะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้น ผู้เรียนเคยมีพื้นฐานซึ่งเชื่อมโยงเข้ากับความรู้ใหม่ได้ ออสซูเบลได้กำหนดการเรียนรู้เป็น 2 มิติ คือ มิติที่ 1 วิธีการเรียนรู้มี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบรับรู้ไว้ ผู้สอนบอกให้หมด ผู้เรียนไม่ต้องค้นคว้า และการเรียนรู้แบบค้นพบด้วยตนเอง ผู้เรียนต้องค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ มิติที่ 2 กระบวนการเรียนรู้ภายในของผู้เรียนมี 2 แบบ คือ การเรียนรู้แบบท่องจำ เมื่อเรียนรู้แล้วท่องจำไว้เพื่อเป็นประสบการณ์ของตนเองกับการเรียนรู้ที่มีความหมาย เมื่อเรียนรู้แล้วสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่ให้สัมพันธ์กับความรู้เดิมการสอนโดยใช้หลักการเรียนรู้ที่มีความหมายของออสซูเบล มี 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 ก่อนจะสอนสิ่งใดใหม่ ต้องสำรวจความรู้ความเข้าใจของเด็กเสียก่อนว่ามีพอที่จะทำความเข้าใจเรื่องที่จะเรียนใหม่หรือไม่

2.2 ช่วยให้ผู้เรียนจำสิ่งที่เรียนไปแล้วได้ โดยวิธีช่วยให้ผู้เรียนมองเห็นความเหมือนและความแตกต่างของความรู้ใหม่และความรู้เดิม ต้องให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับความรู้เดิมได้ เพื่อช่วยให้เกิดการเรียนรู้และการจำถึงแม้ว่าออสซูเบลจะสนับสนุนแบบอธิบายให้หมด แต่ก็ยังสนับสนุนการเรียนการสอนแบบค้นพบด้วย โดยมีความเห็นว่าการเรียนแบบค้นพบเหมาะสำหรับเด็กที่มีอายุระหว่าง 7-12 ปี ซึ่งยังอยู่ในวัยที่สามารถคิดแก้ปัญหาหรือเหตุผลได้กับสิ่งที่ป็นรูปธรรม ส่วนการสอนแบบอธิบายหมดนั้นเหมาะกับเด็กที่มีอายุเกินกว่า 12 ปี ขึ้นไป ซึ่งเป็นวัยที่สามารถคิดหาเหตุผลในการแก้ปัญหาได้กับสิ่งที่ป็นนามธรรม

3. ทฤษฎีการสอนของแกเนเย (Gagne, 1970) แกเนเยได้เสนอแนวคิดว่าการนำการสอนแบบค้นพบไปใช้สอน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดประสงค์นั้นจะต้องสร้างสถานการณ์การเรียนรู้ที่แน่นอนเป็นลำดับขั้นดังนี้

3.1 การเรียกความสนใจ เป็นการสร้างความสนใจเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อให้ผู้เรียนพร้อมที่จะเรียน โดยใช้สิ่งเร้า เช่น รูปภาพ ภาพยนตร์ การใช้คำถาม การสาธิต

3.2 การบอกให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์การสอน เพื่อให้ผู้เรียนทราบจุดประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอน และเป็นแนวทางนำไปสู่จุดประสงค์นั้น อาจทำได้โดยตรงหรือโดยใช้คำถามก็ได้

3.3 การกระตุ้นให้ผู้เรียนระลึกถึงความรู้เดิมที่ต้องมีก่อน อาจใช้คำถาม หรือบรรยายให้ผู้เรียนนำความรู้เดิมนั้นไปเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ มีความพร้อมที่จะเรียนต่อไป

3.4 การเสนอสิ่งเร้า สิ่งเร้าที่ใช้ประกอบการสอนได้แก่ วัสดุอุปกรณ์และสื่อการสอนอื่นๆ

3.5 การชี้แนะการเรียนรู้ อาจใช้คำถามไปสู่การเรียนรู้ การแนะนำการใช้อุปกรณ์และเครื่องมือต่างๆ

3.6 จัดให้ผู้เรียนได้แสดงพฤติกรรม ผู้เรียนลงมือทำกิจกรรม ปฏิบัติการทดลอง ผู้สอนคอยให้ความสะดวก จัดเตรียมเครื่องมือให้พร้อมสำหรับการปฏิบัติการ

3.7 การให้ข้อมูลป้อนกลับเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม เป็นการให้ข้อมูลให้ผู้เรียนทราบว่าการทำกิจกรรมหรือปฏิบัติการทดลองได้ถูกต้องดีหรือต้องแก้ไขเปลี่ยนแปลง เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

3.8 การวัดผลการเรียน อาจทำได้โดยการใช้คำถาม ให้ทำแบบฝึกหัด หรือการทำแบบทดสอบ วัดได้ในขณะเรียนและเมื่อสิ้นสุดการเรียนเพื่อใช้ในการปรับปรุงแก้ไขได้

3.9 การทำให้ผู้เรียนคงการเรียนรู้ และถ่ายโยงการเรียนรู้ เป็นการให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติซ้ำๆ กัน เพื่อให้มีความคงทนของความรู้ มีการทบทวนและนำความรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่เพื่อฝึกการถ่ายโยงการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

1. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550ข, หน้า 29) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือหรือแบบมีส่วนร่วม หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถต่างกัน ได้ร่วมมือกันทำงานกลุ่มด้วยความตั้งใจและเต็มใจรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ในกลุ่มของตน ทำให้งานของกลุ่มดำเนินไปสู่เป้าหมายของงานได้

ไสว พักขาว (2544, ย่อหน้า 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนการสอนที่แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มเล็กๆ สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือสนับสนุนซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตนและส่วนรวมเพื่อให้กลุ่มได้รับความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนด

ทิศนา แคมมณี (2548, หน้า 42) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายรูปแบบ ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีวิธีการหลัก ได้แก่ การจัดกลุ่ม การศึกษาเนื้อหาสาระ การทดสอบ การคิดคะแนนและระบบการให้รางวัล ไม่ว่าจะเป็นรูปแบบใด ต่างก็มีวัตถุประสงค์ในทิศทางเดียวกันคือ เพื่อช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในเรื่องที่ศึกษาอย่างมากที่สุด โดยอาศัยการร่วมมือกันช่วยเหลือกัน และแลกเปลี่ยนความรู้กันระหว่างกลุ่ม ความแตกต่างจะอยู่ที่เทคนิคในการศึกษาเนื้อหาสาระ วิธีการเสริมแรง

ธนิตย์ สุวรรณเจริญ (2551, ย่อหน้า 2) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ หมายถึงกิจกรรมการเรียนการสอนที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกัน โดยในกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีการช่วยเหลือพึ่งพาซึ่งกันและกัน และมีความรับผิดชอบร่วมกัน ทั้งในส่วนตนและส่วนรวม เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้

วัฒนาพร ระบุทฤษฏี (2542, หน้า 34) ให้ความหมาย การเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เป็นวิธีการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอน ที่เน้นการจัดสภาพแวดล้อมทางการเรียนให้แก่ผู้เรียนได้เรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มเล็กๆ แต่ละกลุ่มประกอบด้วยสมาชิกที่มีความรู้ความสามารถแตกต่างกัน โดยที่แต่ละคนมีส่วนร่วมอย่างแท้จริงในการเรียนรู้และในความสำเร็จของกลุ่ม ทั้งโดยการแลกเปลี่ยน ความคิดเห็น การแบ่งปันทรัพยากรการเรียนรู้ รวมทั้งการเป็นกำลังใจแก่กันและกัน คนที่เรียนเก่งจะช่วยเหลือคนที่อ่อนกว่า สมาชิกในกลุ่มไม่เพียงแต่รับผิดชอบต่อการเรียนของตนเองเท่านั้นหากแต่จะต้องร่วมรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของเพื่อนสมาชิกทุกคนในกลุ่ม

จากนักการศึกษาหลายๆ ท่านได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่าการสอนที่ใช้วิธีการสอนแบบร่วมมือเป็นการสอนที่ผู้สอนจัดให้ผู้เรียนแบ่งเป็นกลุ่มเล็กๆ ประมาณ 4-6 คน เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้โดยการทำงานร่วมกันช่วยเหลือซึ่งกันและกัน และร่วมกันรับผิดชอบงานในกลุ่มที่ได้รับมอบหมาย เพื่อให้เกิดเป็นความสำเร็จของกลุ่ม

2. องค์ประกอบสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ไสว พักขาว (2544, ย่อหน้า 3) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่สำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้นมีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงานทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าตนประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการ

แลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบผลสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียน เพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550ก, หน้า 122) กล่าวถึง องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ว่า ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบในการให้ผู้เรียนทำงานกลุ่ม ดังข้อต่อไปนี้

1. มีการพึ่งพาอาศัยกัน (positive interdependence) หมายถึง สมาชิกในกลุ่มมีเป้าหมายร่วมกัน มีส่วนรับความสำเร็จร่วมกัน ใช้วัสดุอุปกรณ์ร่วมกัน มีบทบาทหน้าที่ทุกคนทั่วกัน ทุกคนมีความรู้สึกว่าจะสำเร็จได้ต้องช่วยเหลือซึ่งกันและกัน

2. มีปฏิสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดในเชิงสร้างสรรค์ (face to face promotive Interaction) หมายถึง สมาชิกกลุ่มได้ทำกิจกรรมอย่างใกล้ชิด เช่น แลกเปลี่ยนความคิดเห็น อธิบายความรู้แก่กัน ถามคำถาม ตอบคำถามกันและกัน ด้วยความรู้สึกที่ดีต่อกัน

3. มีการตรวจสอบความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละคน (individual accountability) เป็นหน้าที่ของผู้สอนที่จะต้องตรวจสอบว่า สมาชิกทุกคนมีความรับผิดชอบต่องานกลุ่มหรือไม่ มากน้อยเพียงใด เช่น การสุ่มถามสมาชิกในกลุ่ม สังเกตและบันทึกการทำงานกลุ่ม ให้ผู้เรียนอธิบายสิ่งที่ตนเรียนรู้ให้เพื่อนฟัง ทดสอบรายบุคคล เป็นต้น

4. มีการฝึกทักษะการช่วยเหลือกันทำงานและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small groups skills) ผู้เรียนควรได้ฝึกทักษะที่จะช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จ เช่น ทักษะการสื่อสาร การยอมรับและช่วยเหลือกันการวิจารณ์ความคิดเห็นโดยไม่วิจารณ์บุคคล การแก้ปัญหาความขัดแย้ง การให้ความช่วยเหลือ และการเอาใจใส่ต่อทุกคนอย่างเท่าเทียมกัน การทำความรู้จักและไว้วางใจผู้อื่น เป็นต้น

5. มีการฝึกกระบวนการกลุ่ม (group process) สมาชิกต้องรับผิดชอบต่อการทำงานของกลุ่ม ต้องสามารถประเมินการทำงานของกลุ่มได้ว่า ประสบผลสำเร็จมากน้อยเพียงใดเพราะเหตุใด ต้องแก้ไขปัญหาที่ใด และอย่างไร เพื่อให้การทำงานกลุ่มมีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม เป็นการฝึกกระบวนการกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ

ผ่องฉวี มณี (2557, ย่อหน้า 2) กล่าวถึงองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือไว้ ดังข้อต่อไปนี้

1. ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก (positive interdependence) หมายถึง การที่สมาชิกในกลุ่มทำงานอย่างมีเป้าหมายร่วมกัน มีการทำงานร่วมกัน โดยที่สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมในการทำงานนั้น มีการแบ่งปันวัสดุ อุปกรณ์ ข้อมูลต่างๆ ในการทำงาน ทุกคนมีบทบาท หน้าที่และประสบความสำเร็จร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มจะมีความรู้สึกว่าเขาประสบความสำเร็จได้ก็ต่อเมื่อสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จด้วย สมาชิกทุกคนจะได้รับผลประโยชน์ หรือรางวัลผลงานกลุ่มโดยเท่าเทียมกัน เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนช่วยกัน ทำให้กลุ่มได้คะแนน 90% แล้ว สมาชิกแต่ละคนจะได้คะแนนพิเศษเพิ่มอีก 5 คะแนน เป็นรางวัล เป็นต้น

2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน (face to face promotive interaction) เป็นการติดต่อสัมพันธ์กัน แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่มฟัง เป็นลักษณะสำคัญของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงของการเรียนแบบร่วมมือ ดังนั้น จึงควรมีการแลกเปลี่ยน ให้ข้อมูลย้อนกลับ เปิดโอกาสให้สมาชิกเสนอแนวความคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกในสิ่งที่เหมาะสมที่สุด

3. ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล (individual accountability) ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล เป็นความรับผิดชอบในการเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละบุคคล โดยมีการช่วยเหลือส่งเสริมซึ่งกันและกัน เพื่อให้เกิดความสำเร็จตามเป้าหมายกลุ่ม โดยที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มมีความมั่นใจ และพร้อมที่จะได้รับการทดสอบเป็นรายบุคคล

4. การใช้ทักษะระหว่างบุคคลและทักษะการทำงานกลุ่มย่อย (interdependence and small group skills) ทักษะระหว่างบุคคล และทักษะการทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนควรได้รับการฝึกฝนทักษะเหล่านี้เสียก่อน เพราะเป็นทักษะสำคัญที่จะช่วยให้การทำงานกลุ่มประสบความสำเร็จ นักเรียนควรได้รับการฝึกทักษะในการสื่อสาร การเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนเพื่อให้นักเรียนสามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

5. กระบวนการกลุ่ม (group process) เป็นกระบวนการทำงานที่มีขั้นตอนหรือวิธีการที่จะช่วยให้การดำเนินงานกลุ่มเป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพนั่นคือ สมาชิกทุกคนต้องทำความเข้าใจในเป้าหมายการทำงาน วางแผนปฏิบัติงานร่วมกัน ดำเนินงานตามแผนตลอดจนประเมินผลและปรับปรุงงานองค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนแบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดี และบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่จากองค์ประกอบสำคัญของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (cooperative learning) ซึ่งได้แก่ ความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันใน

ทางบวก การปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ความรับผิดชอบของสมาชิกแต่ละบุคคล การใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่ม องค์ประกอบเหล่านี้ทำให้การเรียนรู้แบบร่วมมือแตกต่างออกไปจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิม (traditional learning) กล่าวคือ การเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบดั้งเดิมนั้น เป็นเพียงการแบ่งกลุ่มการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนปฏิบัติงานร่วมกัน แบ่งงานกันทำ สมาชิกในกลุ่มต่างทำงานเพื่อให้งานสำเร็จ เน้นที่ผลงานมากกว่ากระบวนการในการทำงาน ดังนั้นสมาชิกบางคนอาจมีความรับผิดชอบในตนเองสูง แต่สมาชิกบางคนอาจไม่มีความรับผิดชอบ ขอเพียงมีชื่อในกลุ่ม มีผลงานออกมาเพื่อส่งครูเท่านั้น ซึ่งต่างจากการเรียนรู้เป็นกลุ่มแบบร่วมมือที่สมาชิกแต่ละคนต้องมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเอง และต่อเพื่อนสมาชิกในกลุ่มด้วย

จากการศึกษาผู้วิจัยจึงสามารถสรุปได้ว่าองค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทั้ง 5 องค์ประกอบนี้ต่างมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ในอันที่จะช่วยให้การเรียนรู้แบบร่วมมือดำเนินไปด้วยดีและบรรลุตามเป้าหมายที่กลุ่มกำหนด โดยเฉพาะทักษะทางสังคม ทักษะการทำงานกลุ่มย่อย และกระบวนการกลุ่มซึ่งจำเป็นที่จะต้องได้รับการฝึกฝน ทั้งนี้เพื่อให้สมาชิกกลุ่มเกิดความรู้ ความเข้าใจและสามารถนำทักษะเหล่านี้ไปใช้ให้เกิดประโยชน์ได้อย่างเต็มที่

3. เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550ก, หน้า 123) กล่าวถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ว่า เทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายวิธี ได้แนะนำไว้ ดังนี้

1. ปริศนาความคิด (jigsaw) ปริศนาความคิด เป็นเทคนิคที่สมาชิกในกลุ่มแยกย้ายกันไปศึกษาหาความรู้ ในหัวข้อเนื้อหาที่แตกต่างกัน แล้วกลับเข้ากลุ่มมาถ่ายทอดความรู้ที่ได้มาให้สมาชิกกลุ่มฟัง วิธีนี้คล้ายกับการต่อภาพจิกซอร์ จึงเรียกวิธีนี้ว่า Jigsaw หรือปริศนาความคิด

2. กลุ่มร่วมมือแข่งขัน (teams-games-tournament) เทคนิคกลุ่มร่วมมือแข่งขัน เป็นกิจกรรมที่สมาชิกในกลุ่มเรียนรู้เนื้อหาสาระจากผู้สอนด้วยกัน แล้วแต่ละคนแยกย้ายไปแข่งขันทดสอบความรู้ คะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนรวมสูงสุดได้รับรางวัล

3. กลุ่มร่วมมือช่วยเหลือ (team assisted individualization) เทคนิคการเรียนรู้วิธีนี้ เป็นการเรียนรู้ที่เปิดโอกาสให้สมาชิกแต่ละคนได้แสดงความสามารถเฉพาะตนก่อน แล้วจึงจับคู่ตรวจสอบกันและกัน ช่วยเหลือกันทำใบงานจนสามารถผ่านได้ ต่อจากนั้นจึงนำคะแนนของแต่ละคนมารวมเป็นคะแนนของกลุ่ม กลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุดจะเป็นฝ่ายได้รับรางวัล

4. กลุ่มสืบค้น (group investigation) กลุ่มสืบค้น เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนแต่ละกลุ่มได้รับมอบหมายให้ค้นคว้าหาความรู้มานำเสนอ ประกอบเนื้อหาที่เรียน อาจเป็นการทำงานตามใบงานที่กำหนด โดยที่ทุกคนในกลุ่มรับรู้และช่วยกันทำงาน

5. กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (learning together) กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้รับผิดชอบ มีบทบาทหน้าที่ทุกคน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จัดบันทึก เป็นผู้รายงานนำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงาน จนได้ผลงานสำเร็จ ส่งและนำเสนอผู้สอน

6. กลุ่มร่วมกันคิด (numbered heads together) กิจกรรมนี้เหมาะสำหรับการทบทวนหรือตรวจสอบความเข้าใจ สมาชิกกลุ่มจะประกอบด้วยผู้เรียนที่มีความสามารถเก่ง ปานกลาง และอ่อนคละกัน จะช่วยกันค้นคว้าเตรียมตัวตอบคำถามที่ผู้สอนจะทดสอบ ผู้สอนจะเรียกถามทีละคน กลุ่มที่สมาชิกสามารถตอบคำถามได้มากแสดงว่าได้ช่วยเหลือกันดี

7. กลุ่มร่วมมือ (Co-op Co-op) กลุ่มร่วมมือเป็นเทคนิคการทำงานกลุ่มวิธีหนึ่งโดยสมาชิกในกลุ่มที่มีความสามารถและความถนัดแตกต่างกันได้ แสดงบทบาทตามหน้าที่ที่ตนถนัดอย่างเต็มที่ ทำให้งานประสบผลสำเร็จ วิธีนี้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกความรับผิดชอบการทำงานกลุ่มร่วมกัน และสนองต่อหลักการของการเรียนรู้ และร่วมมือที่ว่า “ความสำเร็จแต่ละคน คือความสำเร็จของกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่ม คือ ความสำเร็จของทุกคน”

รังสิมา วงตระกูล (2556, ย่อหน้า 2) กล่าวถึง เทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ไว้ว่า เทคนิคที่นำมาใช้ในการเรียนรู้แบบร่วมมือ มีหลายวิธี ได้แนะนำไว้ดังนี้

1. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบกลุ่มร่วมมือแข่งขัน เป็นกระบวนการเรียนที่เป็นการนำเสนอเนื้อหาหรือบทเรียนใหม่ รูปแบบการนำเสนออาจจะเป็นการบรรยายอภิปราย กรณีศึกษาหรืออาจจะมีสื่อการเรียนรู้อื่นๆ ประกอบด้วยก็ได้เทคนิค TGT จะแตกต่างจากเทคนิคอื่นๆ ตรงที่ผู้สอนต้องเน้นให้ผู้เรียนทราบว่าผู้เรียนต้องให้ความสนใจมากในเนื้อหาสาระ เพราะจะช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จในการแข่งขัน วิธีนี้เหมาะสมกับการเรียนรู้ในวิชาพื้นฐานที่สามารถถามตอบที่มีคำตอบที่แน่นอนตายตัว แต่ไม่เหมาะกับบางวิชา

2. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ ร่วมมือกันเรียนรู้ เป็นรูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมืออีกรูปหนึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถใช้ได้ทั้งเด็กเล็ก และเด็กโต โดยจะแบ่งผู้เรียนที่มีความสามารถแตกต่างกันออกเป็นกลุ่มเพื่อทำงานร่วมกัน กลุ่มละประมาณ 4-5 คน โดยกำหนดให้สมาชิกของกลุ่มได้เรียนรู้ในเนื้อหาสาระที่ผู้สอนจัดเตรียมไว้แล้วทำการทดลองความรู้คะแนนที่ได้จากการทดสอบของสมาชิกแต่ละคนนำเอามารวมเป็นคะแนนรวมของทีม โดยผู้สอนจะต้องใช้เทคนิคการเสริมแรง เช่น การให้รางวัล คำชมเชย

3. กระบวนการเรียนการสอนแบบปริศนาความคิด เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิชาที่ไม่ยากเกินไป หลักในการจัดการเรียนรู้แบบนี้คือ ผู้เรียนซึ่งประกอบด้วยสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะได้รับมอบหมายให้ศึกษาเนื้อหาสาระคนละ 1 ส่วน และหาคำตอบในประเด็นปัญหาที่ผู้สอนมอบหมายให้

4. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล นั้น มีรูปแบบในการสอนโดยให้ผู้เรียนภายในกลุ่มจับคู่ช่วยกันทำแบบฝึกหัด โดยมีเกณฑ์การผ่านอยู่ที่ 75% ขึ้น

ไปถึงจะได้รับการทดสอบจากผู้สอน แต่ถ้าไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดผู้เรียนต้องกลับไปทำแบบฝึกหัดจนผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ถึงจะมีสิทธิ์รับการทดสอบ

5. กระบวนการเรียนการสอนแบบเรียน เป็นเทคนิคที่มีกระบวนการในการสอนที่ไม่ยุ่งยากและซับซ้อน โดยกระบวนการคือให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาเนื้อหาาร่วมกัน โดยกำหนดให้แต่ละคนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ และสรุปคำตอบร่วมกัน

6. กระบวนการเรียนการสอนแบบกลุ่มสืบค้น เทคนิคการสอนแบบ GI รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนช่วยกันไปสืบค้นข้อมูลมาใช้ในการเรียนรู้ร่วมกัน

7. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบผสมผสานการอ่านและการเขียน (CIRC) รูปแบบ CIRC เป็นรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือที่ใช้ในการสอนอ่านและเขียน โดยเฉพาะ รูปแบบนี้ประกอบด้วยกิจกรรมหลัก 3 กิจกรรม คือ กิจกรรมการอ่านแบบเรียน การสอนการอ่านเพื่อความเข้าใจ และการบูรณาการภาษากับการเรียนรู้

8. กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอนเฟล็กซ์ รูปแบบนี้เป็นรูปแบบที่คล้ายคลึงกับรูปแบบ จี.ไอ.เพียงแต่จะเน้นการสืบเสาะหาความรู้เป็นกลุ่มมากกว่าการทำงานเป็นรายบุคคล นอกจากนั้นงานที่ให้อยู่ยังมีลักษณะของการประสานสัมพันธ์ระหว่างความรู้และทักษะหลายประเภท และเน้นการให้ความสำคัญแก่ผู้เรียนเป็นรายบุคคล โดยการจัดงานให้เหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนแต่ละคน

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นพบว่า รูปแบบการเรียนรู้แบบร่วมมือจะมีอยู่ด้วยกันหลายรูปแบบ ได้แก่ กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบกลุ่มร่วมมือแข่งขัน กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบร่วมมือกันเรียนรู้ กระบวนการเรียนการสอนของรูปปริศนาความคิด กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบกลุ่มช่วยรายบุคคล กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบแบบเรียนร่วมกัน กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบ กลุ่มสืบค้น กระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบผสมผสานการอ่านและการเขียนและกระบวนการเรียนการสอนของรูปแบบคอนเฟล็กซ์ซึ่งแต่ละรูปแบบจะมีความเหมาะสมของเนื้อหาต่างกัน สำหรับการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบเรียนร่วมกัน มาใช้ในการจัดการจัดการเรียนรู้เรื่อง แรงและความดันในชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

4. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ

การเรียนแบบร่วมมือเป็นวิธีการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางทำให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันมีเป้าหมายในการทำงานร่วมกันซึ่งจะทำให้มีทักษะในการทำงานกลุ่มมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้ ดังนี้

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1987, pp.27-30) อ้างถึงใน ไสว พักขาว (2544) กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 9 ประการดังนี้

1. นักเรียนเก่งที่เข้าใจคำสอนของครูได้ดีจะเปลี่ยนคำสอนของครูเป็นภาษาพูดของนักเรียนแล้วอธิบายให้เพื่อนฟังได้และทำให้เพื่อนเข้าใจได้ดีขึ้น

2. นักเรียนที่ทำหน้าที่อธิบายบทเรียนให้เพื่อนฟังจะเข้าใจบทเรียนได้ดีขึ้น
3. การสอนเพื่อนเป็นการสอนแบบตัวต่อตัวทำให้นักเรียนได้รับความเอาใจใส่และมีความสนใจมากยิ่งขึ้น
4. นักเรียนทุกคนต่างก็พยายามช่วยเหลือซึ่งกันและกันเพราะครูกติคะแนเฉลยของทั้งกลุ่มด้วย
5. นักเรียนทุกคนเข้าใจดีว่าคะแนนของตนมีส่วนช่วยเพิ่มหรือลดค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนั้นทุกคนต้องพยายามปฏิบัติหน้าที่ของตนเองอย่างเต็มความสามารถเพื่อให้กลุ่มประสบความสำเร็จ
6. นักเรียนทุกคนมีโอกาสฝึกทักษะทางสังคมมีเพื่อนร่วมกลุ่มและเป็นการเรียนรู้วิธีการทำงานเป็นกลุ่มซึ่งจะเป็นประโยชน์มากเมื่อเข้าสู่ระบบการทำงานอันแท้จริง
7. นักเรียนได้มีโอกาสเรียนรู้กระบวนการกลุ่มเพราะในการปฏิบัติงานร่วมกันนั้นก็ต้องมีการทบทวนกระบวนการทำงานของกลุ่มเพื่อให้ประสิทธิภาพการปฏิบัติงานหรือคะแนนของกลุ่มดีขึ้น
8. นักเรียนเก่งจะมีบทบาททางสังคมในชั้นมากขึ้นเขาจะรู้สึกว่าเขาไม่ได้เรียนหรือหลบไปท่องหนังสือเฉพาะตนเพราะเขาต้องมีหน้าที่ต่อสังคมด้วย
9. ในการตอบคำถามในห้องเรียนหากตอบผิดเพื่อนจะหัวเราะแต่เมื่อทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนจะช่วยเหลือซึ่งกันและกันถ้าหากตอบผิดก็ถือว่าผิดทั้งกลุ่มคนอื่น ๆ อาจจะให้ความช่วยเหลือบ้างทำให้นักเรียนในกลุ่มมีความผูกพันกันมากขึ้น

อาเรนดส์ (Arends, 1994, pp.345-346) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือไว้สรุปได้ 5 ประการ ดังนี้

1. ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการเรียนแบบร่วมมือนี้เป็นการเรียนที่จัดให้นักเรียนได้ร่วมมือกันเรียนเป็นกลุ่มเล็กประมาณ 2 - 6 คนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายทางการเรียนร่วมกันนับว่าเป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนในกลุ่มได้แสดงความคิดเห็นและแสดงออกตลอดจนลงมือกระทำอย่างเท่าเทียมกันมีการให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันเช่นนักเรียนที่เก่งช่วยนักเรียนที่ไม่เก่งทำให้นักเรียนที่เก่งมีความรู้สึกภาคภูมิใจรู้จักสละเวลาและช่วยให้เข้าใจในเรื่องที่ดีขึ้นส่วนนักเรียนที่ไม่เก่งก็จะซาบซึ้งในน้ำใจเพื่อนมีความอบอุ่นรู้สึกเป็นกันเองกล้าซักถามในข้อสงสัยมากขึ้นจึงง่ายต่อการทำความเข้าใจในเรื่องที่สำคัญในการเรียนแบบร่วมมือนี้คือนักเรียนในกลุ่มได้ร่วมกันคิดร่วมกันทำงานจนกระทั่งสามารถหาคำตอบที่เหมาะสมที่สุดได้ถือว่าการสร้างความรู้ด้วยตนเองช่วยให้ความรู้ที่ได้รับเป็นความรู้ที่มีความหมายต่อนักเรียนอย่างแท้จริงจึงมีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น
2. ด้านการปรับความสัมพันธ์ระหว่างบุคคลการเรียนแบบร่วมมือเปิดโอกาสให้นักเรียนที่มีภูมิหลังต่างกันได้มาทำงานร่วมกันฟังพาทซึ่งกันและกันมีการรับฟังความคิดเห็นกัน

เข้าใจและเห็นใจสมาชิกในกลุ่มทำให้เกิดการยอมรับกันมากขึ้นเกิดความสัมพันธ์ที่ดีต่อกันซึ่งจะส่งผลให้มีความรู้สึกที่ดีต่อผู้อื่นในสังคมมากขึ้น

3. ด้านทักษะในการทำงานร่วมกันให้เกิดผลสำเร็จที่ดีและการรักษาความสัมพันธ์ที่ดีทางสังคมการเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยปลูกฝังทักษะในการทำงานเป็นกลุ่มทำให้นักเรียนไม่มีปัญหาในการทำงานร่วมกับผู้อื่นและส่งผลให้งานกลุ่มประสบผลสำเร็จตามเป้าหมายร่วมกันทักษะทางสังคมที่นักเรียนจะเกิดการเรียนรู้ได้แก่ความเป็นผู้นำการสร้างควมไว้วางใจกันการตัดสินใจการสื่อสารการจัดการกับข้อขัดแย้งทักษะเกี่ยวกับการจัดกลุ่มสมาชิกภายในกลุ่ม เป็นต้น

4. ด้านทักษะการร่วมมือกันแก้ปัญหาในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มจะได้รับทำความเข้าใจในปัญหาร่วมกันจากนั้นก็ระดมความคิดช่วยกันวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเมื่อทราบสาเหตุของปัญหาสมาชิกในกลุ่มก็จะแสดงความคิดเห็นเพื่อหาวิธีการแก้ไขปัญหาก็ปล่อยให้เหตุผลซึ่งกันและกันจนสามารถตกลงร่วมกันได้ว่าจะเลือกวิธีการใดในการแก้ปัญหาจึงเหมาะสมพร้อมกับลงมือร่วมกันแก้ปัญหาตามขั้นตอนที่กำหนดไว้ตลอดจนทำการประเมินกระบวนการแก้ปัญหาของกลุ่มด้วย

5. ด้านการทำให้รู้จักและตระหนักในคุณค่าของตนเองในการทำงานกลุ่มสมาชิกกลุ่มทุกคนจะได้แสดงความคิดเห็นร่วมกับการที่สมาชิกในกลุ่มยอมรับในความคิดเห็นของเพื่อนสมาชิกด้วยกันยอมทำให้สมาชิกในกลุ่มนั้นมีความรู้สึกภาคภูมิใจในตนเองและคิดว่าตนเองมีคุณค่าที่สามารถช่วยให้กลุ่มประสบผลสำเร็จได้

จากแนวคิดของนักการศึกษาที่กล่าวข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า เมื่อมีการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้ไปใช้ในการเรียนการสอน จะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่หลากหลายมีการใช้กิจกรรมกลุ่มในการเรียนรู้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีต่อกัน ให้ความช่วยเหลือกัน ส่งผลให้การเรียนการสอนประสบผลสำเร็จมากยิ่งขึ้น

5. ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550ก, หน้า 23) ได้เรียกรูปแบบร่วมเรียนร่วมรู้ว่า กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT) กลุ่มเรียนรู้ร่วมกัน เป็นเทคนิคการจัดกิจกรรมที่ให้สมาชิกในกลุ่มได้รับฝึกหัด มีบทบาทหน้าที่ทุกคน เช่น เป็นผู้อ่าน เป็นผู้จดบันทึก เป็นผู้รายงาน นำเสนอ เป็นต้น ทุกคนช่วยกันทำงาน จนได้ผลงานสำเร็จ ส่งและนำเสนอผู้สอน

6. รูปแบบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

วิธีนี้เป็นวิธีที่เหมาะสมกับการสอนเรื่อง รูปทรงเลขาคณิตหรือการทำงานที่มี การทดลองมาเกี่ยวข้อง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 : ครูและนักเรียน อภิปรายและสรุปเนื้อหา

ขั้นที่ 2 : แบ่งนักเรียนเป็นกลุ่มละ 4-5 คน ครูแจกใบงานกลุ่มละแผ่น (ถ้ามีอุปกรณ์ไม่พอ ให้นักเรียนใช้ระบบการเวียนฐาน)

ขั้นที่ 3 : แบ่งหน้าที่ของนักเรียนแต่ละคนในกลุ่ม ดังนี้

คนที่ 1 : อ่านโจทย์หรือคำสั่งให้ดำเนินงาน

คนที่ 2 : ฟังโจทย์ ดำเนินงานและจดบันทึกข้อมูล

คนที่ 3 : อ่านคำถามและหาคำตอบ

คนที่ 4 : ตรวจสอบคำตอบ (ข้อมูล)

ขั้นที่ 4 : แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบเพียงแผ่นเดียว นับเป็นกิจกรรมที่สำเร็จ

- แต่ละกลุ่มส่งงาน 1 ชิ้น ผลงานที่เสร็จแล้วเป็นผลงานที่ทุกคนยอมรับ ซึ่งทุกคนในกลุ่มได้คะแนนเท่ากัน

- กำหนดเกณฑ์การตัดสินหรือเกณฑ์การให้คะแนน เพราะนักเรียนจะเป็นผู้ให้คะแนนถ้ามีปัญหาครูจึงให้คำแนะนำ

ขั้นที่ 5 : ปิดประกาศชมเชยกลุ่มที่ได้คะแนนสูงสุด

7. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบการเรียนรู้ร่วมกันจะต้องมีองค์ประกอบ ดังนี้

1. สร้างความรู้สึกพึ่งพากัน (positive interdependence) ให้เกิดขึ้นในกลุ่มนักเรียนซึ่งอาจทำได้หลายวิธี คือ

1.1 กำหนดเป้าหมายร่วมของกลุ่ม (mutual goals) ให้ทุกคนต้องเรียนรู้เหมือนกัน

1.2 การให้รางวัลรวม เช่น ถ้าสมาชิกทุกคนของกลุ่มได้คะแนนคิดเป็นร้อยละ 90 ขึ้นไปของคะแนนเต็ม (joint rewards) สมาชิกในกลุ่มนั้นจะได้คะแนนพิเศษอีกคนละ 5 คะแนน

1.3 ให้ใช้เอกสารหรือแหล่งข้อมูล (share resources) ครูอาจแจกเอกสารที่ต้องใช้เพียง 1 ชุดสมาชิกแต่ละคนจะต้องช่วยกันอ่านโดยแบ่งเอกสารออกเป็นส่วนๆ เพื่อทำงานที่ได้รับมอบหมายให้สำเร็จ

1.4 กำหนดบทบาทของสมาชิกในการทำงานกลุ่ม (assigned roles) งานที่มอบหมายแต่ละงานอาจกำหนดบทบาทการทำงานของสมาชิกในกลุ่มแตกต่างกันหากเป็นงานเกี่ยวกับการตอบคำถามในแบบฝึกหัดที่กำหนดครูอาจกำหนดบทบาทของสมาชิกในกลุ่มเป็นผู้อ่านคำถาม ผู้ตรวจสอบผู้กระตุ้นให้สมาชิกช่วยกันคิดหาคำตอบและผู้จดบันทึกคำตอบ

2. จัดให้มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียน (face-to-face interaction) ให้นักเรียนทำงานด้วยกันภายใต้บรรยากาศของความช่วยเหลือและส่งเสริมกัน

3. จัดให้มีการรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (individual accountability) เป็นการทำให้นักเรียนแต่ละคนตั้งใจเรียนและช่วยกันทำงานไม่กินแรงเพื่อน ครูอาจจัด

สภาพการณ์ได้ด้วยการประเมินเป็นระยะสู่สมาชิกของกลุ่มให้ตอบคำถามหรือรายงานผลการ
ทำงานสมาชิกทุกคนจึงต้องเตรียมพร้อมที่จะเป็นตัวแทนของกลุ่ม

4. ให้ความรู้เกี่ยวกับทักษะสังคม (social skills) การทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่าง
ดี นักเรียนต้องมีทักษะทางสังคมที่จำเป็น ได้แก่ ความเป็นผู้นำ การตัดสินใจ การสร้างความ
ไว้วางใจการสื่อสารและทักษะการจัดการกับข้อขัดแย้งอย่างสร้างสรรค์

5. จัดให้มีกระบวนการกลุ่ม (group processing) เป็นการเปิดโอกาสให้นักเรียน
ประเมินการทำงานของสมาชิกในกลุ่มให้กำลังใจซึ่งกันและกัน และหาทางปรับปรุงการทำงาน
กลุ่มให้ดีขึ้น

จากหลักการดังกล่าวทำให้ได้รูปแบบการเรียนรู้ร่วมกัน หรือ Learning Together
ที่นักเรียนทำงานเป็นกลุ่มเพื่อให้ได้ผลงานกลุ่มในขณะทำงานนักเรียนช่วยกันคิดและช่วยกัน
ตอบคำถามพยายามทำให้สมาชิกทุกคนมีส่วนร่วมและทุกคนเข้าใจที่มาของคำตอบให้นักเรียน
ขอความช่วยเหลือจากเพื่อนก่อนที่จะถามครูและครูชมเชยหรือให้รางวัลกลุ่มตามผลงานของ
กลุ่มเป็นหลัก

8. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

8.1 ครูและนักเรียนทบทวนเนื้อหาเดิม หรือความรู้พื้นฐานที่เกี่ยวข้อง

8.2 ครูแจกแบบฝึกหรือใบงานให้ทุกกลุ่ม กลุ่มละ 1 ชุดเหมือนกันนักเรียนช่วย
ทำงานโดยแบ่งหน้าที่แต่ละคน เช่น

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำคำสั่งหรือโจทย์ในการดำเนินงาน

นักเรียนคนที่ 2 พังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูล

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ตรวจสอบคำตอบ

เมื่อนักเรียนทำแต่ละข้อหรือแต่ละส่วนเสร็จแล้วให้นักเรียนหมุนเวียนเปลี่ยน
หน้าที่กันในการทำโจทย์ข้อถัดไปทุกครั้งจนเสร็จแบบฝึกทั้งหมด

8.3 แต่ละกลุ่มส่งกระดาษคำตอบหรือผลงานเพียงชุดเดียวถือว่าเป็นผลงานที่
สมาชิกทุกคนยอมรับ และเข้าใจแบบฝึกหรือการทำงานชิ้นนี้แล้ว

8.4 ตรวจสอบคำตอบหรือผลงานให้คะแนนด้วยกลุ่มเองหรือครูก็ได้กลุ่มที่ได้คะแนน
สูงสุดจะได้รางวัลหรือติดประกาศไว้ในบอร์ด (ปภัสรา โคตะขุน, 2557, ย่อหน้า 2)

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การสอนตามคู่มือครูของกรมวิชาการ หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ดำเนิน
ไปตามกิจกรรมเสนอแนะในคู่มือการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ ซึ่งการสอนนี้ใช้

วิธีบรรยาย อธิบาย ชักถาม ให้ผู้เรียนทำแบบฝึกหัด หรือทำกิจกรรมอื่นๆ ตามความเหมาะสม การดำเนินการสอนแต่ละคาบใช้วิธีหลายๆ อย่าง ควบคู่กันไป โดยพิจารณาให้สอดคล้องกับ จุดประสงค์และเนื้อหา (กองวิจัยทางการศึกษา, 2536, หน้า 22) กระทรวงศึกษาหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 ได้อธิบายส่วนประกอบในการสอนตามปกติไว้ ดังนี้

1.1 คำแนะนำในการใช้หลักสูตรและหนังสือแบบเรียน

1.2 จุดประสงค์การใช้หลักสูตรสถานศึกษาเพื่อให้ครูเลือกเนื้อหาในการเรียนการสอนได้โดยสะดวก และชี้แจง คลี่คลายปัญหาในการจัดการเรียนการสอนให้เข้าใจแจ่มชัด และ เลือกใช้กระบวนการเรียนการสอนให้ถูกต้อง

1.3 เนื้อหาสาระและมาตรฐานในการเรียนรู้ ของหลักสูตรสถานศึกษาประกอบด้วย คำนำ หลักการ จุดมุ่งหมาย โครงสร้างหลักสูตรและคำชี้แจงในเรื่องการทำเครื่องมือในแต่ละบท มีโครงสร้างคือ ประกอบด้วยวิสัยทัศน์ คุณภาพของผู้เรียน สาระการเรียนรู้มาตรฐานการเรียนรู้ กระบวนการเรียนรู้ การวัดประเมินผล แหล่งการเรียนรู้ ประกอบด้วยความรู้ที่คาดหวัง ซึ่งจะใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1.4 วิธีใช้หลักสูตรสถานศึกษา มีไว้สำหรับใช้ประกอบการสอน ซึ่งจะช่วยให้ครู ใช้ได้สะดวกยิ่งขึ้นสำหรับการสอนตามปกตินั้นผู้สอนจะต้องยึดหลักสูตรสถานศึกษาของตนเอง เป็นสำคัญ เนื่องจากหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544 สถานศึกษาสามารถ จัดการเรียนรู้ได้ตามความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมโดยยึดหลักสูตรแกนกลางเป็นแบบอย่าง

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยสามารถสรุปได้ว่า เป็นวิธีการ สอนที่มีการดำเนินไปตามแผนหรือกิจกรรมโดยอาจมีการถามตอบ สนทนา และทำแบบฝึกหัด ควบคู่ไปกับการเรียนการสอน

2. ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กรมวิชาการ (2544, หน้า 3) กล่าวว่า จัดลำดับการสอนแบบปกติหรือแบบบรรยายไว้ดังนี้

1. ขั้นนำ ครูแจ้งเนื้อหาหรือแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้คำถามเกี่ยวกับเนื้อหาที่จะสอน และทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนเพื่อนำเข้าสู่บทเรียน
2. ขั้นสอน ครูอธิบายเนื้อหาโดยใช้อุปกรณ์ประกอบคำบรรยาย
3. ขั้นสรุป ครูสรุปโยงเนื้อหาตั้งแต่ต้นจนจบให้นักเรียนฟังอีกครั้ง พร้อมให้บันทึก ลงสมุด เปิดโอกาสให้นักเรียนซักถามและมอบงานให้นักเรียนไปค้นคว้าเพิ่มเติม
4. ขั้นประเมินผล ตรวจสอบบันทึกที่ผู้เรียนจดคำบรรยาย ถามคำถามในเนื้อหาให้นักเรียนทำข้อสอบย่อย

สำหรับงานวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัย ได้นำขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กรม วิชาการ ซึ่งมี 4 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นนำ ขั้นสอน ขั้นสรุป และ ขั้นประเมินผล

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่าง ๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครูโดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้นได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สมพร เชื้อพันธ์ (2547ข, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ หมายถึงความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนการฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งสามารถวัดได้จากการทดสอบด้วยวิธีการต่าง ๆ

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, และเพยาว์ ยินดีสุข (2548, ย่อหน้า 2) กล่าวว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, ย่อหน้า 2) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัยจิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนกผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

จากข้อความดังกล่าวข้างต้นจึงสรุปได้ว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและสามารถวัดได้โดยการแสดงออกมาทั้ง 3 ด้าน คือ ด้านพุทธิพิสัย ด้านจิตพิสัย และด้านทักษะ

2. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เป็นการพิจารณาผลที่เกิดจากการวัดการเรียนรู้ในภาพรวม การประเมินผลกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงประกอบด้วย การประเมินความเข้าใจกระบวนการวิทยาศาสตร์ เจตคติวิทยาศาสตร์ ทักษะการใช้ห้องปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์และความรับผิดชอบในการปฏิบัติงานวิทยาศาสตร์ซึ่งความก้าวหน้าด้านต่างๆของผู้เรียนจะส่งผลต่อจุดประสงค์ของรายวิชา ผลการเรียนรู้ที่คาดหวังและมาตรฐานการเรียนรู้ที่สถานศึกษากำหนดไว้ การวัดและประเมินผล ตัวผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงวัดและประเมิน 2 แนวทาง คือ การวัดและประเมินผลตามคู่มือ Taxonomy of educational objectives ของ Bloom และการประเมินตามสภาพจริง (authentic assessment) พฤติกรรมที่ต้องการทำการวัดประเมินผู้เรียน ดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้อยู่มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริงศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการหลักการ กฎ ทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้าน

นี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่ออ่าน สัญลักษณ์ และระลึกข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละสิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย การแปลความ การตีความสร้างข้อสรุปขยายความนักเรียนมีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบแสดงความสัมพันธ์การอธิบายชี้แนะ การจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผลจับใจความเขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความเห็น อ่านกราฟแผนภูมิและแผนภาพได้

2.1 พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งออกเป็น 3 ระดับ

2.1.1 ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2.1.2 ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้เมื่อปรากฏในรูปสถานการณ์ใหม่

2.1.3 ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง

2.2 การวัดพฤติกรรมความเข้าใจลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริงมีโน้ตสโน้ต หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง กับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ ที่กำหนดให้ซึ่งอาจอยู่ในรูปของข้อความ สัญลักษณ์รูปภาพ หรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านการนำไปใช้ เป็นการวัดความสามารถด้านการนำเอาความรู้ความเข้าใจมาประยุกต์ใช้ หรือแก้ปัญหาในเหตุการณ์ หรือสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม การเขียนคำถามในระดับนี้อาจเขียนคำถามความสอดคล้องระหว่างวิชาและการปฏิบัติถามให้อธิบายหลักวิชา ถามให้แก้ปัญหา ถามเหตุผลของภาคปฏิบัติ

4. ด้านการวิเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการแยกแยะหรือแจกแจงรายละเอียดของเรื่องราว ความคิด การปฏิบัติออกเป็นระดับย่อยๆ โดยอาศัยหลักการหรือกฎเกณฑ์ต่างๆ เพื่อค้นพบข้อเท็จจริงและคุณสมบัติบางประการคำถามระดับการวิเคราะห์ แบ่งออก 3 ประเภท คือ การวิเคราะห์ความสำคัญ การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ และการวิเคราะห์หลักการ

5. ด้านการสังเคราะห์ เป็นการวัดความสามารถในการรวบรวมและผสมผสานในด้านรายละเอียดหรือเรื่องราวปลีกย่อยของข้อมูลสร้างเป็นสิ่งที่แตกต่างจากเดิม ความสามารถดังกล่าวเป็นพื้นฐานของความคิดริเริ่มสร้างสรรค์คำถามระดับนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่การสังเคราะห์ข้อความ การสังเคราะห์แผนงาน การสังเคราะห์ความสัมพันธ์

6. ด้านการวัดและประเมินค่าเป็นการวัดความสามารถในการสรุปค่าหรือตีราคาเกี่ยวกับเรื่องราว ความคิด พฤติกรรมว่าดี-เลว เหมาะสม-ไม่เหมาะสม เพื่อหาจุดประสงค์บางประการมาอ้างโดยใช้เกณฑ์ภายในและการประเมินโดยใช้เกณฑ์ภายนอกดังนั้นการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จะเป็นไปตามแนวคิดของบลูม (Bloom) โดยเป็นการวัด

พฤติกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด 6 ด้าน คือความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจด้านการนำไปใช้ ด้านการวิเคราะห์ ด้านการประเมินค่า ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาชีววิทยาในการวิจัยครั้งนี้ (สมพร เชื้อพันธ์, 2547ก)

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์จะต้องอาศัยองค์ประกอบในหลายๆด้านเช่น ด้านความรู้ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า

3. วิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สุทธิวรรณ พิรศักดิ์ โสภณ (2557, ย่อหน้า 2) กล่าวว่า เนื่องจากแบบทดสอบเป็น เครื่องมือวัดผลชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญอันจะทำให้ครูได้ทราบถึงพฤติกรรมการเรียนของผู้เรียน และทราบถึงประสิทธิภาพในการจัดการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบที่ดีมีคุณภาพจึง ไม่ใช่ของง่ายนักสำหรับครูผู้ออกข้อสอบ ดังนั้นจึงควรมีขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ ดังนี้

1. กำหนดจุดมุ่งหมายของการสอบให้แน่ชัดว่าจะสอบเพื่ออะไร สอบกับใคร ในระดับ ชั้นใด

2. กำหนดลักษณะของสิ่งที่จะวัด ในการสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผู้วัดต้องรู้ว่าสิ่งที่ต้องการจะวัดนั้นคืออะไร เช่น ต้องการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผู้วัดจะต้องรู้ว่าในสาระของกลุ่มวิชาคณิตศาสตร์นี้มี จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนอย่างไร ประกอบด้วยเนื้อหาใดบ้างต้องการให้ผู้เรียนบรรลุ พฤติกรรมใดบ้าง พฤติกรรมเหล่านั้นเป็นอย่างไร ต้องกำหนดให้ชัดเจน ซึ่งอาจศึกษาค้นคว้า จากเอกสาร ตำราและทฤษฎีต่าง ๆ ได้ ในขั้นตอนนี้เราอาจพิจารณาจากตารางวิเคราะห์ หลักสูตรที่ได้ทำไว้แล้ว

3. กำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ในการวัด ในการกำหนดชนิดของเครื่องมือที่ใช้ วัดนั้นพิจารณาจากคุณลักษณะของสิ่งที่เราจะวัดว่า คืออะไร ซึ่งดูได้จากตารางวิเคราะห์ หลักสูตร และต้องดูด้วยว่าวัดพฤติกรรมใด จะวัดกับใคร ที่ไหน เมื่อไร อย่างไรด้วย เพราะ เครื่องมือที่ใช้วัดมีหลายชนิด แต่ละชนิดก็เหมาะกับคุณลักษณะที่จะวัดต่างกัน ดังนั้นผู้สร้างต้อง รู้ลักษณะของเครื่องมือแต่ละชนิดด้วย

4. เขียนข้อสอบ เมื่อกำหนดได้แล้วถึงชนิดของเครื่องมือที่ใช้วัดผลสัมฤทธิ์ ก็เริ่ม ลงมือเขียนข้อสอบ โดยเขียนให้สอดคล้องกับคุณลักษณะหรือพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด และให้ ถูกต้องตามหลักวิชาของการเขียนข้อสอบแต่ละชนิดด้วย

5. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไข เมื่อเขียนข้อสอบเสร็จแล้ว ควรให้ ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ซึ่งผู้เชี่ยวชาญควรประกอบด้วยบุคคล 2 ฝ่าย คือ ผู้เชี่ยวชาญ ในเนื้อหาสาระวิชาและผู้เชี่ยวชาญที่มีความรู้ทางด้านวัดผลเป็นผู้พิจารณาคำถามและคำตอบว่า ถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่ ข้อสอบวัดได้ตรงตามจุดประสงค์หรือไม่ อีกทั้งภาษาที่ใช้ในการ เขียนข้อสอบถูกต้องตามหลักวิชาหรือไม่

6. การทดลองใช้ข้อสอบ หลังจากที่ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาตรวจสอบแก้ไขแล้วก็นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ แล้วนำผลจากการทดลองมาวิเคราะห์เพื่อหาคุณภาพ และพัฒนาแบบทดสอบต่อไป ในการทดลองใช้อาจต้องทำหลายๆ ครั้งจนสามารถพัฒนาแบบทดสอบได้มีคุณภาพเป็นที่พอใจจึงนำไปใช้จริงในการสอบต่อไป

7. สร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนน การสร้างเกณฑ์ในการแปลความหมายคะแนนก็เพื่อต้องการบอกให้ทราบว่า ถ้าบุคคลใดสอบได้คะแนนเท่าไร เขาจะเป็นผู้ที่มีความสามารถหรือมีลักษณะพฤติกรรมอย่างไร

8. การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ การเขียนรายงานและคู่มือการใช้ จะทำให้ผู้นำไปใช้ได้รู้ถึงขั้นตอนในการสร้างแบบทดสอบนั้น และรายละเอียดเกี่ยวกับการดำเนินการสอบว่าจะปฏิบัติอย่างไร คะแนนที่แต่ละคนสอบได้จะแปลความหมายอย่างไร ซึ่งจะเป็นข้อมูลให้ผู้เลือกใช้แบบทดสอบได้เหมาะสมกับจุดมุ่งหมายในการสอบด้วย

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จะต้องอาศัยองค์ประกอบต่างๆ เช่น การกำหนดจุดมุ่งหมาย การกำหนดสิ่งที่จะวัด การสร้างเครื่องมือ การตรวจสอบ และอื่นๆ อีกหลายด้านก่อนที่จะมีการนำไปใช้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีผู้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางด้านวิทยาศาสตร์ไว้ ดังนี้

นิตยา มงคลสวัสดิ์ (2553, ย่อหน้า 2) กล่าวว่ากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skill) เป็นกระบวนการทางความคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา (intellectual skill) เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหาคำตอบความรู้ (body of knowledge) เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ การค้นคว้า การทดลอง และแก้ปัญหามากมาย โดยผู้ศึกษาได้ฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติ การพัฒนาทางด้านความคิดอย่างเป็นระบบ ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. เพื่อใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

2. เพื่อปลูกฝังทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ซึ่งเป็นสิ่งที่จำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์

3. เพื่อให้เห็นคุณค่าสูงสุดในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะทำให้เกิดความรู้ความเข้าใจเนื้อหาวิชาและใช้ทักษะในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นได้

อัญชลี จันตรพุก (2549, ย่อหน้า 2) กล่าวว่า หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการคิดและการปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและความคล่องแคล่วในการใช้เพื่อแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ตลอดจนหาวิธีการเพื่อแก้ปัญหาต่างๆ

จากข้อความข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึงความสามารถในการเลือกใช้พฤติกรรมต่างๆ ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ

2. องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้แบ่งออกเป็น 13 ทักษะ

1. การสังเกต (observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไป ด้วย ข้อมูลที่ได้จากการสังเกต ประกอบด้วย

1.1 ข้อมูลเกี่ยวกับรูปร่าง ลักษณะและสมบัติ

1.2 ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.3 ข้อมูลที่เกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตเห็นจากวัตถุหรือเหตุการณ์นั้น ผู้ที่มีทักษะการสังเกต ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1.3.1 การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุได้ โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง

1.3.2 บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุได้ โดยการกะประมาณ

1.3.3 บรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. การวัด (measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และใช้เครื่องมือนั้นหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็วโดยมีหน่วยกำกับ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง ผู้ที่มีทักษะการวัด ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

2.1 เลือกเครื่องมือที่เหมาะสมในการวัดปริมาณต่างๆ ของสิ่งที่ศึกษา

2.2 ใช้เครื่องมือวัดปริมาณต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง แม่นยำ รวดเร็ว

2.3 คิดวิธีการที่จะหาค่าปริมาณต่างๆ ได้ ในกรณีที่ไม่อาจใช้เครื่องมือวัดปริมาณนั้นได้โดยตรง

2.4 เลือกหน่วยที่มีค่ามากๆ หรือน้อยๆ นิยมใช้คำอุปสรรคแทนหน่วยปริมาณนั้นๆ

2.5 บอกความหมายของปริมาณซึ่งได้จากการวัดได้อย่างเหมาะสม กล่าวคือปริมาณที่ได้จากการวัด ละเอียดถึงทศนิยมหนึ่งตำแหน่งของหน่วยย่อยที่สุดเท่านั้น

2.6 บอกความหมายของเลขนัยสำคัญได้

3. การจำแนกประเภท (classification) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่างๆ ออกเป็นพวกๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

ผู้ที่มีทักษะการจำแนกประเภท ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ประกอบด้วย

1. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้
2. เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่างๆ โดยใช้เกณฑ์ของตนเองได้
3. บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้
4. การหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (space/space relationships and space/time relationships)

สเปซของวัตถุ หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองที่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ผู้ที่มีทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. การชี้บ่งรูป 2 มิติ และวัตถุ 3 มิติที่กำหนดได้
2. สามารถวาดภาพ 2 มิติ จากวัตถุ หรือภาพ 3 มิติที่กำหนดได้
3. บอกชื่อของรูป และรูปทรงเรขาคณิตได้
4. บอกความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติ กับ 3 มิติได้
5. การคำนวณ (using numbers) เป็นการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ยยกกำลังสองหรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

ผู้ที่มีทักษะการคำนวณ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. หาผลลัพธ์ของการบวก และการลบปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
2. หาผลลัพธ์ของการคูณและการหาปริมาณที่ได้จากการวัดได้อย่างถูกต้อง
3. หาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจากข้อมูล โดยใช้ความรู้คณิตศาสตร์ในเรื่องการแปรผัน การสร้างสมการ มาสร้างเป็นสูตรได้
4. คำนวณเกี่ยวกับปริมาณที่มีค่าอุปสรรคประกอบหน่วยได้อย่างถูกต้อง
6. การจัดกระทำและการสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากตำแหน่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยาย หรือย่อความพอสังเขป เป็นต้น

ผู้ที่มีทักษะการจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. เลือกรูปแบบที่จะใช้การเสนอข้อมูลได้เหมาะสม
2. บอกเหตุในการเลือกรูปแบบที่จะใช้ในการเสนอข้อมูล
3. ออกแบบการเสนอข้อมูลตามรูปแบบที่เลือกไว้ได้
4. เปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่เข้าใจดีขึ้น
5. บรรยายลักษณะสิ่งใดสิ่งหนึ่งด้วยข้อความที่เหมาะสม กระชับรัด สื่อ

ความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้

7. การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring) ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือสามารถอธิบายหรือสรุปโดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลนี้อาจจะได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกัน อาจลงความเห็นหรือมีคำอธิบายได้หลายอย่าง ทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์ และความรู้เดิมต่างกัน แต่อย่างไรก็ตาม การลงความเห็นนั้นต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือข้อมูลที่สังเกตได้

การลงความเห็นต่างจากข้อมูล ต่างจากการทำนายในแง่ที่ว่า การลงความเห็นจากข้อมูลไม่ได้บอกเหตุการณ์ในอนาคต เป็นแค่เพียงการอธิบาย หรือหาความหมายของข้อมูล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยเท่านั้น

ผู้ที่มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือ สามารถอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. การพยากรณ์ (prediction) เป็นการคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วย การทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

การทำนายเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตารางหรือกราฟทำได้ 2 แบบ คือ การทำนายภายในขอบเขตของข้อมูลที่มีอยู่ (interpolating) และการทำนายภายนอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ (extrapolating)

ผู้ที่มีทักษะการพยากรณ์ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. พยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นจากข้อมูลที่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่มีอยู่ได้
2. พยากรณ์ผลที่จะเกิดขึ้นภายในขอบเขตข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้
3. ทำนายผลที่จะเกิดขึ้นภายนอกขอบเขตของข้อมูลเชิงปริมาณที่มีอยู่ได้

9. การตั้งสมมติฐาน (formulating hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้า ก่อนจะทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้ และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อาจยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ อาจถูกหรือผิดก็ได้ซึ่งจะทราบภายหลังการทดลอง เพื่อหาคำตอบสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานควรตั้งให้มีขอบเขตกว้างขวาง ครอบคลุมประเด็นต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

ผู้ที่มีทักษะการตั้งสมมติฐานต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. หาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมได้
2. สร้างหรือแสดงให้เห็นวิธีที่จะทดสอบสมมติฐานได้
3. แยกแยะการสังเกตที่สนับสนุนสมมติฐานและไม่สนับสนุนสมมติฐานออกจากกันได้

10. การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้

นิยามเชิงปฏิบัติการมีสาระสำคัญ 2 ประการ คือ

1. ระบุสิ่งที่สังเกต
2. ระบุการกระทำซึ่งอาจได้จากการวัด ทดสอบ หรือจากการทดลองสิ่งที่ควรคำนึงถึงในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ มีดังนี้
 - 2.1 ควรใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่กำกวม
 - 2.2 อธิบายถึงสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำไว้ด้วย
 - 2.3 อาจมีนิยามเชิงปฏิบัติการมากกว่า 1 นิยามก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม และเนื้อหาในบทเรียน

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือตัวแปรต่าง ๆ ให้สามารถทดสอบหรือวัดได้
2. แยกนิยามเชิงปฏิบัติการออกจากนิยามที่ไม่ใช่นิยามเชิงปฏิบัติการได้

3. สามารถบ่งชี้ตัวแปรหรือคำที่ต้องการใช้ในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการได้

11. การกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables)

หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่ง ๆ ใน การศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

11.1 ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (independent variable) คือสิ่งที่เป็น สาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริง หรือไม่

11.2 ตัวแปรตาม (dependent variable) คือสิ่งที่เป็นผลเนื่องจากตัวแปร ต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไป ด้วย

11.3 ตัวแปรควบคุม (controlled variable) คือสิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัว แปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งควบคุมให้เหมือน ๆ กัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลอง คลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึง การควบคุมตัวแปรอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปร ต้น ซึ่งจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือน ๆ กัน

ผู้ที่มีทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็น ว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

1. บ่งชี้ตัวแปรต่าง ๆ ซึ่งอาจจะมีอิทธิพลต่อพฤติกรรม หรือสมบัติทาง กายภาพ หรือชีวภาพของระบบได้
2. บ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุม
3. สร้างวิธีการทดสอบ หาผลที่เกิดจากตัวแปรต้นหนึ่งตัว หรือหลายตัวได้
4. บ่งชี้ได้ว่าตัวแปรใดที่ไม่ได้รับการควบคุมให้คงที่ในการทดลอง ถึงแม้ว่า ตัวแปรเหล่านั้นจะเปลี่ยนแปลงไปในแบบเดียวกันในทุกกรณี
5. บอกได้ว่าสภาพการณ์อย่างไรที่ทำให้ตัวแปรมีค่าคงที่ และสภาพการณ์ อย่างไม่ทำให้ค่าตัวแปรคงที่

12. การทดลอง (experimenting) หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง และ ใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อหาคำตอบเพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ประกอบด้วย กิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

12.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดสอบก่อนลง มือทดลองจริงเพื่อกำหนด

12.1.1 วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมตัวแปร

12.1.2 อุปกรณ์ และ / หรือ สารเคมี ที่ต้องใช้ในการทดลอง

12.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ และใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมและถูกต้อง

12.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญและถูกต้องผู้ที่มีทักษะการทดลอง ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

12.3.1 กำหนดวิธีการทดลองได้อย่างเหมาะสม และสอดคล้องกับสมมติฐาน โดยคำนึงตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

12.3.2 ระบุวัสดุอุปกรณ์ และ / หรือสารเคมี ที่จะต้องใช้ในการทดลอง

12.3.3 ปฏิบัติการทดลอง และใช้อุปกรณ์ได้อย่างถูกต้อง คล่องแคล่ว และปลอดภัย

12.3.4 บันทึกผลการทดลองได้อย่างคล่องแคล่ว และถูกต้อง

13. การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (interpreting data conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตาราง รูปภาพ หรือกราฟ ฯลฯ ที่รวบรวมรายละเอียดต่าง ๆ ของข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนและกะทัดรัด สะดวกต่อการนำไปใช้ และการนำข้อมูลไปใช้จำเป็นต้องตีความหมายข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปของภาษาพูด หรือ ภาษาเขียน ที่สื่อความหมายกับคนทั่ว ๆ ไปได้โดยเป็นที่เข้าใจตรงกัน

การตีความหมายข้อมูล แบ่งเป็น

1. การตีความข้อมูล จากกราฟ มีรายละเอียดดังนี้

1.1 ควรให้รายละเอียดที่ชัดเจนและเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์

1.2 รายละเอียดของข้อมูลจากกราฟบางส่วนอาจแปลให้มาอยู่ในรูปของตาราง เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น

1.3 ผลที่ได้จากการตีความหมายข้อมูลไปสู่การลงความเห็นได้

2. การตีความหมายข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3. การตีความหมายจากแผนภาพหรือรูปภาพผู้ที่มีทักษะการตีความหมายข้อมูล และการสรุป ต้องมีความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย

3.1 แปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ได้

3.2 อธิบายความหมายของข้อมูลที่จัดไว้ในรูปแบบต่าง ๆ ได้

3.3 บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลหรือตัวแปรที่มีอยู่ได้ (จิตติญา สุขแก้ว,

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

สำหรับความหมายของเจตคติได้มีนักการศึกษากล่าวไว้ ดังต่อไปนี้

ประภาเพ็ญ สุวรรณ (2526, หน้า 3) กล่าวถึง เจตคติ หมายถึง ความคิดเห็นซึ่งมีอารมณ์เป็นส่วนประกอบ พร้อมทั้งจะมีปฏิกริยาเฉพาะอย่างต่อสถานการณ์ภายนอก Munby (1983, p.141) กล่าวว่า เจตคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง การแสดงออกทางด้านจิตใจที่เกี่ยวกับการใช้ความคิดสร้างสรรค์เชิงวิทยาศาสตร์ซึ่งแสดงออกให้เห็นถึงกระบวนการใช้สติปัญญาหรือความคิดของนักวิทยาศาสตร์ในขณะปฏิบัติงาน

สงวน สุทธิเลิศอรุณ (2529, หน้า 92) กล่าวถึง เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ ส่งผลให้มีพฤติกรรมตอบสนองในลักษณะที่สอดคล้องกับความรู้สึกหรือท่าทีนั้น

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม (2529, หน้า 6) กล่าวถึง เจตคติ หมายถึง แนวโน้มการตอบสนองของบุคคลหรือความพร้อมของบุคคลในการตอบสนอง เจตคติมิได้มีหน้าที่กำหนดชนิดการกระทำแต่ทำหน้าที่ให้กลุ่มหรือชนิดของการกระทำอย่างหนึ่งมีโอกาสเกิดขึ้นมากหรือน้อย

เทอร์สโตน (Thurstone, 1964, p.453) กล่าวถึง เจตคติ หมายถึง ตัวแปรทางจิตวิทยาอย่างหนึ่งที่ไม่อาจสังเกตได้โดยง่าย แต่เป็นความโน้มเอียงภายใน แสดงออกให้เห็นได้จากพฤติกรรมอย่างใดอย่างหนึ่ง เจตคดียังเป็นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความลำเอียง ความคิดเห็น ความรู้สึกและความเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

จากการศึกษาสรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกและท่าทีของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดๆ ในลักษณะที่สอดคล้องกับความรู้สึกหรือท่าทีนั้นเช่นเรื่องของความชอบ ความไม่ชอบ ความรู้สึกและความเชื่อในสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

2. องค์ประกอบของเจตคติ

โดยทั่วไป เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 ประการ คือ (ดอกอ้อ สุขศรี, และคนอื่นๆ, 2553, ย่อหน้า 2)

1. องค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจ (cognitive component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจของบุคคลที่มีต่อสิ่งเร้านั้นๆ เพื่อเป็นเหตุผลที่จะสรุปความและรวมเป็นความเชื่อ หรือช่วยในการประเมินค่าสิ่งเร้านั้นๆ

2. องค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์ (affective component) เป็นองค์ประกอบด้านความรู้สึก หรืออารมณ์ของบุคคล ที่มีความสัมพันธ์กับสิ่งเร้า ต่างเป็นผลต่อเนื่องมาจากที่บุคคลประเมินค่าสิ่งเร้านั้น แล้วพบว่าพอใจหรือไม่พอใจ ต้องการหรือไม่ต้องการดีหรือเลวองค์ประกอบทั้งสองอย่างมีความสัมพันธ์กัน เจตคติบางอย่างจะประกอบด้วยความรู้

ความเข้าใจมาก แต่ประกอบด้วยองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์น้อย เช่น เจตคติที่มีต่องานที่ทำ ส่วนเจตคติที่มีต่อแฟชั่นเสื้อผ้าจะมีองค์ประกอบด้านความรู้สึกและอารมณ์สูง แต่มีองค์ประกอบด้านความรู้ความเข้าใจต่ำ

3. องค์ประกอบด้านพฤติกรรม (behavioural component) เป็นองค์ประกอบทางด้านความพร้อม หรือความโน้มเอียงที่บุคคลประพฤติปฏิบัติ หรือตอบสนองต่อสิ่งเร้าในทิศทางที่จะสนับสนุนหรือคัดค้าน ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความเชื่อ หรือความรู้สึกของบุคคลที่ได้รับจากการประเมินค่าให้สอดคล้องกับความรู้สึกที่มีอยู่เจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือบุคคลหนึ่งบุคคลใด ต้องประกอบด้วยทั้งสามองค์ประกอบเสมอ แต่จะมีปริมาณมากน้อยแตกต่างกันไป โดยปกติบุคคลมักแสดงพฤติกรรมในทิศทางที่สอดคล้องกับเจตคติที่มีอยู่แต่ก็ไม่เสมอไปทุกกรณี ในบางครั้งเรามีเจตคติอย่างหนึ่ง แต่ก็ไม่ได้แสดงพฤติกรรมตามเจตคติที่มีอยู่ก็มี

จากการศึกษา องค์ประกอบของเจตคติ จะประกอบไปด้วย ด้านความรู้ความเข้าใจ ด้านอารมณ์ และด้านพฤติกรรมที่แสดงออก

3. ลักษณะของเจตคติ

เจตคติมีคุณลักษณะที่สำคัญ ดังนี้ (ดอกร้อ สุขศรี, และคนอื่นๆ, 2553)

1. เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่างๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติ แม้ว่าจะมีประสบการณ์ที่เหมือนกันก็เป็นเจตคติที่แตกต่างกันได้ ด้วยสาเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2. เจตคติเป็นการเตรียม หรือความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมความพร้อมภายในของจิตใจมากกว่าภายนอกที่สังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนอง มีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลว่า ชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ เกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้วย

3. เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมินคือลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือประเมินว่าชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็ถือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวก และถ้าประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติทางลบไม่ได้หมายความว่าไม่ควรมีเจตคตินั้นเป็นเพียงความรู้สึกที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น

4. เจตคติมีความเข้ม คือมีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากหรือไม่เห็นด้วยอย่างมากก็แสดงว่ามี ความเข้มสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สุดก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5. เจตคติมีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นถือมั่น และมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6. เจตคติมีทั้งพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นสภาวะทางจิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออก ก็ไม่สามารถรู้ได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติเป็นพฤติกรรมภายนอกแสดงออกเนื่องจากถูกกระตุ้น และการกระตุ้นยังมีสาเหตุอื่นๆ ร่วมอยู่ด้วย

7. เจตคติต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอกจะต้องตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกนั้นก็จะปรับปรุงให้เหมาะสมกับสภาพของสังคม แล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

จากลักษณะของเจตคติดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เจตคตินั้นเกิดจากการเรียนรู้และประสบการณ์แต่ละบุคคลซึ่งมีอิทธิพลต่อความคิด และการกระทำของบุคคลนั้นๆ รวมทั้งเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้บุคคลแสดงออกมาในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเจตคติที่เกิดขึ้นกับแต่ละบุคคลนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้

4. ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (attitudes toward sciences) เป็นความรู้สึกรู้สึกของบุคคลต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว เช่น ความสนใจ ความชอบ ความเห็นความสำคัญและคุณค่า (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2527, หน้า 272)

สำหรับความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวไว้ ดังนี้

วิมล สำราญวนิช (2538, หน้า 21) ได้ให้ความหมาย ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นอุปนิสัยของนักวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ความละเอียด รอบครอบ ความพยายาม ความซื่อสัตย์ ความมั่นคง ความมีเหตุผล ความกระตือรือร้น มีใจกว้างและเต็มใจรับรู้ความคิดใหม่ๆ เพื่อไปสู่ประสิทธิภาพในการทำงานของนักวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2544, หน้า, 42) กำหนดว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หรือทัศนคติเชิงวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของสภาพจิตใจหรือ บุคลิกภาพอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่แสดงออกมาให้เห็น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2527, หน้า 76) กำหนดว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หรือจิตวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะได้รับ การพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น ความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ

จากเอกสารข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ลักษณะของสภาพจิตใจ หรือบุคลิกภาพอันเกิดจากประสบการณ์หรือการเรียนรู้ที่แสดงพฤติกรรมออกให้เห็นว่ามีวิธีคิดค้นหาความรู้ ในการแสวงหาความรู้ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความมีเหตุผล

ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น ความมีใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็น ความคิดสร้างสรรค์ มีความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ

5. ความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 223-224) ได้กล่าวว่า เจตคติมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

1. เจตคติเป็นเรื่องเกี่ยวกับอารมณ์และความรู้สึกของบุคคล ในการวัดเจตคติจึงต้องถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาจะไม่ถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง

2. เจตคติของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งจะมีการแสดงออกอย่างมีทิศทางว่าไปทางบวกหรือทางลบและมีปริมาณของความรู้สึกหรือระดับความเข้มข้นตามแนวทิศทางตั้งแต่บวกน้อยๆ จนถึงบวกมากๆ ดังนั้นการจัดเจตคติจึงทำให้ทราบทั้งทิศทางและระดับความเข้มข้นของเจตคติ

3. เจตคติของบุคคลเกิดจากการเรียนรู้มากกว่ามีมาเองแต่กำเนิด ถ้าเรารู้ว่าสิ่งใดมีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น ถ้าเรารู้ว่าสิ่งใดไม่มีคุณค่าก็จะเกิดเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้น ถ้าสิ่งใดบุคคลไม่เคยรู้จักไม่เคยเรียนรู้เลย ก็จะไม่เกิดเจตคติต่อสิ่งนั้น

4. เจตคติของบุคคลมีความคงเส้นคงวา (consistency) ไม่ค่อยเปลี่ยนแปลงได้ง่ายๆ เป็นความรู้สึกที่ค่อนข้างคงที่แต่สามารถเปลี่ยนแปลงได้เมื่อบุคคลได้รับการพัฒนาเรียนรู้ต่อสิ่งนั้น

5. เจตคติของบุคคลไม่สามารถวัดหรือสังเกตเห็นได้โดยตรง การวัดเจตคติจึงเป็นการวัดทางอ้อม (indirect observation) โดยใช้แบบวัดเจตคติเป็นสื่อให้ผู้ที่ถูกวัดเจตคติแสดงออกมาด้วยการตอบแบบวัดเจตคติ แล้วแปลความหมายของผลการวัดนั้น

จากการศึกษาความสำคัญและลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่า เจตคติที่เกิดขึ้นมีผลต่อพฤติกรรมที่แสดงออกมา ซึ่งมีทั้งด้านบวกและด้านลบ

6. ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เนื่องจากเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีพเป็นนักวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ควรมีความรู้เกี่ยวกับพลังและแรงขับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับการศึกษาของนักวิทยาศาสตร์ เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจในงานทางวิทยาศาสตร์ และลอกเลียนแบบการทำงานเยี่ยงนักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการดำรงชีวิตจริงด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ยังเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ทุกคนต้องมีเป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงต่อการกระทำหรือสิ่งต่าง ๆ การตระหนักในคุณค่าหรือเป็นสภาพการณ์หรือการกระทำของแต่ละบุคคลที่นิยมยึดมั่นว่ามีคุณค่าแก่ตนเอง และสังคมอันเป็นหลักหรือเกณฑ์สำหรับการอนุมานมาซึ่งการประพฤติปฏิบัติ หรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิต เพื่อให้บรรลุถึงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (มุสดี ตามไท, 2531, หน้า 6)

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542ก, หน้า 107) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ คือ การกระทำที่แสดงออกในเชิงสนับสนุน โดยการพูด การเขียน หรือแสดงท่าทีบอกให้ทราบว่า นักเรียนมีความตระหนักในคุณค่าของวิชาวิทยาศาสตร์

กรมวิชาการ (2544, หน้า 106) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ โดยผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึก เช่น ความสนใจ ความชอบ การเห็นความสำคัญและคุณค่า เป็นต้น

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2527, หน้า 15) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ คือ ความรู้สึกของบุคคลต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 9 ด้าน ซึ่งประกอบด้วย

1. ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
2. ความศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ความตั้งใจเรียนวิทยาศาสตร์
8. การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณธรรม
9. การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

จากการศึกษา พบว่า ลักษณะของผู้ที่มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ล้วนแล้วแต่ใช้หลักของความเป็นเหตุและเป็นผล ในการแสดงออก ทั้งท่าทาง และคำพูดทั้งในทางบวก (ชอบ) และทางลบ (ไม่ชอบ) และได้แบ่งการวัดเป็นหัวข้อ ความสนใจใฝ่เรียนรู้ ความมีเหตุผล ความซื่อสัตย์รับผิดชอบ ความมุ่งมั่นอดทน เพียรพยายาม และการยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

7. แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ

7.1 ลิเคิร์ทสร้างเครื่องมือวัดเจตคติขึ้นครั้งแรกเมื่อ ค.ศ.1932 เป็นแบบวัดที่สร้างได้ง่ายกว่าแบบวัดเจตคติของเทอร์สโตน แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ทมีลักษณะที่แตกต่างจากเทอร์สโตน คือมีการกำหนดค่าน้ำหนักความรู้สึกของแต่ละข้อความหลังจากการนำแบบวัดไปทดสอบแล้ว ข้อความอาจจะเป็นทางบวกทั้งหมดหรืออาจจะเป็นทางลบทั้งหมด หรือผสมกันก็ได้ แบบวัดเจตคติมีความเชื่อมั่นสูง และพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง

มาตรการวัดแบบลิเคิร์ท เกิดจากกระบวนการตรวจสอบข้อความในแบบวัดเจตคติ ซึ่งเป็นการตรวจสอบขั้นแรกเพื่อดูความเหมาะสมของข้อความที่จะนำไปใช้วัดเจตคติตามเป้าหมาย ซึ่งแบ่งระดับการตอบออกมากกว่า 2 ระดับ ซึ่งละเอียดกว่าเทอร์สโตน เช่น แบ่งเป็น 3 ระดับ (เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย) แบ่งเป็น 5 ระดับ (เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง) เป็นต้น ทั้งนี้อาจจะเป็นไปในลักษณะอื่นก็ได้ขึ้นอยู่กับ

กับข้อความที่แสดงความรู้สึก เช่น ปฏิบัติทุกครั้ง ปฏิบัติปานกลาง ไม่ปฏิบัติ เป็นต้น ซึ่งจากการศึกษาเอกสารวิชาการต่างๆ เกี่ยวกับแบบวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ต พบว่าส่วนใหญ่ นักวิชาการนิยม แบ่งน้ำหนักของข้อความออกเป็น 5 ระดับ ทั้งนี้การจะบอกได้ว่าข้อความข้อนี้จะมีน้ำหนักความรู้สึกระดับใดนั้น ลิเคิร์ตใช้วิธีการคำนวณน้ำหนักข้อความ 3 วิธี คือ 1) วิธีหาน้ำหนักซิกมา (sigma deviate weighting method) ด้วยการหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากจุดกลางของพื้นที่ของแต่ละตัวเลือกที่มีอยู่ 2) วิธีหาน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน (standard score weighting) ด้วยการหาคะแนนมาตรฐานที่จุดกลางของช่วงพอดี คล้ายเป็นคะแนนมาตรฐานเฉลี่ยของช่วงในตัวเลือกหนึ่งๆ 3) วิธีกำหนดน้ำหนักแบบพลการ (arbitrary weighting method) เป็นการกำหนดโดยคิดว่าถ้ามากที่สุดให้ 5 ถัดมาเป็น 4 เป็น 3 จนถึง 1 หรือ 0 ตามลำดับ ทั้งนี้วิธีการหาค่าน้ำหนักระดับความรู้สึกของข้อความทั้ง 3 วิธีนี้ ให้ค่าน้ำหนักใกล้เคียงกัน มีความสัมพันธ์กันสูงมากถึง 0.99 ดังนั้นวิธีกำหนดน้ำหนักแบบพลการ (Arbitrary weighting method) จึงได้รับความนิยมและใช้มากที่สุด

ส่วนในการแปลผลระดับเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ตนั้น นิยมแปลผลเป็นตัวเลขตามมาตรหรือระดับที่กำหนด ด้วยการนำจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ใช้เกณฑ์การแปลคะแนนแบบวัด (กรณีกำหนด 5 ระดับ) ดังนี้

คะแนน	ความหมาย
4.51-5.00	มีเจตคติสูงมาก
3.51-4.50	มีเจตคติสูง
2.51-3.50	มีเจตคติปานกลาง
1.51-2.50	มีเจตคติต่ำ
1.00-1.50	มีเจตคติต่ำมาก

ดังจะเห็นได้ว่า มาตรการวัดเจตคติตามแนวคิดของลิเคิร์ตนั้นได้รับความนิยมเป็นอย่างมากในการสร้างแบบวัดเจตคติ เพราะสร้างได้ง่าย ไม่ต้องอาศัยผู้เชี่ยวชาญจำนวนมาก และวัดความรู้สึกได้หลายอย่าง ทั้งนี้มีข้อระวังในการแปลผลซึ่งต้องกลับค่ามาตราในกรณีที่เป็นข้อความทางลบก่อนเสมอเท่านั้น

จากการศึกษา พบว่า วิธีการใช้มาตรวัดเจตคติแบบลิเคิร์ตนั้นที่นิยมใช้มากที่สุด คือ 5 ระดับ ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

สุธามาต ฤทธิ์ไธสง (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วน และร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการศึกษา พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ

โดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 79.01/80.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ มีค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เท่ากับ 0.5100 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 51.00 และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีเจตคติต่อการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนเพิ่มขึ้นจากก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อรษา จันทรสวาท (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สังข์ทอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีความมุ่งหมายเพื่อพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สังข์ทอง ตอน พระสังข์หนีนางพันธุรัต โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อศึกษาค้นคว้าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4/1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2549 โรงเรียนบ้านหนองไฮขามเปี้ยสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาขอนแก่นเขต 2 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจงเครื่องมือที่ใช้ได้แก่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยจำนวน 10 แผนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความพึงพอใจต่อการเรียนสถิติที่ใช้วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการศึกษาค้นคว้าพบว่าแผนการจัดกิจกรรม 43 การเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง สังข์ทอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.09/81.74 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 80/80 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สังข์ทอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีเท่ากับ 0.6923 หมายความว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนคิดเป็นร้อยละ 69.23 และนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง สังข์ทอง โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

ไอลดา ยาคอ (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค LT (Learning Together) เพื่อพัฒนาทักษะการคิดและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ ที่ผู้ศึกษาค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 71.70/81.97 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (Learning Together : LT) เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง ปริมาณสัมพันธ์ มีทักษะการคิดขั้นสูงหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

บรรดล ภูพานเช้า (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนแบบปกติการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพ ต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนแบบปกติ เป็นเทคนิคที่ทำให้ผู้เรียนมีความเอาใจใส่รับผิดชอบตนเอง และกลุ่มร่วมกับสมาชิกอื่น ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความสามารถต่างกันได้เรียนรู้ร่วมกัน โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ มุ่งหวังให้นักเรียนได้พัฒนาความรู้ ความคิดในเนื้อหาสาระเชิงวิทยาศาสตร์ และความมีวินัย ดังนั้นการวิจัยครั้งนี้จึงมีความมุ่งหมาย 1) เพื่อศึกษาผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนแบบปกติ 2) เพื่อเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนแบบปกติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2551 โรงเรียนยางตลาดวิทยาคาร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากาฬสินธุ์ เขต 2 จำนวน 127 คนจาก 3 ห้องเรียน ได้มาโดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของคะแนนสอบคัดเลือกของนักเรียนจำนวน 10 ห้องเรียน แล้วเลือกห้องที่มีค่าเฉลี่ยใกล้เคียงกัน จำนวน 3 ห้องเรียนเพื่อเป็นกลุ่มตัวอย่างในครั้งนี้ จากนั้นทำการสุ่มเพื่อจำแนกวิธีสอน (random assignment) เพื่อจำแนกออกเป็นกลุ่มควบคุม 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน กลุ่มทดลองกลุ่มที่ 1 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 41 คน และกลุ่มทดลองกลุ่มที่ 2 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 43 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 4 ชนิด ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการเรียนแบบปกติรูปแบบละ 10 แผน ทำการสอนแผนละ 2 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ พลังงานชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 50 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (B) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.60 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.90 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดขั้นสูงเรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ พลังงาน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 1 ฉบับ 40 ข้อ มีค่าความยากรายข้อ (p) ตั้งแต่ 0.25 ถึง 0.76 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.21 ถึง 0.60 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 และแบบวัดความมีวินัย จำนวน 3 ฉบับ ได้แก่ แบบวัดเจตคติต่อความมีวินัย ชนิดมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ (rating scale) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.76 แบบวัดเหตุผลเชิงจริยธรรมด้านความมีวินัย เป็นสถานการณ์ (situational test) ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.61 และแบบวัดการปฏิบัติตนที่แสดงถึงความมีวินัยแบบรายการที่เป็นกิจกรรม การปฏิบัติที่แสดงถึงความมีวินัย ค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.65 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานการวิจัยใช้ F-test (MANOVA and ANOVA) ผลการวิจัยปรากฏ ดังนี้ 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะ

การคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 29.9326.41 และ 216.46 ตามลำดับ นักเรียนที่เรียนโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 28.00 23.05 และ 217.53 ตามลำดับ และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ มีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะการคิดขั้นสูง และความมีวินัยเท่ากับ 25.00 18.49 และ 203.98 ตามลำดับ 2) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีทักษะการคิดขั้นสูงและความมีวินัย สูงกว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้การเรียนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

กาญจนา คำสมบัติ (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพการใช้แบบฝึกหัดรายกลุ่มในรายวิชาการวิจัยดำเนินงานการวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้เรียนได้รู้จักการแก้ปัญหาร่วมกัน การทำงานเป็นทีม และภาวะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีได้ ความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลา ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือในแบบฝึกหัดรายกลุ่ม ในรายวิชาการวิจัยดำเนินงาน แบ่งเนื้อหาที่ทำแบบฝึกหัดรายกลุ่มออกเป็น 4 เนื้อหาหรือ 4 กิจกรรมเพื่อฝึกทักษะการแก้ปัญหาโจทย์คณิตศาสตร์ โดยมีเนื้อหาดังนี้ กำหนดการแข่งขัน ปัญหาการขนส่ง การวิเคราะห์ตัดสินใจและเกม การวิเคราะห์ข่ายงาน เครื่องมือในการวิจัย 1) ใบเนื้อหา 2) แบบฝึกหัดรายกลุ่ม 3) แบบเก็บคะแนน 4) เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักศึกษา ภาคปกติ สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ ที่เรียนวิชาการวิจัยดำเนินงาน ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2552 ประชากรจำนวน 69 คน และจากกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด 40 คน ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้เพื่อหาประสิทธิภาพของแบบฝึกหัดรายกลุ่มด้วยเทคนิคการเรียนรู้แบบร่วมมือ ของนักศึกษาชั้นปีที่ 3 สาขาวิทยาการคอมพิวเตอร์ผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 63.95 และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 65

ราวัน สัมปัญนัง (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะประกอบบทเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การอ่านและเขียนคำยากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า การอ่านและเขียนคำยากชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 80.48/82.59 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75 /75 ที่ตั้งไว้ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะประกอบบทเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การอ่านและเขียนคำยาก ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 3 มีค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.63913. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะประกอบบทเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง การอ่าน และเขียนคำยาก อยู่ในระดับมาก

วิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการศึกษาพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 4) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อนเรียนและหลังเรียนไม่แตกต่างกันทางสถิติ 5) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 6) ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สมโชค เมืองเมฆ, สุพัฒน์ มูลสิน, และวุฒิกร จันทร์มาก (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบร่วมมือการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบส โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบร่วมมือ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 71 คน ของโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดปทุมธานี โดยใช้เครื่องมือในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีการสอนแบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบร่วมมือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสำรวจเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณโดยใช้ค่าเฉลี่ย และร้อยละ ผลการวิจัยพบว่า ก่อนการจัดการเรียนรู้ นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีในระดับปานกลาง โดยคิดเป็นค่าเฉลี่ยรวมได้ 3.79 จากคะแนนเต็ม 5.00 หลังการจัดการเรียนรู้พบว่า นักเรียนมีเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีที่ดีขึ้น โดยนักเรียนที่เลือกคะแนน 5 คะแนนจะมีจำนวนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 11.35 และจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนพบว่า นักเรียนห้องเก่งมีคะแนนเฉลี่ยสูงที่สุดที่ 13.54 รองลงมาคือห้องอ่อนที่มีผลคะแนนเฉลี่ยสูงถึง 13.04 ซึ่งใกล้เคียงกับห้องเก่ง แสดงให้เห็นว่า

การจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบร่วมมือมีความเหมาะสมกับนักเรียนที่ค่อนข้างจะมีความสามารถไปทางด้านอ่อน และสามารถเพิ่มเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมีให้ดียิ่งขึ้นได้

วิชุลดา ราชหงส์, และสมบูรณ์ พินธุรักษ์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษา พบว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 75.38 / 75.40

ศิริปิยะวรรณ ศิริโนนรัง, และเยาวภา ประคองศิลป์ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบร่วมเรียนรู้ (Learning Together : LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่าการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบร่วมเรียนรู้ (Learning Together : LT) เป็นกิจกรรมที่สร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียนการสอน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.10 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 94.12 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ ที่กำหนดไว้ นักเรียนจำนวนร้อยละ 88.23 มีทักษะกระบวนการทำงานกลุ่มผ่านเกณฑ์การประเมินในระดับดี สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และนักเรียนมีความคิดเห็นต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยภาพรวมเห็นด้วยในระดับมาก

สำราญ ไผ่นวล (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิธีสอนวิชาสำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกิจกรรมแบบเพื่อนคู่คิด ผลการวิจัย พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เมื่อพิจารณาจากเกรดของนักศึกษา เมื่อเปรียบเทียบกับเกรดของนักศึกษาที่เคยเรียนวิชานี้มาแล้วด้วยวิธีการเรียนการสอนแบบปกติ พบว่า นักศึกษาส่วนใหญ่ ได้เกรดของวิชานี้เพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 85.71 และนักศึกษาได้เกรดเท่าเดิมเพียงร้อยละ 14.29 เท่านั้น และไม่มีนักศึกษาค้นใดได้เกรดลดลง จึงแสดงให้เห็นว่าวิธีการเรียนแบบร่วมมือกิจกรรมแบบเพื่อนคู่คิดทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาสูงขึ้น

อุบล ประดับโชติ (2555, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคุณธรรมนำความรู้สู่การดำเนินชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการเรียนรู้แบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัย พบว่า 1) ชุดการเรียนรู้แบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.18/85.00 ซึ่งสูง กว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการเรียนรู้แบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน อย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .01 3) ดัชนีประสิทธิผลของชุดการเรียนรู้ แบบเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน มีค่าเท่ากับ 0.5685 แสดงว่า นักเรียนมี ความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 56.85 และ 4) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนชุดการเรียนรู้แบบ เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน อยู่ในระดับมากที่สุด

บุษบา มูลเพ็ญ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน เรื่อง การบันทึกบัญชีเกี่ยวกับการซื้อ ขาย สินค้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมผล ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) และเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการศึกษา พบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) และเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักศึกษาระดับ ประกาศนียบัตรวิชาชีพชั้นปีที่1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) และ เทคนิค การเรียนรู้ร่วมกัน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) เจตคติต่อการเรียนของนักศึกษา ระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) และ เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สุกัญญา จันทร์แดง (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา ผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนเทศบาล 4 (รัตนโกสินทร์ 220 ปี) ผลการศึกษา พบว่า ผลการเรียนรู้ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าก่อนเรียน, ความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ มีพฤติกรรมในการทำงานร่วมกันอยู่ในระดับดีมาก และความคิดเห็นของนักเรียนต่อการเรียนการสอนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือ อยู่ในระดับดีมาก

อารยา ปันจะมาวัด (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนดอนเมืองทหารอากาศบำรุงในรายวิชาการงานอาชีพและเทคโนโลยี ผลการศึกษาพบว่า การประเมินกิจกรรมการทำงานเป็นกลุ่มนักเรียนมีค่าเฉลี่ยในระดับที่นักเรียนร่วมทำกิจกรรมกลุ่มมากเพราะนักเรียนมีการแบ่งกลุ่มกันทำงานแบ่งหน้าที่และมีการแสวงหาความรู้ที่เหมาะสมกับสมาชิกภายในกลุ่มการสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่มของนักเรียนมีค่าเฉลี่ยอยู่ในระดับที่นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นกลุ่มมากที่สุดจากการสังเกตพฤติกรรมนักเรียนให้ความร่วมมือกันทำงานมีการแบ่งงานกันอย่างชัดเจนและทุกคนรับผิดชอบในหน้าที่ของตนเองการประเมินคุณภาพผลงานของนักเรียนมีส่วนประกอบเมนูอาหารเนื้อหาและเวลาอยู่ในระดับผลค่าเฉลี่ยมากที่สุดแต่ด้านภาษาอยู่ในระดับผลค่าเฉลี่ยมากจะเห็นได้ว่าผลงานของนักเรียนมีคุณภาพในระดับมากที่สุดเกือบทุกด้านเพราะนักเรียนมีการวางแผนช่วยกันทำงานให้งานประสบความสำเร็จแต่ในด้านภาษาที่นักเรียนได้ค่าเฉลี่ยคุณภาพงานในระดับมาก พบว่านักเรียนยังสะกดคำไม่ถูกต้องและจากการ

สะท้อนการเรียนรู้การทำงานเป็นทีมการเรียนรู้ร่วมมือตามรูปแบบด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเรียนรู้เกิดความสำเร็จในการทำงานประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่วางไว้ มีการทำงานอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบนักเรียนเห็นแก่ประโยชน์ของกลุ่มมากกว่าตนเอง นักเรียนเกิดปฏิสัมพันธ์กันมากขึ้นทำให้เห็นได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ส่งผลให้นักเรียนมีความร่วมมือในการทำงานเป็นทีมรู้จักบทบาทหน้าที่ของตนเองทำให้ งานประสบความสำเร็จและมีประสิทธิภาพดังนั้นจึงสรุปได้ว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การเรียนรู้ร่วมกัน สามารถนำไปใช้เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนได้

โสรัจจ์ แส่นคำ (2557, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการศึกษา พบว่า 1) ประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ตามเกณฑ์ 75/75 2) นักเรียนที่เรียนด้วย แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน อยู่ในระดับดี

นัฐพล พิมพ์ทอง, และอัญชลี ทองเฒ (2558, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การ พัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิค Learning Together วิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรักษาทรรพ์พิทยากร และ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความ พึงพอใจของนักเรียน ในการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Learning Together กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนรักษา ผลการวิจัยพบว่า การพัฒนาการเรียนรู้แบบ ร่วมมือ ด้วยเทคนิค Learning Together วิชาสุขศึกษา เรื่อง ชีวิตและครอบครัว โดยใช้แผนการ จัดการเรียนรู้ จำนวน 5 แผน 10 คาบเรียน นักเรียนส่วนใหญ่มีพัฒนาการทางการเรียนรู้สูงขึ้น มีคะแนนคิดเป็นร้อยละ 70 - 88 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($t = 9.49$, $sig = 0.00$) และมีความพึงพอใจในการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค Learning Together วิชาสุขศึกษา โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด มี ค่าเฉลี่ย 4.43

ปิยาภรณ์ เขียวหวาน, พีระพล ศิริวงศ์, และประสาร ไชยณรงค์ (2558, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการ เรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการ เรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค

การเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียน

3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนหกลีบพรพรษาวิทยาคม อุดรราชธานี สังกัดสำนักงานเขต พื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 29 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน นักเรียน 35 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วย กำหนดกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 จำนวน 10 แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา คณิตศาสตร์ เรื่องเมทริกซ์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ซึ่งมีค่า ความยากตั้งแต่ .51 ถึง .80 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .41 ถึง .87 และค่าความเชื่อมั่น ทั้งฉบับ .95 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่า t แบบกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัย พบว่า 1) การพัฒนาแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.03/80.10 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยม ศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่ม ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง เมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลัง เรียนกับหลังเรียนไปแล้ว 14 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05

ไพศาล แสนพันดร, นวลใจ โคตรแสง, และศศิธร แสนพันดร (2559, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้การ จัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เพื่อปรับปรุงพฤติกรรมการส่งงานของ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/6 โรงเรียนเชียงยืนวิทยาคม อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 32 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบสังเกตพฤติกรรมความรับผิดชอบในการส่งงาน และสถิติที่ใช้ใน การวิเคราะห์ข้อมูล คือ ค่าเฉลี่ย ค่าร้อยละ และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1) การ ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่ม ร่วมมือ ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนเชียงยืน วิทยาคม อำเภอเชียงยืน จังหวัดมหาสารคาม พบว่า มีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 21 คน จาก 32 คน คิดเป็นร้อยละ 65.63 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียน เฉลี่ย 30.72 ซึ่งผ่านเกณฑ์

ที่กำหนด 2) ผลของการปรับพฤติกรรมการส่งงานของนักเรียน พบว่า มีพฤติกรรมการส่งงานอยู่ในระดับที่เพิ่มขึ้น

2. งานวิจัยต่างประเทศ

อฮูจา (Ahuja, 1994, abstract) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติแต่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

แม็คแคมมอน (McCammon, 1999, p.47) ได้ศึกษาเปรียบเทียบพฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือระหว่างนักเรียนเกรด 1 และเกรด 4 ในการศึกษาได้ดำเนินการบันทึกวีดีโอเทปในระหว่างการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือในทั้ง 2 ห้อง พฤติกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือที่สังเกตได้จากทั้ง 2 ห้อง จำนวน 5 พฤติกรรมได้แก่ การอยู่ในกลุ่มที่ได้รับมอบหมายการแลกเปลี่ยนข้อมูลกับสมาชิกในกลุ่ม การมีส่วนร่วมของสมาชิก ความตั้งใจในการทำงานร่วมกันและการกระตุ้นสมาชิกให้แก้ปัญหา และทำงานให้สำเร็จตามเป้าหมาย การให้คะแนนจากการสังเกตจากการบันทึกวีดีโอเทปนี้ใช้คะแนนรูบริคส์ที่พัฒนาใช้สำหรับการศึกษาค้นคว้า ผลการศึกษาพบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญของคะแนนระหว่างนักเรียนเกรด 1 และเกรด 4 คะแนนของนักเรียนเกรด 4 สูงกว่าเกณฑ์ใน 4 พฤติกรรม ส่วนนักเรียนเกรด 1 ผ่านเกณฑ์เพียง 1 พฤติกรรมผลการวิจัยนี้แสดงให้เห็นว่า นักเรียนเกรด 1 ยังไม่พร้อมด้านพัฒนาการสำหรับการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ลินเชย์ (Lindsay, 1999, p.1596) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์ทั่วไป จำนวน 3 ห้อง เพื่อตรวจสอบการใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาวิทยาศาสตร์ระดับกลาง โดยใช้การวิจัยเชิงคุณภาพศึกษากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือและประสิทธิภาพการรับรู้ของนักเรียนด้วยการสังเกตเป็นรายกลุ่ม และการสัมภาษณ์เป็นรายบุคคล ผลการศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยเฉพาะครูควรใช้วิธีสอนอย่างหลากหลายให้เป็นประโยชน์อย่างมีอุดมการณ์ในความพยายามที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุเป้าหมายรวมถึงนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้ที่แตกต่างกัน

บาบาโต (Barbato, 2000, abstract) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับ วิธีสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ และพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างเพศชายและเพศหญิงไม่แตกต่างกัน

อิสราเอล (Israel, 2003, p.809-A) ได้ศึกษาพัฒนาระบบที่สนับสนุนการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านสติปัญญา (ICSS) ซึ่งระบบนี้จะเป็นตัวเสริมและเพิ่มเติมระบบการเรียนรู้แบบร่วมมือด้านสติปัญญาของแมคมานัส (Mcmanus) ปี 1995 ระบบจะสนับสนุนการเรียนรู้ Mahasarakham University⁸² แบบร่วมมือโดยจะวิเคราะห์และปรับปรุงงานด้านความร่วมมือ (CSCW) เป็นระบบที่คอยแนะนำด้านสติปัญญา (ITS) และเป็นการเรียนรู้แบบร่วมมือ (CL) ซึ่งระบบนี้จะช่วยเสริมรูปแบบความเป็นผู้นำกลุ่ม เพื่อช่วยให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มแบบร่วมมือ ผลการศึกษาทำให้ทราบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจกับระบบและทำให้นักเรียนคิดว่าระบบมีประโยชน์และจะใช้นี้อีกครั้งในการทำงานแบบร่วมมือในอนาคต

ฟีกินส์ (Feagins, 2005, p.1039) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการนำเสนอโครงการแบบสืบเสาะในวิชาวิทยาศาสตร์เกรด 8 เพื่อศึกษาวิธีที่ดีที่สุดในการสอนทักษะการร่วมมือ พบว่าการทำงานด้วยการเรียนรู้แบบร่วมมือจำเป็นมากกว่าการสอนนักเรียนให้รู้วิธีการร่วมมือ การวิจัยนี้ชี้ให้เห็นว่านักเรียนเรียนรู้แนวคิดหลังจากได้ฝึกทักษะทางสังคมแต่ส่วนมากไม่สามารถพบประโยชน์ของบทเรียน

จากรายงานการวิจัยที่เกี่ยวข้องกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนการสอน ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และสนองการเรียนรู้ต่อผู้เรียนได้อย่างเหมาะสม และมีงานวิจัยน้อยมากที่ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ระหว่างการจัดกิจกรรมเรียนรู้ทั้ง 2 รูปแบบเพื่อเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการเรียนการสอนต่อไป

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (quasi experimental research) มีวัตถุประสงค์เพื่อ เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 สหวิทยศึกษาศาพหุโยธิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 9 โรงเรียน รวม 12 ห้องเรียน เป็นจำนวน 183 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในกลุ่มสหพหลโยธินสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง คือ โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) (เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากที่สุดในกลุ่มสหพหลโยธิน) จำนวน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 1 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) 29 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันห้องเรียนที่ 2 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) 29 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองแบบมีกลุ่มควบคุม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (randomized control-group pretest-posttest design) ซึ่งได้มาจากการสุ่มมีรูปแบบดังตาราง 1 (ล้วน สายยศ, 2540, หน้า 249)

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง	สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E(R)	TE ₁	X	TE ₂
C(R)	TC ₁	-	TC ₂

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental Group)
C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group)
X	แทน	การจัดกระทำ (Treatment)
R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
TE ₁ และ TC ₁	แทน	การวัดผลก่อนการทดลอง (Pretest) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม
TE ₂ และ TC ₂	แทน	การวัดผลหลังการทดลอง (Posttest) ของกลุ่มทดลอง และกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 18 ชั่วโมง ซึ่งเวลาเรียน จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 18 ชั่วโมง ซึ่งเวลาเรียน จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาเรื่อง แรงและความดัน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.833
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.60 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.912

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบประเมินค่า (rating scale) จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความตรงเชิงจำแนกรายข้อตามวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33-0.83 และมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.843

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าและดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน จำนวน 5 แผน เป็นเวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 5 หัวข้อ คือ ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร ความดันอากาศที่กระทำต่อวัตถุ ความดันของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงพยาง และแรงเสียดทานดังตาราง 2

ตาราง 2 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร	4
2	แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ	3
3	แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ	3
4	แรงพยาง	4
5	แรงเสียดทาน	4
รวม		18

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ เนื้อหาสาระมาตรฐานการเรียนรู้ จำนวน

ชั่วโมงที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร พร้อมทั้งศึกษาวิธีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

1.2 กำหนดโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง แรงและความดัน เพื่อให้เหมาะสมกับแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยได้เนื้อหาสาระทั้งหมด 5 หัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ความดันอากาศที่กระทำต่อวัตถุ ความดันของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงพยุง และแรงเสียดทาน

1.3 นำโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงเรียน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมาดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน

1.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอนและวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน

1.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน จำนวน 5 แผน เป็นเวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 5 หัวข้อ คือ ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร ความดันอากาศที่กระทำต่อวัตถุ ความดันของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงพยุง และแรงเสียดทานดังตาราง 3

ตาราง 3 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร	4
2	แรงที่อากาศกระทำต่อวัตถุ	3
3	แรงที่ของเหลวกระทำต่อวัตถุ	3
4	แรงพยุง	4

5	แรงเสียดทาน	4
รวม		18

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่ เนื้อหาสาระมาตรฐานการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมงที่ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังของหลักสูตร พร้อมทั้งศึกษาวิธีการออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 กำหนดโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่ใช้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ และจุดประสงค์ของการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เรื่อง แรงและความดัน เพื่อให้เหมาะสมกับแบบแผนการจัดการเรียนรู้ โดยได้เนื้อหาสาระทั้งหมด 5 หัวข้อย่อย ดังต่อไปนี้แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุ ความดันอากาศที่กระทำต่อวัตถุ ความดันของของเหลวที่กระทำต่อวัตถุ แรงพยุง และแรงเสียดทาน

2.3 นำโครงสร้าง เนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงเรียน และผลการเรียนรู้ที่คาดหวังมาดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน

2.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่านพิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอนและวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน

2.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และกระบวนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักการสร้างแบบทดสอบประเภทเลือกคำตอบ จาก

หนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผลของผู้ทรงคุณวุฒิ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและเนื้อหาของหลักสูตร แล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบให้ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรโดยใช้ตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน

3.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามผลการเรียนรู้ที่กำหนด เรื่อง แรงและความดัน เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 60 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบขั้นต้น โดยพิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อคำถามคำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถาม คำตอบ โดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเกิดความเข้าใจที่ตรงกันใช้ภาษาง่ายเหมาะกับผู้ตอบ อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวมรวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

3.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือกโดยประเมินเป็นรายบุคคล ตามเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	+1
ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	0
ข้อคำถามที่ไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	-1

3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นผู้วิจัยทำปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 นักเรียนจำนวน 30 คน ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง แรงและความดันมาแล้ว

3.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46-0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.20-0.53 ซึ่งข้อสอบที่เหมาะสมจะต้องมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ส่วนค่าอื่นๆ มีความหมายดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 141)

$0.80 < p \leq 1.00$ แสดงว่า เป็นข้อสอบง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

$0.60 < p \leq 0.79$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ดี)

$0.40 < p \leq 0.59$ แสดงว่า เป็นข้อสอบยากง่ายปานกลาง (ดีมาก)

$0.20 < p \leq 0.39$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก (ดี)

$0.00 < p \leq 0.19$ แสดงว่า เป็นข้อสอบยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)
 ข้อสอบที่ดีนั้นควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ส่วนค่าอื่นๆ มีความหมาย ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2545, หน้า 141-142)

$.40 \leq r \leq 1.00$ แสดงว่าจำแนกได้ดีเป็นข้อสอบที่ดี

$.30 \leq r \leq .39$ แสดงว่า จำแนกได้เป็นข้อสอบที่ดีพอสมควรอาจปรับปรุงบ้าง

$.20 \leq r \leq .29$ แสดงว่าจำแนกพอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง

$-1.00 \leq r \leq .19$ แสดงว่า ไม่สามารถจำแนกได้ ต้องปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง

3.8 ทำการพิจารณา ปรับปรุง และคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20 -0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จำนวน 30 ข้อ

3.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง ซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง แรงและความดัน มาแล้ว เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.83

3.10 นำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และกระบวนการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลักการสร้างแบบทดสอบประเภทเลือกคำตอบ จากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลและประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่ต้องการวัดทั้งหมด 5 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการคำนวณ ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพของข้อสอบขั้นต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อคำถาม คำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถาม คำตอบโดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเกิดความเข้าใจที่ตรงกันใช้ภาษาที่เหมาะสมกับ

ผู้ตอบ อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวมรวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

4.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลองนำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือกโดยประเมินเป็นรายบุคคล ตามเกณฑ์การให้คะแนนดังนี้

ข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	+1
ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	0
ข้อคำถามที่ไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	-1

4.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้วเพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ผ่านการเรียนรู้อย่างดีแล้ว

4.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ โดยมีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43-0.76 และค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26-0.60 ซึ่งข้อสอบที่เหมาะสมจะต้องมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20-0.80 ส่วนค่าอื่นๆ มีความหมายดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2545, หน้า 141)

$0.80 < p \leq 1.00$ แสดงว่า เป็นข้อสอบง่ายมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

$0.60 < p \leq 0.79$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างง่าย (ดี)

$0.40 < p \leq 0.59$ แสดงว่า เป็นข้อสอบยากง่ายปานกลาง (ดีมาก)

$0.20 < p \leq 0.39$ แสดงว่า เป็นข้อสอบค่อนข้างยาก (ดี)

$0.00 < p \leq 0.19$ แสดงว่า เป็นข้อสอบยากมาก (ปรับปรุงหรือตัดทิ้ง)

ข้อสอบที่ดีนั้นควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ .20 ขึ้นไป ส่วนค่าอื่นๆมีความหมาย ดังนี้ (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 141-142)

$.40 \leq r \leq 1.00$ แสดงว่า จำแนกได้ดีเป็นข้อสอบที่ดี

$.30 \leq r \leq .39$ แสดงว่า จำแนกได้เป็นข้อสอบที่ดีพอสมควรอาจปรับปรุงบ้าง

$.20 \leq r \leq .29$ แสดงว่า จำแนกพอใช้ได้ แต่ต้องปรับปรุง

$-1.00 \leq r \leq .19$ แสดงว่า ไม่สามารถจำแนกได้ ต้องปรับปรุงใหม่หรือตัดทิ้ง

4.8 พิจารณา ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไปเพื่อสร้างแบบทดสอบจำนวน 30 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาค่าความเชื่อมั่นโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.91

4.10 นำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เพื่อวัดระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จากทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยโดยเลือกใช้วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติแบบประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นระดับของความเห็นและความรู้สึกของผู้ตอบแบบวัด ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนามาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมมาน (positive) และข้อความเชิงนิเสธ (negative) โดยครอบคลุมเนื้อหาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 4 ด้าน ดังนี้ ความอยากรู้ อยากเห็น ความมีเหตุผล ด้านความคิดเห็นและลงสรุปบนรากฐานของข้อมูลที่เชื่อถือได้เพียงพอ ด้านใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นของบุคคลอื่น

5.3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

5.3.1 ข้อความเชิงนิมมาน พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนนดังนี้

- 1) มากที่สุด ให้ 5 คะแนน
- 2) มาก ให้ 4 คะแนน
- 3) ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
- 4) น้อย ให้ 2 คะแนน
- 5) น้อยที่สุด ให้ 1 คะแนน

5.3.2 ข้อความเชิงนิเสธ พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนนดังนี้

- 1) น้อยที่สุด ให้ 5 คะแนน
- 2) น้อย ให้ 4 คะแนน
- 3) ปานกลาง ให้ 3 คะแนน
- 4) มาก ให้ 2 คะแนน
- 5) มากที่สุด ให้ 1 คะแนน

5.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาโดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน เพื่อพิจารณาและตรวจสอบความถูกต้องเที่ยงตรงด้านเนื้อหาของคำถามที่จะวัด ดูความเหมาะสมของสำนวนด้านภาษาที่ใช้ พร้อมทั้งให้คะแนนข้อคำถามแต่ละข้อ โดยประเมินเป็นรายบุคคล ตามเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ข้อคำถามที่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	+1
ข้อคำถามที่ไม่แน่ใจว่าวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	0
ข้อคำถามที่ไม่สามารถวัดได้ตามจุดประสงค์หรือประเด็นให้	-1

5.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ได้รับการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

5.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้วจำนวน 40 ข้อ เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

5.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพรายข้อ โดยมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.33 - 0.83

5.8 พิจารณาปรับปรุง และเลือกแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 30 คน

5.9 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ไปคำนวณหาความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (ลวิน สายยศ, 2540) โดยมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ .95 และนำไปใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) ในการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน

3. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากันใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มทดลอง และการจัดการเรียนรู้แบบปกติเป็นกลุ่มควบคุม จำนวน 5 แผน รวม 18 ชั่วโมง

4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้วให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

5. ครูผู้สอนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way ANCOVA)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นกลุ่มทดลองและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการหาค่าความตรงของเนื้อหา ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้และแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาค่าความตรงตามเนื้อหา ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนที่คาดหวังของแบบทดสอบได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าความตรงตามเนื้อหา ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนที่คาดหวังของแบบวัดได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก

4. การวิเคราะห์หาคุณภาพของวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าความตรงตามเนื้อหา ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับผลการเรียนที่คาดหวังของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ได้จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก

5. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเข้าร่วมกิจกรรมโดยใช้ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิค การเรียนรู้ร่วมกันเป็นกลุ่มทดลองและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้ค่าเฉลี่ยและวิธีการทดสอบความแตกต่างอย่างมีนัยทางสถิติ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA)

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. การหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการของโรวินेलลี, และแฮมเบิลตัน (Rovinelle Hambleton) เป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 179) โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ	IOC	แทน	ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งหาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	R	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2. การหาค่าความยากง่าย (P) รายข้อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 5) แล้วใช้สูตรคำนวณความยากง่าย ดังนี้

$$P = \frac{H + L}{N}$$

เมื่อ	P	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูงและกลุ่มต่ำ

3. การหาค่าอำนาจจำแนก (r) รายข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบเป็นกลุ่มผู้ได้คะแนนสูง 33 % (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 163) แล้วใช้สูตรคำนวณค่าอำนาจจำแนกดังนี้

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

เมื่อ	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้คะแนน
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
N _H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูง

4. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) โดยใช้สูตร (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2545, หน้า 276)

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

เมื่อ	S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง
	X	แทน	ค่าข้อมูลหรือคะแนนแต่ละตัว
	$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยหรือคะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง
	n	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมดของกลุ่มตัวอย่าง

5. การหาค่าความเที่ยง โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 85-86)

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left(1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right)$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ความเที่ยงของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	P	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
	S ²	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งหมด

6. การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตรการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมข้อ (item-total correlation) ที่มีค่าสหสัมพันธ์ (r_{ky}) เป็นบวกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 107)

$$r_{xy} = \frac{N \sum x_{ij} Y_j - \sum x_{ij} Y_j}{\sqrt{[N \sum x_{ij}^2 - (\sum x_{ij})^2][N \sum Y_j^2 - (\sum Y_j)^2]}}$$

เมื่อ	r_{xy}	แทน	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ
	x_{ij}	แทน	คะแนนข้อสอบที่ i ของคนที่ j
	Y_j	แทน	คะแนนรวมทั้งฉบับของคนี่ j

7. การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีการของครอนบาคของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 96) ใช้สูตรในการคำนวณ ดังนี้

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อสอบทั้งหมด
	S_i^2	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	S_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

1. ทดสอบความแตกต่างกันของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน 2 กลุ่มระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สูตรที่ใช้ในการคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one-way ANCOVA) (กัลยา วาณิชย์บัญชา, 2545, หน้า 25-26)

$$F = \frac{MSb}{MSw}$$

เมื่อ	F	แทน	ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบนัยสำคัญ
	MSb	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม
	MSw	แทน	ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม

หาค่า MSb และ MSw จากสูตร

$$MSb = \frac{SSb}{k-1} \text{ และ } MSw = \frac{SSw}{n-k}$$

เมื่อ	SSb	แทน	ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม
	SSw	แทน	ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม
	k	แทน	จำนวนกลุ่ม
	n	แทน	จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง
	df	แทน	ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ได้แก่ ระหว่างกลุ่ม (k-1) ภายในกลุ่ม (n-k)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของข้อมูล
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
t	แทน	ค่าสถิติทดสอบที (t-test)
*	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
SS	แทน	ค่าผลบวกกำลังสองของคะแนน (Sum of Squares)
df	แทน	ชั้นของความเป็นอิสระ (Degree of Freedom)
MS	แทน	ค่าเฉลี่ยของผลบวกกำลังสองของคะแนน (Mean Square)
P-Value	แทน	ค่าความน่าจะเป็น (ระดับนัยสำคัญ)

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็น ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	29	9.62	2.42	22.82*	.000
หลังเรียน	29	23.44	3.58		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวน

รวม โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็น
ตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องแรงและความดัน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	48.53	1	48.53	5.54*	.000
การจัดการเรียนรู้	522.82	1	522.82	59.70*	.000
ภายในกลุ่ม	481.60	55	8.75		
รวม	1052.95	57			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีความสัมพันธ์
กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นในการนำคะแนนก่อนเรียนใน
กลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนใน
กลุ่มตัวอย่างทั้งสอง และเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่ม
ตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
การเรียนรู้ร่วมกัน และกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สูงกว่าอย่างมี
นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นจากค่าเฉลี่ยที่ปรากฏในตาราง 6

ตาราง 6 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
แบบ LT	9.62	2.42	23.44	3.58	23.02	76.73
แบบปกติ	7.62	1.89	15.96	2.47	16.39	54.63

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่ม

ควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 23.02 คะแนน และ 16.39 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 76.73 และ 54.63 ตามลำดับ

3. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	29	6.93	1.83	18.55*	.000
หลังเรียน	29	19.65	4.09		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่าคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้ปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วมปรากฏผลดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้ปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	205.11	1	205.11	17.02*	.000
การจัดการเรียนรู้	635.44	1	635.44	52.03*	.000
ภายในกลุ่ม	662.68	55	12.04		
รวม	1503.23	57			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นในการนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง และเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นจากค่าเฉลี่ยที่ปรากฏในตาราง 9

ตาราง 9 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
แบบ LT	6.93	1.83	19.65	4.09	19.90	66.33
แบบปกติ	7.44	2.06	13.48	3.77	13.22	44.06

จากตาราง 9 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับการปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้

ร่วมกันและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 19.90 คะแนน และ 13.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 66.33 และ 44.06 ตามลำดับ

5. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ปรากฏผลดังตาราง 10

ตาราง 10 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	29	2.68	0.13	28.20*	.000
หลังเรียน	29	3.34	0.15		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่าคะแนนเฉลี่ยเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

6. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วมปรากฏผลดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	0.28	1	0.28	26.68	.000
การจัดการเรียนรู้	0.36	1	0.36	34.26	.000
ภายในกลุ่ม	0.58	55	0.01		
รวม	1.22	57			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่าคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นในการนำคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสอง และเมื่อใช้คะแนนหลังเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นจากค่าเฉลี่ยที่ปรากฏในตาราง 12

ตาราง 12 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง แรงและความดัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 5 คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
แบบ LT	2.69	0.13	3.34	0.15	3.25	65.00
แบบปกติ	2.42	0.06	2.91	0.09	3.00	60.00

จากตาราง 12 พบว่าคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 3.35 คะแนน 3.00 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 65.00 และ 60.00 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งสามารถสรุปผลการวิจัยตามลำดับได้ ดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่องแรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานในการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีการดำเนินการวิจัย

วิธีการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ได้ดำเนินการตามกระบวนการวิจัยทางการศึกษา ซึ่งมีขั้นตอนกล่าวโดยสรุปดังนี้

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในกลุ่มสหวิทยศึกษาศาพหลโยธิน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี จำนวน 9 โรงเรียน รวม 12 ห้องเรียน เป็นจำนวน 183 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560 ในกลุ่มสหวิทยาการศึกษาพลโยธิน สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 ซึ่งได้มาจากการเลือกแบบเจาะจง คือ โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) (เนื่องจากเป็นโรงเรียนที่มีจำนวนนักเรียนมากที่สุดในกลุ่มสหพลโยธิน) จำนวน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 1 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) 29 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันห้องเรียนที่ 2 โรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) 29 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 18 ชั่วโมง ซึ่งเวลาเรียน จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน ใช้เวลาในการทำกิจกรรม 18 ชั่วโมง ซึ่งเวลาเรียน จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ เป็นเวลา 9 สัปดาห์มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับจุดประสงค์ (IOC) เท่ากับ 1.00

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาเรื่อง แรงและความดัน มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.46–0.73 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.53 และมีค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.83

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (IOC) เท่ากับ 1.00 มีค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.43–0.76 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.26–0.60 และมีค่าความเที่ยงทั้ง ฉบับเท่ากับ 0.91

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบวัดแบบประเมินค่า (Rating Scale) จำนวน 30 ข้อ มีค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (IOC) เท่ากับ 1.00 ค่าความตรงเชิงจำแนกรายข้อตามวิธีสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน มีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.38–0.83 และความเที่ยงทั้ง ฉบับ เท่ากับ .95

ขั้นตอนในการวิจัย

ในการดำเนินการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินงานออกเป็น 5 ขั้นตอน คือ

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์) ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องแรงและความดัน สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน
3. ดำเนินการทดลองโดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่มในระยะเวลาที่เท่ากัน ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับกลุ่มทดลองและจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 5 แผน รวม 18 ชั่วโมง
4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม ทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
5. ครูผู้สอนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับการจัดการเรียนรู้ปกติ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

การศึกษาวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัย มีประเด็นการอภิปราย ดังต่อไปนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนเท่ากับ 9.62 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 23.44 คะแนน) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เป็นการกำหนดสถานการณ์และเงื่อนไขให้นักเรียนทำผลงานเป็นกลุ่มให้นักเรียนแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและแบ่งปันเอกสาร การแบ่งงานที่เหมาะสมและการให้รางวัลกลุ่ม (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2550ก) ซึ่งสอดคล้องกับสมโชค เมืองเมฆ, สุพัฒน์ มูลสิน, และวุฒิกร จันทรมาก (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบ

ร่วมมือ ผลการวิจัยพบว่า ภายหลังที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นกว่าก่อนเรียนวิชชชุต้า อ้วนศรีเมือง (2554, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและมีความสามารถคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ในระดับดี โสรจจ์ แสนคำ (2557, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น และลินเชย์ (Lindsay, 1999, p.1596) ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ วิชา การศึกษาวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผลการ ศึกษาพบว่าการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นประโยชน์ต่อวิชา วิทยาศาสตร์โดยเฉพาะครูควรใช้วิธีสอนอย่างหลากหลายให้เป็นประโยชน์อย่างมีอุดมการณ์ใน ความพยายามที่จะให้นักเรียนทุกคนบรรลุเป้าหมายรวมถึงนักเรียนที่มีสไตล์การเรียนรู้ที่ แตกต่างกัน

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันและการ จัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียน ร่วมกันและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์หลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย เทคนิคการเรียนร่วมกันเท่ากับ 23.44 คะแนน และหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เท่ากับ 15.96 คะแนน มีค่าแตกต่างกัน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจาก เทคนิคการสอน แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน เป็นเทคนิคที่มีกระบวนการในการสอนที่ไม่ยุ่งยากและ ซับซ้อน โดยกระบวนการคือให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันศึกษาเนื้อหาพร้อมกัน โดยกำหนดให้แต่ละ คนมีบทบาทหน้าที่ช่วยกลุ่มในการเรียนรู้ และสรุปคำตอบร่วมกัน (รังสิมา วงตระกูล, 2556, ย่อหน้า 2) ซึ่งสอดคล้องกับ บรรดล ภูพานเช้า (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผล การเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนแบบร่วมมือตามเทคนิค STAD เทคนิคการเรียนรู้อื่นๆ

และการเรียนแบบปกติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และมีทักษะการคิด สูงกว่าการเรียนรู้อย่างแบบปกติ และอฮูจา (Ahuja, 1994, abstracts) ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนเกรด 7 ในรัฐโอไฮโอ พบว่านักเรียนกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่า นักเรียนกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติแต่มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน

จากการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน เท่ากับ 6.93 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 19.65 คะแนน) เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหาองค์ความรู้ เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ การค้นคว้า การทดลอง และแก้ปัญหาต่างๆ โดยผู้ศึกษาได้ฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติ การพัฒนาทางด้านความคิดอย่างเป็นระบบ (นิตยา มงคลสวัสดิ์, 2553, ย่อหน้า 2) ซึ่งสอดคล้องกับ ราวน์ สัมปัญญ์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะประกอบบทเรียนแบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิคการเรียนร่วมกัน เรื่อง การอ่านและเขียนคำยากชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ชอบกิจกรรมของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกัน และมีทักษะการอ่านและการเขียนในระดับดี

4. เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนร่วมกันและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการ

จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเท่ากับ 19.65 คะแนน และหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 13.48 คะแนน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการทางความคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา เป็นกระบวนการที่ผู้เรียนใช้ค้นคว้าหาองค์ความรู้ เป็นวิธีการทางวิทยาศาสตร์ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ การค้นคว้า การทดลอง และแก้ปัญหาต่างๆ โดยผู้ศึกษาได้ฝึกฝนทั้งในด้านการปฏิบัติ การพัฒนาทางด้านความคิดอย่างเป็นระบบ (นิตยา มงคลสวัสดิ์, 2553, ย่อหน้า 2) ซึ่งสอดคล้องกับอารยา ปันจะมาวัด (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเหมาะที่จะนำมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มเนื่องจากทำให้นักเรียนประสบผลสำเร็จของการทำกิจกรรมร่วมกัน

5. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้ พบว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนเท่ากับ 2.68 คะแนน และหลังเรียนเท่ากับ 3.34 คะแนน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นพฤติกรรมที่คาดหวังว่าจะได้รับการพัฒนาให้เกิดขึ้นในตัวของนักเรียนโดยผ่านกระบวนการเรียนรู้ต่างๆ ประกอบด้วย ความสนใจใฝ่รู้ ความซื่อสัตย์ ความอดทน มุ่งมั่น ความมี ใจกว้างยอมรับฟังความคิดเห็นความสงสัยและกระตือรือร้นที่จะหาคำตอบ และยอมรับเมื่อมีประจักษ์พยานหรือเหตุผลที่เพียงพอ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2527, หน้า 76) ซึ่งสอดคล้องกับสมโชค เมืองเมฆ, สุพัฒน์ มุลสิน, และวุฒิกร จันท์มาก (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสามารถพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และ บาบาโต (Barbato, 2000, abstracts) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา

คณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

6. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

จากการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดันหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันก่อนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันสูงกว่าหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันเท่ากับ 3.34 คะแนน และหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบปกติเท่ากับ 2.91 คะแนน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ซึ่งสอดคล้องกับสมโชค เมืองเมฆ, สุวัฒน์ มุลสิน, และวุฒิกร จันทรมาก (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่าภายหลังที่นักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดีขึ้นและมีเจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้น และบาบาโต (Barbato, 2000, abstracts) ได้เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 10 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือกับวิธีสอนแบบปกติ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบปกติ

ข้อเสนอแนะ

จากผลการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะซึ่งอาจจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนและการศึกษาวิจัยต่อไป ดังนี้

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของสื่อประกอบการเรียนการสอน และเตรียมรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนล่วงหน้า เพื่อสะดวกและรวดเร็วในการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

1.2 ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม และการกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสม

1.3 ในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน อาจมีการปรับลด-ขยายเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการยืดหยุ่นตามสถานการณ์ความพร้อมของนักเรียน ได้ตามเหมาะสม

1.4 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอ และควรมีการเสริมแรงเป็นระยะอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวิธีอื่นๆ

2.2 ควรศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคคร่อมกันไปใช้ร่วมกับวิธีอื่น เช่น ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มร่วมมือแข่งขัน และอื่นๆ

2.3 ควรมีการนำรูปแบบการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคคร่อมกันไปใช้กันไปลองใช้กับตัวแปรตามชนิดอื่นๆ นอกเหนือจาก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

บรรณานุกรม

- กรมวิชาการ. (2544). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน**. กรุงเทพฯ : กรุงเทพมหานคร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [https:// www. sites.google.com/site/.../matrthan-taw-chi-wad-laea-sara-kar-reiyn-ru-kaen-klan](https://www.sites.google.com/site/.../matrthan-taw-chi-wad-laea-sara-kar-reiyn-ru-kaen-klan).
- _____. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษา**. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.ratchakitcha.soc.go.th>.
- กองวิจัยทางการศึกษา. (2536). **การวิเคราะห์รูปแบบนวัตกรรมการเรียนการสอนที่มีประสิทธิภาพระดับชั้นมัธยมศึกษา**. กรุงเทพฯ : กรุงเทพฯ.
- กันทิมา จันทะคุณ, และรัตนดิพร สำอางค์. (2558). **ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ในการแก้ปัญหาทางการเรียน เรื่อง แรง มวล และกฎการเคลื่อนที่ของนิวตัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.
- กัลยา วาณิชย์บัญชา. (2545). **การวิเคราะห์สถิติ (พิมพ์ครั้งที่ 6)**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กาญจนา คำสมบัติ. (2552). **ศึกษาประสิทธิภาพการใช้แบบฝึกหัดรายกลุ่มในรายวิชาการวิจัยดำเนินงาน**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จิตติญา สุขแก้ว.(2557). **องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [https:// www. sites.google.com/site/titiyabiology/thaksakrabwnkar-thang-withyasastr](https://www.sites.google.com/site/titiyabiology/thaksakrabwnkar-thang-withyasastr).
- ดอกอ้อ สุศรี, และคนอื่นๆ. (2553). **เจตคติ-จิตวิทยาทางการศึกษา**. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [http://www. sites.google.com/site/psychologymcu5/ kar-chi-citwithyani-3-6-cetkhti](http://www.sites.google.com/site/psychologymcu5/kar-chi-citwithyani-3-6-cetkhti).
- ทิพวรรณ พันธุ์เลิศ. (2553). **ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทย เรื่อง การเขียนเชิงสร้างสรรค์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ เทคนิค LT (LearningTogether)**. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ทศนา แหมมณี. (2548). **รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย**. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธนิตย์ สุวรรณเจริญ. (2551). **ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ**. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.gotoknow.org>.

- ธีรชัย ใจดี. (2557). ประเภทมาตรการวัดเจตคติ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.thirachai.wordpress.com>.
- นวลศิริ เปาโลहित. (2545). ความหมายของเจตคติ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.sites.google.com/site/psychologymcu5>.
- นัฐพล พิมพ์ทอง, และอัญชลี ทองเฒ. (2558). การพัฒนาการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วย **เทคนิค Learning Together** วิชาสุขศึกษาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.
- นิตยา มงคลสวัสดิ์. (2553). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก kknidaya.blogspot.com/2010/08/blog-post_9498.html.
- บรรดล ภูพานเข้า. (2552). การเปรียบเทียบผลการเรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือตามเทคนิค **STAD** เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT) และการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2557). การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.k2mse.eng.rmutp.ac.th/wp-content/uploads/>.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2535). หลักการวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 3) กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2547). การวัดและประเมินผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญเรียง ขจรศิลป์. (2543). วิธีการวิจัย. กรุงเทพฯ : พี. เอ็น.
- บุษบา มุลเพ็ญ. (2556). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียน เรื่อง การบันทึกบัญชีเกี่ยวกับการซื้อ ขาย สินค้า ของนักศึกษาระดับประกาศนียบัตรวิชาชีพ ชั้นปีที่ 1 วิทยาลัยเทคโนโลยีปทุมผล ที่ได้รับ การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มสืบค้น (GI) และเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน (LT). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี.
- ปัทมรา โคตะขุน. (2557). ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.sites.google.com/site/prapasara/15-1>.
- ประถม บุญทน. (2551). ความก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.ipesp.ac.th>.
- ประนอม ประทุมแสง. (2549). การพัฒนาแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ **Learning Together** โดยใช้แบบฝึกทักษะ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

ประภาเพ็ญ สุวรรณ. (2526). **ทักษะคิดการวัดการเปรียบเทียบพฤติกรรมอนามัย.**

กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

ปราณี กองจินดา. (2549). **ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [http:// www.nana-bio.com](http://www.nana-bio.com).

ปิยาภรณ์ เขียวหวาน, พิระพล ศิริวงศ์, และประสาร ไชยณรงค์. (2558). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ LT เรื่องเมทริกซ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏศรีสะเกษ.

ผ่องฉวี มณี. (2557). **องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [http:// www.gotoknow.org](http://www.gotoknow.org).

ผุสดี ตามไท. (2531, มกราคม). **โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น.** วารสารสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(18), 6.

พรรณี ชูทัยเจนจิต. (2545). **จิตวิทยาการเรียนการสอน** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ : เมธีพิปส์.

พรสันต์ เลิศวิทยาวิวัฒน์. (2557ก). **ค่าความยากง่าย.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.it.nation.ac.th/studentresearch/files/5529003f.pdf>.

_____. (2557ข). **ค่าอำนาจจำแนก.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.it.nation.ac.th/studentresearch/files/5529003f.pdf>.

พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). **หลักการวัดผลและประเมินผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : แฮส ออฟ เคอร์มัสท์.

_____. (2556). **หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ : แฮส ออฟ เคอร์มัสท์.

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์, และเพียว ยินดีสุข. (2548). **ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <http://www.nanabio.com>.

ไพฑูรย์ สุขศรีงาม. (2529). **ข้อจำกัดของวิทยาศาสตร์.** วารสารการวิจัยและพัฒนากการเรียนการสอน, 7(1), 10-15.

ไพศาล แสนพันดร, นวลใจ โคตรแสง, และศศิธร แสนพันดร. (2559). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ ด้วยเทคนิค LT สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยกาฬสิน.

ภพ เลหาไพบูลย์. (2542ก). **จิตวิทยาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์.** สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [https:// www.palroject.blogspot.com/p/blog-page.html](https://www.palroject.blogspot.com/p/blog-page.html).

- _____. (2542ข). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : วัฒนา.
- รังสิมา วงตระกูล. (2556). เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.gotoknow.org>.
- ราวัน สัมปัญญ. (2553). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้แบบฝึกเสริมทักษะประกอบบทเรียนแบบกลุ่มร่วมมือเทคนิคLT เรื่อง การอ่านและเขียนคำยาก ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ล้วน สายยศ. (2540). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนา.
- _____. (2547). การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก [https:// www.sahavicha.com](https://www.sahavicha.com).
- วัลลภา ขุมศิริ. (2557). การจัดการเรียนการสอนด้านวิทยาศาสตร์. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก http://www.swiscan.acn.ac.th/html_edu/cgibin/can/main_php/print_informed.php?id.
- วิชชุดา อ้วนศรีเมือง. (2554). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิชุดา ราชหงส์, และสมบูรณ์ พินธุรักษ์. (2555). การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิคLT กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่5. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วิมล สรรณวนิช. (2538). การสอนวิทยาศาสตร์ในระดับมัธยมศึกษา. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ศิริปิยะวรรณ ศิริโนนรัง, และเยาวภา ประคองศิลป์. (2555). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือรูปแบบร่วมเรียนรู้ (Learning Together : LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนาและวัฒนธรรม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สงวน สุทธิเลิศอรุณ. (2529). ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยา. กรุงเทพฯ : อักษรบัณฑิต.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2527). รายงานการวิจัยและ
ประเมินผลวิชาการวิทยาศาสตร์ร่วมกับนานาชาติ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
กรุงเทพฯ : ศูนย์สภานาถพรว.

สมโชค เมืองเมฆ, สุพัฒน์ มุลสิน, และวุฒิกกร จันทรมาท. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและเจตคติต่อการเรียนวิชาเคมี เรื่อง กรด-เบสของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้แบบค้นพบร่วมกับเทคนิคแบบ
ร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรังสิต.

สมบูรณ์ สุริยวงศ์. (2544). ระเบียบวิธีวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ :
ศูนย์ส่งเสริมวิชาการ.

สมพร เชื้อพันธ์. (2547ก). การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก
[https:// www.nana-bio.com](https://www.nana-bio.com).

_____. (2547ข). ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้น มกราคม 11, 2560,
จาก [https:// www.nana-bio.com](https://www.nana-bio.com).

สมหวัง พิริยานุวัฒน์. (2524). การสร้างแบบสำรวจความเป็นครูและเจตคติเชิง
วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ : ทบวงมหาวิทยาลัย.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถม ศึกษาสระบุรีเขต 2. (2560). ข้อมูลสารสนเทศ. สระบุรี :
ผู้แต่ง.

สำราญ ไผ่นวล. (2555). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในวิธีสอน วิชา
สำนักงานอิเล็กทรอนิกส์ด้วยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกิจกรรมแบบเพื่อนคู่คิด.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

สุกัญญา คำวัน. (2558). วิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก
[https:// www. sites.google.com/site/.../withyasastr-kab-chiwit-praca-wan](https://www.sites.google.com/site/.../withyasastr-kab-chiwit-praca-wan).

สุกัญญา จันทรแดง. (2556). ผลการจัดการเรียนด้วยชุดการสอนแบบร่วมมือที่มีต่อผล
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานร่วมกัน วิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่6. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุทธีวรรณ ไพธักดิ์ โสภณ. (2557). การสร้างเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. สืบค้น
มกราคม 11, 2560, จาก <https://www.mathayom9.go.th/nitad/analyze/achiev-1.pdf>.

สุธามาต ฤทธิ์ไธสง. (2550). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคการ
เรียนรู้ร่วมกัน (LT) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ

ละชั้นมัธยมศึกษาปีที่2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
มหาสารคาม.

โสรัจจ์ แสนคำ. (2557). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค LT ที่มีต่อ
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัย
ศิลปากร.

ไสว พักขาว. (2544). ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11,
2560, จาก [https:// prapaipook.files.wordpress.com](https://prapaipook.files.wordpress.com).

_____. (2547ก). ความหมายการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11, 2560,
จาก <https://www.gotoknow.org>.

_____. (2547ข). องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11,
2560, จาก [https:// www.innovation.kpru.ac.th](https://www.innovation.kpru.ac.th).

อรษา จันทร์สว่าง. (2550). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ภาษาไทยชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เรื่องสังข์ทองโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือด้วยเทคนิค Learning
Together (LT). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

อัญชลี จัตรพุก. (2549). ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. สืบค้น
ธันวาคม 11, 2557, จาก <https://www.gotoknow.org>.

อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2547). องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น ธันวาคม
11, 2557, จาก [https:// www.innovation.kpru.ac.th](https://www.innovation.kpru.ac.th).

_____. (2550ก). เทคนิควิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ. สืบค้น ธันวาคม 11, 2560,
จาก [https:// www.gotoknow.org](https://www.gotoknow.org).

_____. (2550ข). หลักการสอน. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.

อารยา ปันจะมาวัด. (2556). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการ
ทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือตามรูปแบบ LT (Learning
Together) สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

อาเรนต์ส. (2556). ประโยชน์ของการเรียนแบบร่วมมือ. สืบค้น มกราคม 11, 2560, จาก
www.tongchanpratum.blogspot.com.

อุบล ประดับโชติ. (2555). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องคุณธรรมนำความรู้สู่
การดำเนินชีวิตประจำวันของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ชุดการ
เรียนรู้แบบเทคนิค LT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ
บุรีรัมย์.

ไอลดา ยาคอ. (2551). การจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค LT (Learning Together) เพื่อพัฒนาทักษะ การคิดและเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชา เคมี ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครศรีธรรมราช.

Ahuja, A. (1994). The effect of cooperative learning instructional strategy on the academic achievement, attitude toward science class and process skills of middle school science student. **Dissertation Abstracts International**, 55, 3149.

Arends. (1994). **Learning to teach**. New York : McGraw-Hill.

Ausubel, David P. (1963). **The Psychology of Meaningful Verbal Learning, An Introduction to school Learning**. New York : Grune & Stratton.

Barbato, R.A. (2000). Policy Implications of Cooperative Learning on the Achievement and Attitudes of Secondary School Mathematics Students. **Dissertation Abstracts**.

Billeh, V., & Zakhariades, A. (1975). The Development and Application of a Scale of Measuring Scientific Attitudes. **Science Education**, 59(2), 155-66.

Bruner, Jerome S. (1963). **The Process of Education**. New York : Harvard University Press Vintage.

Cald Well, C., & William. (1960). **Everyday Science**. Boston : Ginn. International.

Feagins, Ruby. (2005). Cooperative Learning in a Junior High School Life Science Class. **Masters Abstracts International**, 43(4), 1039.

Gagne, R.M. (1970). **The Condition of Learning**. New York : Holt.

Israel, Judith Lynne. (2003). Collaborative Learning Enhanced by an Intelligent Support System. **Dissertation Abstracts International**, 64(2), 809-A.

Johnson, D.W., & Johnson, R.T. (1987). **Cooperation and Competition : Theory and Research**. Edina, MN : Interaction Book.

Lindsay, Patrick Walter. (1999). Cooperative Learning in the Science Classroom : A Qualitative View. **Masters Abstracts International**, 37(6), 1596.

McCammon, Constance L. (1999). The Effectiveness of Cooperative Learning in the Primary Classroom in Relation to Science Education. **Masters Abstracts International**, 37(1), 47.

Munby, H. (1983). Thrity Studies Involving the Scientific Attitude Inventory What Confidence Can We Have in This Instrument. **Journal of Research in Science Teaching**, 20(2), 141-142.

Thurstone, L.L. (1964). **Attijude Theroy and Measurement**. New York : John Wiley & Sons.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

- | | |
|-------------------------------|---|
| 1. นางกชกร รุ่งหัวไผ่ | ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านโคกสะอาด
สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 |
| 2. นางอังสนา ปานชาลี | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสุนทรirkาวาส |
| 3. นางพิมพ์สุตา ดำเนินทรัพย์ | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดสุนทรirkาวาส |
| 4. นางอัมพร จันทรมณี | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลทับกวาง |
| 5. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง | ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลทับกวาง |

รายการเครื่องมือที่ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ

ที่	รายการเครื่องมือ	รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพ
1.	1. แผนการจัดการเรียนรู้	1. นางกชกร รุ่งหัวไผ่ 2. นางอังสนา ปานชาลี 3. นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์ 4. นางอัมพร จันทรมณี 5. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง
2.	แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	1. นางกชกร รุ่งหัวไผ่ 2. นางอังสนา ปานชาลี 3. นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์ 4. นางอัมพร จันทรมณี 5. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง
3.	แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	1. นางกชกร รุ่งหัวไผ่ 2. นางอังสนา ปานชาลี 3. นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์ 4. นางอัมพร จันทรมณี 5. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง
4.	แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์	1. นางกชกร รุ่งหัวไผ่ 2. นางอังสนา ปานชาลี 3. นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์ 4. นางอัมพร จันทรมณี 5. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๗๒๒

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ๑๕๐๐๐

๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๐

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือ (try out) และเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนหินกอง (พิบูลอนุสรณ์)

ด้วยนางสาวปวีณา พรหมจรรย์ สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผศ.ดร.กัณฑ์พัฒน์ กิตติอชวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าสถานศึกษาของท่านมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองเครื่องมือ (try out) วิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษาสืบไป ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้นางสาวปวีณา พรหมจรรย์ เข้าดำเนินการทดลองเครื่องมือกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ และเก็บข้อมูลวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ ภาคเรียนที่ ๒ ปีการศึกษา ๒๕๖๐ จำนวน ๕๘ คน หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(อาจารย์ ดร.ศตพล มุ่งค้ำกลาง)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑



คำสั่งคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ที่ ๒๒๗/๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของนางสาวปิณดา พรหมจारी รหัส ๕๖๒๑๗๐๙๐๑๑๗ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีจึงมีคำสั่งแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

๑. นางกชกร รุ่งหัวไผ่
๒. นางอังสนา ปานชาลี
๓. นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์
๔. นางอัมพร จันทรมณี
๕. นางศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง

สั่ง ณ วันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รฐาปรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๓๒๓

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางกชกร รุ่งหัวไผ่

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาวปวีณา พรหมจรรย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลัทธิสุตรครุศาสตร์ มหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณต์พัฒน์ กิตติอัฐวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๓๒๔

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๖ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอัมพร จันทรมณี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาวปวีณา พรหมจारी นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติธวัชวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๓๒๕

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนราชนาวี
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๗ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางพิมพ์สุดา ดำเนินทรัพย์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาวปวีณา พรหมจรรย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติอัครวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๓๒๗

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๗ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอังสนา ปานชาลี

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาวปวีณา พรหมจรรย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลึกสูตรครุศาสตร์มหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติ์ขวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/๓๓๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางศรีัญญา ศรีพิชรุ่งเรือง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
 ๒. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 ๓. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 ๔. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 ๕. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาวปวีณา พรหมจรรย์ นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่อง แรงและความดัน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติอัฐวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำปกรณ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย

1. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
2. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้
แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน
เรื่อง แรงและความดัน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์	ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 5
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน	เวลา 18 ชั่วโมง
เนื้อหาเรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร	เวลา 4 ชั่วโมง

1.สาระที่

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3.สาระสำคัญ

แรง หมายถึง สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนจากเคลื่อนที่อยู่แล้วเป็นหยุดนิ่งเร็วขึ้นช้าลงหรือเปลี่ยนทิศทางนอกจากนี้ยังทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปทรงและขนาดได้

4.ตัวชี้วัด

ว 4.1ป 5/1 ทดลองและอธิบายการหาผลลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

ว 8.1ป 5/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของแรงได้
2. นักเรียนอธิบายขนาดของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
3. นักเรียนเปรียบเทียบขนาดของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนทำการทดลองผลของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
2. นักเรียนอ่านค่าของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบอย่าง

สม่ำเสมอ

6. สารการเรียนรู้

- 6.1 ใบความรู้ที่ 1 แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นอย่างไร
- 6.2 กิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- 6.3 กิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ชั่วโมงที่ 1-2

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
2. ครูใช้สถานการณ์ตัวอย่าง โดยครูวางสมุดไว้บนโต๊ะแล้วให้ตัวแทนนักเรียน 1 คนมาทำการดันสมุดไปข้างหน้า จากนั้นครูใช้คำถามกับนักเรียนดังนี้
 - 2.1 ผลที่เกิดขึ้นเมื่อเพื่อนดันสมุดเป็นอย่างไร
 - 2.2 สมุดเกิดการเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด
 - 2.3 อะไรที่ทำให้สมุดเกิดการเคลื่อนที่
4. แรงมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
5. การกระทำใดบ้างที่ต้องมีแรงมาเกี่ยวข้องเสมอ

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆ ละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มจะมีทั้งคนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างเท่าๆ กัน

2. นักเรียนรับใบความรู้เรื่องแรงที่กระทำต่อวัตถุ และใบกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ
3. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
4. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และใบกิจกรรมที่ครูแจกให้โดยแบ่งหน้าที่กันดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งในใบกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

นักเรียนคนที่ 2 พังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูลที่จะต้องปฏิบัติในกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ลงมือปฏิบัติพร้อมกับเพื่อนๆทุกคนในกลุ่ม

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การลงข้อสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรมอีกครั้งและส่งแบบบันทึกกิจกรรมที่สมบูรณ์และเป็นที่ยอมรับของทุกคนในกลุ่มให้กับครูผู้สอนเพื่อตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 4 ประเมิน

1. ประเมินผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นที่ 1 การนำเข้าสู่บทเรียน

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมที่ได้จากชั่วโมงที่ผ่านมาโดยครูใช้เครื่องสปริงซึ่งน้ำหนักของตุ้มทราย 1 อันแล้วให้นักเรียนแต่ละคนอ่านค่าที่ได้จากเครื่องสปริง

ขั้นที่ 2 การสำรวจและค้นหา

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 คน โดยแต่ละกลุ่มจะมีทั้งคนเก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างเท่าๆกัน
2. นักเรียนรับใบกิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ
3. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ โดยแบ่งหน้าที่กันดังต่อไปนี้

นักเรียนคนที่ 1 อ่านคำแนะนำ คำสั่งในใบกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

นักเรียนคนที่ 2 พังขั้นตอนและรวบรวมข้อมูลที่จะต้องปฏิบัติในกิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

นักเรียนคนที่ 3 อ่านสิ่งที่โจทย์ต้องการทราบแล้วหาคำตอบ

นักเรียนคนที่ 4 ลงมือปฏิบัติพร้อมกับเพื่อนๆทุกคนในกลุ่ม

4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 การลงข้อสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรมอีกครั้งและส่งแบบบันทึกกิจกรรมที่สมบูรณ์และเป็นที่ยอมรับของทุกคนในกลุ่มให้กับครูผู้สอนเพื่อตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 4 ประเมิน

1. ประเมินผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน

8. สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

8.1 เครื่องชั่งสปริง

8.2 ฤงทรายขนาด 100 กรัม

8.3 ฤงทรายขนาด 500 กรัม

8.4 ฤงพลาสติก

8.5 ถ่านไฟฉาย

9.การวัดผลและประเมินผล

ด้าน	สิ่งที่วัด	การวัดและประเมิน		
		วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
K	นักเรียนอธิบายความหมายของแรงได้	จากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตความสนใจในชั้นเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	นักเรียนอธิบายขนาดของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	จากการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตการนำเสนองาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	นักเรียนเปรียบเทียบขนาดของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	จากการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตการนำเสนองาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
P	นักเรียนทำการทดลองผลของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	สังเกตจากการทำกิจกรรมขั้นตอนการลงมือทำ และการบันทึกผล	แบบสังเกตการทำการทำการทดลอง	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	นักเรียนอ่านค่าของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้	สังเกตจากการทำกิจกรรมขั้นตอนการลงมือทำ และการบันทึกผล	แบบสังเกตการทำการทำการทดลอง	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
A	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบอย่างสม่ำเสมอ	สังเกตความตั้งใจในชั้นเรียน	แบบสังเกตความสนใจในชั้นเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

10. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

10.1 ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(.....)

....../...../.....

11. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง.....

มีคุณภาพในระดับ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ปรับปรุง

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

(.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร



แรง หมายถึงสิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนจากเคลื่อนที่อยู่แล้วเป็นหยุดนิ่งเร็วขึ้นช้าลงหรือเปลี่ยนทิศทางนอกจากนี้ยังทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปทรงและขนาดได้



ในการดำรงชีวิตแต่ละวันเราต้องใช้แรงเพื่อทำกิจกรรมต่างๆมากมายและลักษณะของแรงที่ใช้มีลักษณะที่แตกต่างกันไปด้วยตัวอย่างเช่น
การออกแรงลากวัตถุการออกแรงผลักวัตถุ

การออกแรงหิ้ววัตถุการออกแรงยกวัตถุ



แรงลัพธ์

การออกแรงหลายแรงมากระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกันจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียวแรงที่เป็นผลรวมของแรงหลายแรงนี้เรียกว่าแรงลัพธ์

ลักษณะของแรงลัพธ์

แรงมีหน่วยเป็นนิวตัน(N)สามารถเขียนแทนด้วยลูกศรความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรงและหัวลูกศรแทนทิศทางของแรงนั้น

ประโยชน์ของแรงลัพธ์

ในชีวิตประจำวันของเรามีการนำแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์มากมายตัวอย่างเช่นการสร้างสะพานแขวนการปั่นจักรยานพ่วงการใช้สุนัขหลายๆตัวลากเลื่อน



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. ถ้วยทรายขนาด 100 กรัม
3. ถ้วยทรายขนาด 500 กรัม

วิธีการทดลอง

1. นำเครื่องชั่งสปริง 1 อัน แหวนด้วยถ้วยทรายขนาด 100 กรัม อ่านค่าที่ได้ พร้อมบันทึกลงในตารางบันทึกผล

2. นำเครื่องชั่งสปริง 1 อัน แหวนด้วยถ้วยทรายขนาด 500 กรัม อ่านค่าที่ได้ พร้อมบันทึกลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อวัตถุ	ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง	หมายเหตุ
ถ้วยทรายขนาด 100 กรัม		
ถ้วยทรายขนาด 500 กรัม		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. ถังพลาสติก
3. ถ่านไฟฉาย
4. สมุด

วิธีการทดลอง

1. นำถ่านไฟฉาย 1 ก้อนใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

2. นำถ่านไฟฉาย 2 ก้อนใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

3. นำสมุด 1 เล่มใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อวัตถุ	ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง	หมายเหตุ
ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน		
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน		
สมุด 1 เล่ม		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

วิชา..... ชั้น.....

[illegible]

✓ = มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

x = มีพฤติกรรมไม่สอดคล้องตามคาดหวัง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไปผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ตัวบ่งชี้การ ปฏิบัติการ ทดลอง	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การทดลองตามแผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	ทดลองตามวิธีการและขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูแนะนำในบางส่วน	ทดลองตามวิธีการแต่ข้ามขั้นตอนที่กำหนดไว้โดยครูแนะนำตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้องตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองได้อย่างถูกต้องตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลองไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผลการทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะอย่างถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบและไม่เป็นไปตามการทดลอง
4. การนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบและนำเสนอด้วยรูปแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่างเป็นระบบและนำเสนอด้วยรูปแบบต่างๆ แต่มีบางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ สื่อความหมายไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการทดลอง	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ครอบคลุมข้อมูลจากการวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ตามความเห็นโดยไม่ใช้ข้อมูลจากการทดลอง
6. การดูแลและการเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาดและเก็บอย่างถูกต้องตามหลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและมีการทำความสะอาด แต่เก็บไม่เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการทดลองและไม่สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บไม่เป็นระบบ

เกณฑ์การตัดสิน ช่วงคะแนน 13- 18 ดี ช่วงคะแนน 7- 12 พอใช้

ช่วงคะแนน 1- 6 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 7 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
กิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ตัวบ่งชี้ การปฏิบัติการ ทดลอง	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การทดลองตาม แผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ อย่างถูกต้องด้วยตนเอง	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้โดย ครูแนะนำในบางส่วน	ทดลองตามวิธีการแต่ ข้ามขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูแนะนำตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ได้อย่างคล่องแคล่วและ ถูกต้องตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการปฏิบัติ แต่ ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการทดลอง ไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผล การทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตาม การทดลอง
4. การนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ อย่าง ชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ แต่มี บางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำข้อมูล และการนำเสนอ สื่อความหมาย ไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการ ทดลอง	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ ครอบคลุมข้อมูลจาก การวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ ตามความเห็นโดย ไม่ใช้ข้อมูลจากการ ทดลอง
6. การดูแลและ การเก็บ อุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาดและเก็บ อย่างถูกต้องตาม หลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาด แต่เก็บ ไม่เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและไม่สนใจทำ ความสะอาด รวมทั้ง เก็บไม่เป็นระบบ

เกณฑ์การตัดสิน ช่วงคะแนน 13- 18 ดี ช่วงคะแนน 7- 12 พอใช้

ช่วงคะแนน 1- 6 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 8 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่องผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ชื่อผู้รับการประเมิน.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก

ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 3 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับดี |
| 2 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับพอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง |

สถานะของผู้ประเมิน ผู้สอน ☐ ผู้เรียน ☐ เพื่อน ☐

รายการพฤติกรรมของนักเรียน	คะแนนพิจารณา		
	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด			
2.การใช้อุปกรณ์ /เครื่องมือเหมาะสมถูกต้อง			
3.การบันทึกผลการทดลอง/ การปฏิบัติถูกต้อง			
4.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ			
5.การสรุปผลการทดลอง			
6.การดูแลและการเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ			
7.ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเสนอ			
8.การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ			
คะแนนรวม			
คิดเป็นร้อยละ			

เกณฑ์การประเมิน

- | | | |
|-----------|-------|------------|
| ช่วงคะแนน | 21-30 | = ดี |
| ช่วงคะแนน | 11-20 | = พอใช้ |
| ช่วงคะแนน | 1-10 | = ปรับปรุง |

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 11 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้รับการประเมิน.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก โดยจำแนก
ระดับพฤติกรรมแสดงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

4	หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอ (ดีมาก)
3	หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว (ดี)
2	หมายถึง	ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง(น้อย)
1	หมายถึง	ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออกเลย(ปรับปรุง)

สถานะของผู้ประเมิน ผู้สอน ☐ ผู้เรียน ☐ เพื่อน ☐

รายการพฤติกรรมของนักเรียน	พฤติกรรมที่แสดงออก			
	4	3	2	1
1.มีความซื่อสัตย์ สุจริต				
2.มีวินัย				
3.ใฝ่เรียนรู้				
4.มุ่งมั่นในการทำงาน				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การประเมิน

ช่วงคะแนน	13-16	= ดีมาก
ช่วงคะแนน	9-12	= ดี
ช่วงคะแนน	5-8	= พอใช้
ช่วงคะแนน	1-4	= ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 5 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
เรื่อง แรงและความดัน
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

(แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

ระดับชั้น

ประถมศึกษาปีที่ 5

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง แรงและความดัน

เวลา 18 ชั่วโมง

เนื้อหาเรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร

เวลา 4 ชั่วโมง

1. สาระที่

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้

ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. สาระสำคัญ

แรง หมายถึง สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนจากเคลื่อนที่อยู่แล้วเป็นหยุดนิ่งเร็วขึ้นช้าลงหรือเปลี่ยนทิศทางนอกจากนี้ยังทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปทรงและขนาดได้

4. ตัวชี้วัด

ว 4.1ป 5/ 1 ทดลองและอธิบายการหาแรงลัพธ์ของแรงสองแรงซึ่งอยู่ในแนวเดียวกันที่กระทำต่อวัตถุ

ว 8.1 ป 5/8 บันทึกและอธิบายผลการสังเกตการสำรวจตรวจสอบค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งความรู้ต่างๆ ให้ได้ข้อมูลที่เชื่อถือได้และยอมรับการเปลี่ยนแปลงความรู้ที่ค้นพบเมื่อมีข้อมูลและประจักษ์พยานใหม่เพิ่มขึ้นหรือโต้แย้งจากเดิม

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้

1. นักเรียนอธิบายความหมายของแรงได้
2. นักเรียนอธิบายขนาดของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
3. นักเรียนอธิบายขนาดของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้

ด้านทักษะกระบวนการ

1. นักเรียนทำการทดลองผลของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้
2. นักเรียนอ่านค่าของแรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุได้

ด้านคุณลักษณะ

1. นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบอย่างสม่ำเสมอ

6. สารการเรียนรู้

- 6.1 ใบความรู้ที่ 1 แรงลัพธ์ที่กระทำต่อวัตถุเป็นอย่างไร
- 6.2 กิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ
- 6.3 กิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

7. กิจกรรมการเรียนรู้การสอน

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน
- ครูใช้สถานการณ์ตัวอย่าง โดยครูวางสมุดไว้บนโต๊ะแล้วให้ตัวแทนนักเรียน 1 คนมาทำการดันสมุดไปข้างหน้า จากนั้นครูใช้คำถามกับนักเรียนดังนี้
 - 2.1 ผลที่เกิดขึ้นเมื่อเพื่อนดันสมุดเป็นอย่างไร
 - 2.2 สมุดเกิดการเคลื่อนที่ไปในทิศทางใด
 - 2.3 อะไรที่ทำให้สมุดเกิดการเคลื่อนที่
4. แรงมีความสำคัญต่อชีวิตประจำวันอย่างไรบ้าง
5. การกระทำใดบ้างที่ต้องมีแรงมาเกี่ยวข้องเสมอ

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 คน นักเรียนรับใบความรู้เรื่องแรงที่กระทำต่อวัตถุ และไปกิจกรรมที่ 1 ผลของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ
2. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ
3. นักเรียนศึกษาใบความรู้ และไปกิจกรรมที่ครูแจกให้

4. นักเรียนลงมือทำกิจกรรมและบันทึกผลตามรูปแบบกิจกรรม

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรม

ขั้นที่ 4 ประเมินผล

1. ประเมินผลงานการทำกิจกรรม และการตอบคำถามลงในแบบบันทึกกิจกรรมของนักเรียน

ชั่วโมงที่ 3-4

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. นักเรียนร่วมกันทบทวนความรู้เดิมที่ได้จากชั่วโมงที่ผ่านมาโดยครูใช้เครื่องสปริงชั่งน้ำหนักของถุงทราย 1 อันแล้วให้นักเรียนแต่ละคนอ่านค่าที่ได้จากเครื่องสปริง

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มๆละ 4 คน นักเรียนรับใบความรู้เรื่องแรงที่กระทำต่อวัตถุและใบกิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

2. นักเรียนศึกษาใบกิจกรรมที่ 2 ผลของแรงลัพธ์หลายแรงที่กระทำต่อวัตถุโดย

3. นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามแบบกิจกรรมพร้อมบันทึกผลลงในแบบบันทึกกิจกรรม

4. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลงานการปฏิบัติกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. นักเรียนร่วมกันสรุปผลจากการทำกิจกรรมอีกครั้งและส่งแบบบันทึกกิจกรรมที่สมบูรณ์และเป็นที่ยอมรับของทุกคนในกลุ่มให้กับครูผู้สอนเพื่อตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 4 ประเมินผล

1. ประเมินผลงานการทำกิจกรรมของนักเรียน

8. สื่อ อุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้

8.1 เครื่องชั่งสปริง

8.2 ถุงทรายขนาด 500 กรัม

8.3 ถุงพลาสติก

8.4 ถ่านไฟฉาย

9.การวัดผลและประเมินผล

ด้าน	สิ่งที่วัด	การวัดและประเมิน		
		วิธีวัด	เครื่องมือวัด	เกณฑ์การวัด
K	นักเรียนอธิบายความหมายของแรงได้	จากการตอบคำถามในชั้นเรียน	แบบสังเกตความสนใจในชั้นเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	นักเรียนอธิบายขนาดของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	จากการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตการนำเสนองาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
	นักเรียนเปรียบเทียบขนาดของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	จากการนำเสนองานหน้าชั้นเรียน	แบบสังเกตการนำเสนองาน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
P	นักเรียนทำการทดลองผลของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุได้	สังเกตจากการทำกิจกรรมขั้นตอนการลงมือทำ และการบันทึกผล	แบบสังเกตการทำการทดลอง	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60
A	นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมเพื่อหาคำตอบอย่างสม่ำเสมอ	สังเกตความตั้งใจในชั้นเรียน	แบบสังเกตความสนใจในชั้นเรียน	นักเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

10. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

10.1 ผลการจัดการเรียนรู้

.....

.....

.....

10.2 ปัญหาที่เกิดขึ้น

.....

.....

.....

10.3 แนวทางแก้ปัญหา

.....

.....

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(.....)

...../...../.....

11. ความคิดเห็นของผู้บริหาร

แผนการจัดการเรียนรู้ที่

เรื่อง.....

มีคุณภาพในระดับ ☐ ดีมาก ☐ ดี ☐ ปานกลาง ☐ ควรปรับปรุง

ข้อสังเกตเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ

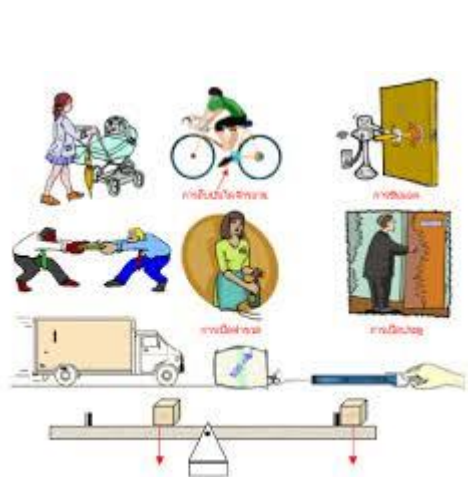
(.....)

ผู้อำนวยการ

...../...../.....

ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงเป็นอย่างไร



แรง หมายถึงสิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่หรือเปลี่ยนจากเคลื่อนที่อยู่แล้วเป็นหยุดนิ่งเร็วขึ้นช้าลงหรือเปลี่ยนทิศทางนอกจากนี้ยังทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงรูปทรงและขนาดได้



ในการดำรงชีวิตแต่ละวันเราต้องใช้แรงเพื่อทำกิจกรรมต่างๆมากมายและลักษณะของแรงที่ใช้มีลักษณะที่แตกต่างกันไปด้วยตัวอย่างเช่น การออกแรงลากวัตถุการออกแรงผลักวัตถุการออกแรงหิ้ววัตถุการออกแรงยกวัตถุ



แรงลัพธ์

การออกแรงหลายแรงมากระทำต่อวัตถุในทิศทางเดียวกันจะมีค่าเท่ากับการรวมแรงเป็นแรงเดียวแรงที่เป็นผลรวมของแรงหลายแรงนี้เรียกว่าแรงลัพธ์

ลักษณะของแรงลัพธ์

แรงมีหน่วยเป็นนิวตัน (N) สามารถเขียนแทนด้วยลูกศรความยาวของลูกศรแทนขนาดของแรงและหัวลูกศรแทนทิศทางของแรงนั้น

ประโยชน์ของแรงลัพธ์

ในชีวิตประจำวันของเรา มีการนำแรงลัพธ์มาใช้ประโยชน์มากมาย ตัวอย่างเช่น การสร้างสะพานแขวน การปั่นจักรยาน พลังการใช้สุนัขหลายๆตัวลากเลื่อน



กิจกรรมที่ 1

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. ถ้วยทรายขนาด 100 กรัม
3. ถ้วยทรายขนาด 500 กรัม

วิธีการทดลอง

1. นำเครื่องชั่งสปริง 1 อัน แหวนด้วยถ้วยทรายขนาด 100 กรัม อ่านค่าที่ได้ พร้อมบันทึกลงในตารางบันทึกผล
2. นำเครื่องชั่งสปริง 1 อัน แหวนด้วยถ้วยทรายขนาด 500 กรัม อ่านค่าที่ได้ พร้อมบันทึกลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อวัตถุ	ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง	หมายเหตุ
ถ้วยทรายขนาด 100 กรัม		
ถ้วยทรายขนาด 500 กรัม		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

กิจกรรมที่ 2

เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัตถุประสงค์

1. เพื่อหาค่าของแรงลัพธ์หนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

วัสดุ – อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งสปริง
2. ถังพลาสติก
3. ถ่านไฟฉาย
4. สมุด

วิธีการทดลอง

1. นำถ่านไฟฉาย 1 ก้อนใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

2. นำถ่านไฟฉาย 2 ก้อนใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

3. นำสมุด 1 เล่มใส่ลงในถังพลาสติกใช้เครื่องชั่งสปริงชั่งพร้อมอ่านค่าและบันทึกผลลงในตารางบันทึกผล

ตารางบันทึกผลการทดลอง

ชื่อวัตถุ	ค่าที่อ่านได้จากเครื่องชั่งสปริง	หมายเหตุ
ถ่านไฟฉาย 1 ก้อน		
ถ่านไฟฉาย 2 ก้อน		
สมุด 1 เล่ม		

สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

แบบสังเกตพฤติกรรมการเข้าร่วมกลุ่ม

วิชา.....ชั้น.....

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ตั้งใจเรียน และทำ กิจกรรม	ร่วมกัน อภิปราย ซักถาม	ร่วมกันทำ กิจกรรม กลุ่ม	ตั้งปัญหา หรือคำถาม สร้างสรรค์	ทำงานได้ เรียบร้อย และถูกต้อง	หมายเหตุ

หมายเหตุ ให้นักบันทึกโดยใช้เครื่องหมาย

✓ = มีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวัง

x = มีพฤติกรรมไม่สอดคล้องตามคาดหวัง

เกณฑ์การประเมิน นักเรียนมีพฤติกรรมที่พึงประสงค์ตามคาดหวังตั้งแต่ 3 รายการขึ้นไปผ่านเกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ตัวบ่งชี้การ ปฏิบัติการทดลอง	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การทดลองตาม แผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ อย่างถูกต้องด้วย ตนเอง	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูแนะนำใน บางส่วน	ทดลองตามวิธีการ แต่ข้ามขั้นตอนที่ กำหนดไว้ โดยครู แนะนำตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์ หรือเครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่าง คล่องแคล่วและถูกต้อง ตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผล การทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตาม การทดลอง
4. การนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ แต่มี บางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอสื่อ ความหมายไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการ ทดลอง	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ ครอบคลุมข้อมูลจาก การวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลอง ได้ตามความเห็น โดยไม่ใช้ข้อมูลจาก การทดลอง
6. การดูแลและ การเก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาดและเก็บ อย่างถูกต้องตาม หลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาด แต่เก็บไม่ เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลองและไม่ สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บ ไม่เป็นระบบ

เกณฑ์การตัดสิน

ช่วงคะแนน 13- 18 ดี ช่วงคะแนน 7- 12 พอใช้

ช่วงคะแนน 1- 6 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ช่วงคะแนน 7 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

เกณฑ์การให้คะแนนพฤติกรรมกรรมการเข้าร่วมกิจกรรม
กิจกรรมการทดลองที่ 2 เรื่อง ผลลัพธ์ของแรงหลายแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ตัวบ่งชี้การ ปฏิบัติการทดลอง	ระดับคะแนน		
	3	2	1
1. การทดลองตาม แผนที่กำหนด	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ อย่างถูกต้องด้วย ตนเอง	ทดลองตามวิธีการและ ขั้นตอนที่กำหนดไว้ โดยครูแนะนำใน บางส่วน	ทดลองตามวิธีการ แต่ข้ามขั้นตอนที่ กำหนดไว้ โดยครู แนะนำตลอดเวลา
2. การใช้อุปกรณ์หรือ เครื่องมือ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่าง คล่องแคล่วและถูกต้อง ตามหลักปฏิบัติ	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองได้อย่างถูกต้อง ตามหลักการปฏิบัติ แต่ไม่คล่องแคล่ว	ใช้อุปกรณ์ในการ ทดลองไม่ถูกต้อง
3. การบันทึกผลการ ทดลอง	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน และมีระเบียบ	บันทึกผลเป็นระยะ อย่างถูกต้อง ครบถ้วน แต่ไม่เป็นระเบียบ	บันทึกผลไม่ครบ และไม่เป็นไปตาม การทดลอง
4. การนำเสนอ	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ อย่างชัดเจน ถูกต้อง	จัดกระทำข้อมูลอย่าง เป็นระบบและนำเสนอ ด้วยรูปแบบต่างๆ แต่มี บางส่วนไม่ถูกต้อง	ไม่มีการจัดกระทำ ข้อมูลและการ นำเสนอสื่อ ความหมายไม่ชัดเจน
5. การสรุปผลการ ทดลอง	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง กระชับ ชัดเจน และครอบคลุม ข้อมูลจากการวิเคราะห์ ทั้งหมด	สรุปผลการทดลองได้ อย่างถูกต้อง แต่ยังไม่ ครอบคลุมข้อมูลจาก การวิเคราะห์ทั้งหมด	สรุปผลการทดลอง ได้ตามความเห็น โดยไม่ใช้ข้อมูลจาก การทดลอง
6. การดูแลและการ เก็บอุปกรณ์	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาดและเก็บ อย่างถูกต้องตาม หลักการ	ดูแลอุปกรณ์ในการ ทดลองและมีการทำ ความสะอาด แต่เก็บไม่ เป็นระบบ	ไม่ดูแลอุปกรณ์ใน การทดลองและไม่ สนใจทำความสะอาด รวมทั้งเก็บ ไม่เป็นระบบ

เกณฑ์การตัดสิน

ช่วงคะแนน 13- 18 ดี ช่วงคะแนน 7- 12 พอใช้

ช่วงคะแนน 1- 6 ปรับปรุง

เกณฑ์การผ่าน

ช่วงคะแนน 7 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมการทดลอง

กิจกรรมการทดลองที่ 1 เรื่องผลลัพธ์ของแรงหนึ่งแรงที่กระทำต่อวัตถุ

ชื่อผู้รับการประเมิน.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก

ระดับพฤติกรรมการปฏิบัติกิจกรรมเป็น 3 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 3 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับดี |
| 2 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับพอใช้ |
| 1 | หมายถึง | ผู้เรียนมีการปฏิบัติกิจกรรมอยู่ในระดับปรับปรุง |

สถานะของผู้ประเมิน ผู้สอน ☐ ผู้เรียน ☐ เพื่อน ☐

รายการพฤติกรรมของนักเรียน	คะแนนพิจารณา		
	3	2	1
1.การทดลองตามแผนที่กำหนด			
2.การใช้อุปกรณ์ /เครื่องมือเหมาะสมถูกต้อง			
3.การบันทึกผลการทดลอง/ การปฏิบัติถูกต้อง			
4.การจัดกระทำข้อมูลและการนำเสนอ			
5.การสรุปผลการทดลอง			
6.การดูแลและการเก็บอุปกรณ์เครื่องมือ			
7.ประโยชน์ที่ได้รับจากการนำเสนอ			
8.การแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบ			
คะแนนรวม			
คิดเป็นร้อยละ			

เกณฑ์การประเมิน

- | | | |
|-----------|-------|------------|
| ช่วงคะแนน | 21-30 | = ดี |
| ช่วงคะแนน | 11-20 | = พอใช้ |
| ช่วงคะแนน | 1-10 | = ปรับปรุง |

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 11 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์

ชื่อผู้รับการประเมิน.....เลขที่.....ชั้น.....

คำชี้แจง จงทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตรงกับคุณลักษณะที่ผู้เรียนแสดงออก โดยจำแนก
ระดับพฤติกรรมการแสดงออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- | | | |
|---|---------|--|
| 4 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกอย่างสม่ำเสมอ (ดีมาก) |
| 3 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกเป็นครั้งคราว (ดี) |
| 2 | หมายถึง | ผู้เรียนมีพฤติกรรมแสดงออกน้อยครั้ง (น้อย) |
| 1 | หมายถึง | ผู้เรียนไม่มีพฤติกรรมแสดงออกเลย (ปรับปรุง) |

สถานะของผู้ประเมิน ผู้สอน ☐ ผู้เรียน ☐ เพื่อน ☐

รายการพฤติกรรมของนักเรียน	พฤติกรรมที่แสดงออก			
	4	3	2	1
1.มีความซื่อสัตย์ สุจริต				
2.มีวินัย				
3.ใฝ่เรียนรู้				
4.มุ่งมั่นในการทำงาน				
รวม				
เฉลี่ย				

เกณฑ์การประเมิน

- | | | |
|-----------|-------|------------|
| ช่วงคะแนน | 13-16 | = ดีมาก |
| ช่วงคะแนน | 9-12 | = ดี |
| ช่วงคะแนน | 5-8 | = พอใช้ |
| ช่วงคะแนน | 1-4 | = ปรับปรุง |

เกณฑ์การผ่าน ช่วงคะแนน 5 คะแนนขึ้นไป ผ่านเกณฑ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบ
เรื่องแรงและความดัน

คำชี้แจง : ข้อสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ทั้งหมด 5 หน้า คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย **x** ลงในกระดาษคำตอบหน้าข้อที่ถูกต้อง

1. ข้อใดให้ความหมายของแรงได้ถูกต้อง (ด้านความรู้ความจำ)

- ก. สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากหยุดนิ่งให้เคลื่อนที่
- ข. สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนสภาพจากเคลื่อนที่ให้หยุดนิ่ง
- ค. สิ่งที่ทำให้วัตถุเปลี่ยนทั้งขนาดและทิศทาง
- ง. ถูกทุกข้อ

2. เมื่อมีแรงกระทำต่อวัตถุจะทำให้วัตถุเปลี่ยนแปลงอย่างไร (ด้านความเข้าใจ)

- ก. วัตถุหยุดนิ่ง
- ข. วัตถุเคลื่อนตัวออกจากที่เดิม
- ค. วัตถุเปลี่ยนรูปร่าง
- ง. ถูกทุกข้อ

3. หน่วยของแรงมีชื่อว่าอะไร (ด้านความรู้ความจำ)

- ก. เวกเตอร์
- ข. นิวตัน
- ค. เซนติเมตร
- ง. มิลลิเมตร

4. จากภาพแรงที่กระทำต่อวัตถุมีทั้งหมดกี่แรง (ด้านความเข้าใจ)



- ก. 1 แรง
- ข. 2 แรง
- ค. 3 แรง
- ง. 4 แรง

5. ถ้ามีเด็ก 7 คนช่วยกันเข็นลังไปด้านหน้าจะเกิดแรงลัพธ์ทั้งหมดกี่แรง (ด้านความเข้าใจ)

- ก. 1 แรง
- ข. 2 แรง
- ค. 3 แรง
- ง. 4 แรง

20. ถ้าแรงพยุงของน้ำกระทำต่อก้อนหินน้อยกว่าน้ำหนักของก้อนหินผลจะเป็นเช่นไร (ด้านการวิเคราะห์)

ก. ก้อนหินลอยน้ำ

ข. ก้อนหินจมน้ำ

ค. ก้อนหินจมเพียงบางส่วน

ง. ถูกทั้งข้อ ข และ ค

21. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกล่าวได้ถูกต้อง (ด้านการวิเคราะห์)

ก. ถ้าวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลววัตถุจะลอยในของเหลว

ข. ถ้าวัตถุมีความหนาแน่นน้อยกว่าของเหลววัตถุจะจมในของเหลว

ค. ถ้าวัตถุมีความหนาแน่นเท่ากับของเหลววัตถุจะจมปริมาตรในของเหลว

ง. ถ้าวัตถุมีความหนาแน่นมากกว่าของเหลววัตถุจะลอยในของเหลว

22. ถ้านำไขไก่ไปใส่ในน้ำเกลือ เปรียบเทียบกับไขไก่ที่ใส่น้ำเปล่าผลที่เกิดขึ้นเป็นอย่างไร (ด้านการวิเคราะห์)

ก. ไขไก่จะลอยทั้งในน้ำเกลือ และน้ำเปล่า

ข. ไขไก่จะจมทั้งในน้ำเกลือและน้ำเปล่า

ค. ไขไก่จะลอยในน้ำเปล่าและจมในน้ำเกลือ

ง. ไขไก่จะลอยในน้ำเกลือและจมในน้ำเปล่า

23. ข้อใดต่อไปนี้เป็นกรนำหลักการเรื่องแรงพยุงมาใช้ประโยชน์ (ด้านการนำไปใช้)

ก. สร้างเรือ

ข. สร้างแพ

ค. ทำเสื้อชูชีพ

ง. ถูกทุกข้อ

24. แรงต้านการเคลื่อนที่ของวัตถุเรียกว่า (ด้านความรู้ความจำ)

ก. แรงลอยตัว

ข. แรงพยุงตัว

ค. แรงดันตัว

ง. แรงเสียดทาน

25. ข้อใดกล่าวถึงทิศทางของแรงเสียดทานได้ถูกต้อง (ด้านความรู้ความจำ)

ก. มีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ข. สวนทางการเคลื่อนที่ของวัตถุ

ค. มีทุกทิศทาง

ง. ไม่มีทิศทาง

26. จากกิจกรรมต่อไปนี้ข้อใดที่ไม่ต้องการแรงเสียดทาน (ด้านการวิเคราะห์)

ก. เคลื่อนย้ายตุ้มน้ำหนัก

ข. การใช้รองเท้าสำหรับเล่นฟุตบอล

ค. การขับรถบนถนน

ง. เดินบนพื้นกระเบื้อง

27. จากกิจกรรมต่อไปนี้ข้อใดที่ต้องการแรงเสียดทาน (ด้านการวิเคราะห์)

ก. เคลื่อนย้ายตุ้มน้ำหนัก

ข. การใช้รองเท้าสำหรับเล่นฟุตบอล

ค. การใส่ชุดว่ายน้ำ

ง. การใช้ตะเกียบคีบอาหาร

28. ข้อใดกล่าวถึงสมบัติของแรงเสียดทานได้ถูกต้องที่สุด (ด้านความรู้ความจำ)

- ก. แรงเสียดทานมีค่าเป็นศูนย์ เมื่อวัตถุไม่มีแรงภายนอกมากระทำ
- ข. แรงเสียดทานมีทิศทางเดียวกับการเคลื่อนที่ของวัตถุ
- ค. แรงเสียดทานขึ้นอยู่กับขนาดหรือพื้นที่ของผิวสัมผัส
- ง. แรงเสียดทานสถิตมีค่าสูงกว่าแรงเสียดทานจลน์มาก

29. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการลดแรงเสียดทาน (ด้านการวิเคราะห์)

- ก. การเพิ่มลวดลายที่พื้นรองเท้า
- ข. ดอกยางที่ติดบนล้อรถ
- ค. การปูพื้นห้องน้ำด้วยกระเบื้องผิวขรุขระ
- ง. การใช้น้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบี

30. ข้อใดต่อไปนี้เป็นวิธีการเพิ่มแรงเสียดทาน (ด้านการวิเคราะห์)

- ก. การเพิ่มลวดลายที่พื้นรองเท้า
- ข. การใช้ระบบลูกปืน
- ค. การออกแบบชุดว่ายน้ำ
- ง. การใช้น้ำมันหล่อลื่นหรือจาระบี

เฉลยแบบทดสอบ

ข้อที่	คำตอบ
1	ง
2	ง
3	ข
4	ข
5	ก
6	ก
7	ข
8	ก
9	ง
10	ข
11	ง
12	ข
13	ข
14	ข
15	ค
16	ก

ข้อที่	คำตอบ
17	ก
18	ค
19	ข
20	ข
21	ก
22	ค
23	ง
24	ข
25	ก
26	ก
27	ข
28	ค
29	ง
30	ก

**แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์**

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง แรงและความดัน

คำชี้แจง :ข้อสอบฉบับนี้ประกอบด้วยข้อสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ทั้งหมด 8 หน้า คะแนนเต็ม 30 คะแนน โดยใช้เวลาในการทำข้อสอบ 1 ชั่วโมง

คำสั่ง ให้นักเรียนกาเครื่องหมาย ✕ ลงในกระดาษคำตอบหน้าข้อที่ถูกต้อง

1. วัตถุก้อนหนึ่งมีสีดำ ผิวเรียบแข็ง เมื่อเคาะกับโต๊ะมีเสียงดัง จากข้อความ ดังกล่าวมีการใช้ประสาทสัมผัสอะไรในการสังเกตบ้าง

- ก. หู ตา
- ข. หู ตา กาย
- ค. หู ตา จมูก ลิ้น
- ง. ใจ กาย ลิ้น จมูก ตา

2. ข้อใดเป็นสิ่งที่สังเกตได้จากการเป่าอากาศเข้าไปในลูกโป่ง

- ก. ลูกโป่งพองออก
- ข. อากาศในลูกโป่งมีแรงดัน
- ค. ถ้าอากาศเข้าไปมาก ๆ ลูกโป่งอาจจะแตกได้
- ง. หลังจากเป่าแล้ว ลูกโป่งจะมีน้ำหนักมากขึ้น

3. “ใครทอดหมูนะ” ใช้ประสาทสัมผัสส่วนใด ในการรับรู้

- ก. หู
- ข. ตา
- ค. จมูก
- ง. ลิ้น

4. ข้อมูลใดที่เป็นการสังเกตเชิงปริมาณ

- ก. ขนมหก้านนี้ผิวหยาบ
- ข. ถูขนมนี้หนักประมาณ ๑,๐๐๐ กรัม
- ค. ฟองน้ำอันนี้นุ่ม
- ง. ไม้บรรทัดอันนี้สีชมพู

5. ข้อใดเป็นผลที่ได้จากการสังเกต การบีบดินน้ำมันด้วยมือ

- ก. สีของดินน้ำมันเปลี่ยนไป
- ข. ดินน้ำมันยังคงสภาพเดิม
- ค. ดินน้ำมันยุบลงไป เป็นรูปนิ้วมือ
- ง. มีเสียงเกิดขึ้นในขณะที่บีบดินน้ำมัน

6. ใส่เทียบไขเปลี่ยนจากสีขาวเป็นสีดำ ผลจากการสังเกตดังกล่าวนี้ เป็นข้อมูลประเภทใด

- ก. ข้อมูลเชิงปริมาณ
- ข. ข้อมูลเชิงคุณภาพ
- ค. ข้อมูลจากการเปลี่ยนแปลง
- ง. ข้อมูลที่เกิดจากการคาดคะเน

7. เครื่องใช้ในข้อใดจัดเป็นพวกเดียวกันกับ เครื่องซักผ้า

- ก. เตารีด , กระทิก
- ข. ถังน้ำแข็ง , กระทิกน้ำร้อน
- ค. ตู้เย็น , เตารีด
- ง. ถังน้ำ , หม้อหุงข้าว

8. ถัสดดี แบ่งฝักออกเป็นสองพวก ดังนี้

พวกที่ 1	พวกที่ 2
ฝักทอง บวบ แตงกวา ถั่วฝักยาว	คะน้า ฝักชี ต้นหอม ฝักกาด

นักเรียนคิดว่าถัสดดีใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งฝักเหล่านี้

- ก. ลักษณะของถัสดต้น
- ข. ส่วนที่ใช้รับประทาน
- ค. ฤดูกาล
- ง. อายุการเก็บเกี่ยว

9. ถัสดแบ่งผลไม้ออกเป็นพวกๆ ผลไม้อในข้อใดควรอยู่พวกเดียวกันกับขนุน

- ก. มะนาว
- ข. มะพร้าว
- ค. มะยม
- ง. มะม่วง

10. เราสามารถใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่มสสารในห้องวิทยาศาสตร์ได้ 3 กลุ่ม

ยางลบ ผงเกลือ น้ำแข็ง
น้ำมะนาว น้ำนม น้ำมันพืช
อากาศ ออกซิเจน แก๊สหุงต้ม

- ก. รูปร่างภายนอก
- ข. สถานะของสาร
- ค. ประโยชน์การใช้งาน
- ง. สีของสาร

11. มีอาหาร 6 ชนิด คือ เนื้อแดดเดียว ไข่เจียว ปลาทูทอด ข้าว ส้มตำ และผัดกะนํ้า ถ้าเราจะแบ่งเป็น 2 กลุ่ม คือ อาหาร ได้จากพืชและสัตว์ นักเรียนคิดว่าอาหารอะไรบ้างจะอยู่ในกลุ่มเดียวกัน

- ก. กลุ่มที่ 1 เนื้อแดดเดียว ส้มตำ ข้าว
กลุ่มที่ 2 ผัดกะนํ้า ไข่เจียว ปลาทูทอด
- ข. กลุ่มที่ 1 ส้มตำ ข้าว ไข่เจียว
กลุ่มที่ 2 เนื้อแดดเดียว ปลาทูทอด ผัดกะนํ้า
- ค. กลุ่มที่ 1 ส้มตำ ผัดกะนํ้า ข้าว
กลุ่มที่ 2 ปลาทูทอด ไข่เจียว เนื้อแดดเดียว
- ง. กลุ่มที่ 1 ปลาทูทอด ข้าว ส้มตำ
กลุ่มที่ 2 ไข่เจียว เนื้อแดดเดียว ปลาทูทอด

12. จากการรอกของถั่วเขียวบนกระดาดชำระของดารณี 1 จาน นับได้ 85 ต้น และจานของวีรพงษ์ ได้ 45 ต้น ข้อความใดถูกต้อง

- ก. ถั่วเขียวดารณีงอกได้น้อยกว่าถั่วเขียวของวีรพงษ์ 40 ต้น
- ข. ถั่วเขียวของวีรพงษ์งอกได้มากกว่าถั่วเขียวของดารณี 40 ต้น
- ค. ถั่วเขียววีรพงษ์งอกได้เท่ากับถั่วเขียวดารณี 40 ต้น
- ง. ถั่วเขียวดารณีงอกได้มากกว่าถั่วเขียวของวีรพงษ์ 40 ต้น

จากตารางข้างล่าง แสดงความสูงของต้นถั่วงอก ในเวลา 5 วัน ใช้ข้อมูลต่อไปนี้ ตอบคำถามข้อ 13-14

วันที่	ความสูง (มิลลิเมตร)
1	27
2	49
3	74
4	85
5	96

13. จากวันที่ 3 ถึง 5 ต้นถั่วสูงขึ้นเท่าไร

- ก. 11 มิลลิเมตร
- ข. 12 มิลลิเมตร
- ค. 22 มิลลิเมตร
- ง. 32 มิลลิเมตร

14. ความสูงของต้นถั่วงอก จากวันที่ 2 และ 3 แตกต่างจากวันที่ 1 และ 4 เท่าไหร่

- ก. 22 มิลลิเมตร
- ข. 33 มิลลิเมตร
- ค. 44 มิลลิเมตร
- ง. 55 มิลลิเมตร

15. ผลบวกของ $20.05 + 9.17 + 35$ ตรงกับข้อใด

- ก. 29.22
- ข. 55.05
- ค. 64.22
- ง. 64

16. ในการวัดส่วนสูงของนักเรียนชั้นป. 5 จำนวน 5 คน ดังนี้ 148 , 142 , 140 , 137 และ 133 เซนติเมตร อยากทราบว่านักเรียนชั้นป. 5 มีส่วนสูงเฉลี่ยเป็นเท่าใด

- ก. 146 เซนติเมตร
- ข. 150 เซนติเมตร
- ค. 140 เซนติเมตร
- ง. 130 เซนติเมตร

ใช้ข้อมูลต่อ ตอบคำถามข้อ 17 – 18

ผลการสำรวจผู้ใช้บริการห้องสมุดประชาชน
แห่งหนึ่ง ประชากร 700 คน
1. เพศชาย 44 % เพศหญิง 56 %
2. วัย วัยเด็ก 20 % เท่ากับ 140 คน
วัยรุ่น 45 % เท่ากับ 315 คน
วัยผู้ใหญ่ 35 % เท่ากับ 245 คน

17. จากข้อมูลข้างบนมีผู้ให้บริการห้องสมุดที่เป็นเพศหญิงกี่คน

- ก. 392 คน
- ข. 500 คน
- ค. 560 คน
- ง. 644 คน

18. ผู้ใช้บริการที่เป็นวัยเด็ก และวัยผู้ใหญ่ มีจำนวนมากกว่าวัยรุ่นกี่คน

- ก. 55 คน
- ข. 70 คน
- ค. 10 คน
- ง. 645 คน

19. ข้อใดคือความหมายของการสื่อความหมายข้อมูล

- ก. การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตไปสัมพันธ์กับความรู้สึก
- ข. การแสดงท่าทาง ความรู้สึก ให้ผู้อื่นเข้าใจ
- ค. การคิดหาคำตอบล่วงหน้าโดยอาศัยการสังเกต
- ง. การนำข้อมูลดิบมาจัดลำดับใหม่

20. การตัดไม้ทำลายป่าทำให้น้ำท่วม เพราะรากของต้นไม้ทำหน้าที่ในการอุ้มน้ำได้ดี นักเรียนจะให้ความหมายของคำว่า “การอุ้มน้ำ” อย่างไร จึงจะสามารถตรวจสอบได้

- ก. การดูดซับน้ำและการเก็บกักน้ำ
- ข. น้ำไหลผ่านได้เร็ว
- ค. การถ่ายเทน้ำ
- ง. ปริมาณน้ำ

21. ถ้าต้องการเปรียบเทียบอุณหภูมิของอากาศในสถานที่ที่แตกต่างกัน นักเรียนจะเสนอข้อมูลโดยวิธีใดจึงจะเหมาะสมที่สุด

- ก. เขียนบรรยาย
- ข. เขียนเป็นวงกลม
- ค. เขียนเป็นกราฟ
- ง. เขียนเป็นตาราง

22. ประกายดาวสังเกตเห็นว่า “ต้นทานตะวันที่ขึ้นกันหนาแน่น จะมีลำต้นสูงชะลูดมากกว่าต้นทานตะวันที่ขึ้นกันไม่หนาแน่นนัก” นักเรียนคิดว่าเหตุผลใด ต้นทานตะวันจึงเป็นเช่นนั้น

- ก. เพื่อแย่งอากาศ
- ข. เพื่อแย่งให้ได้รับแสงเต็มที่
- ค. เพื่อปรับตัวให้มีความสูงไล่เลี่ยกัน
- ง. ทานตะวันมีการเจริญเติบโตได้ดีเมื่ออยู่กันไม่หนาแน่น

23. ลุงเอื้อเป็นเกษตรกร เขาใช้ยาฉีดปราบศัตรูพืชในไร่แดงโมเป็นประจำ ต่อมาเขาอาเจียนและอุจจาระเป็นเลือด ล้มป่วยและเสียชีวิตในที่สุด นักเรียนคิดว่า ลุงเอื้อเสียชีวิต เพราะเหตุใด

- ก. ร่างกายอ่อนแอเพราะทำงานหนัก
- ข. เป็นเวรกรรมจากชาติที่แล้ว
- ค. ได้รับสารพิษสู่ร่างกาย
- ง. จงใจฆ่าตัวตาย

24. ข้อใดเป็นการลงความเห็น

- ก. รถยนต์คันนี้สีแดง
- ข. มะนาวมีรสเปรี้ยว
- ค. ดอกมะลิมีสีขาว กลิ่นหอม
- ง. วิชาสูงเพรียว ผิวขาว สวยเหมือนแม่

25. อนงค์แปร่งฟันวันละ 3 ครั้งหลังอาหาร อรุณขแปร่งฟันวันละ 2 ครั้ง หลังอาหาร อ้อมเดือนไม่แปร่งฟันเลย ปรากฏว่าอ้อมเดือนเป็นโรคฟันผุ นักเรียนจะลงความเห็นอย่างไร

- ก. อ้อมเดือนไม่มีสุขนิสัยในการบริโภคอาหาร
- ข. อ้อมเดือนทานอาหารไม่มีประโยชน์
- ค. ปากและฟันของอ้อมเดือนสกปรก
- ง. อ้อมเดือนทานอาหารสกปรก

26. นงคราญรับประทานผักและผลไม้ทุกวัน ปรากฏว่าท้องไม่ผูก เขาจึงลงความเห็นว่าการรับประทานผักและผลไม้ทำให้ท้องไม่ผูก ข้อใดสนับสนุนการลงความเห็นของนงคราญ

- ก. ผักและผลไม้มีกากอาหารและทำให้อาหารย่อยง่าย
- ข. รับประทานผักและผลไม้แล้วท้องไม่ผูก
- ค. นงคราญดูแลสุขภาพอนามัย
- ง. ผักและผลไม้มีวิตามิน

27. ลุงบุญจันทร์เป็นชาวนา เขาได้ใช้สารฉีดยากำจัดหญ้ามาโดยตลอด ต่อมาเขาอาเจียนเป็นเลือด อุจจาระออกเป็นเลือด ล้มป่วยและเสียชีวิตในที่สุด นักเรียนคิดว่าลุงบุญจันทร์เสียชีวิตเพราะสาเหตุใด

- ก. แพ้ฝุ่นหญ้า
- ข. ทำงานหนักเกินไป
- ค. ได้รับสารพิษเข้าสู่ร่างกาย
- ง. ได้รับศัตรูพืชเข้าสู่ร่างกาย

28. เอ๋มดาวเดินเข้าไปในห้องประชุม มีโต๊ะอาหาร แก้วเปล่า กระดาษห่อของขวัญ เขาสรุปว่าเมื่อคืนคงจะมีงานเลี้ยงวันเกิด ข้อมูลใดสนับสนุนการลงความเห็นนี้

- ก. ห้องสะอาด
- ข. โต๊ะอาหาร แก้วเปล่า กระดาษห่อของขวัญ
- ค. ห้องประชุมติดแอร์
- ง. เป็นช่วงเทศกาล

29. ชีววิทย์ทดลองใส่น้ำแข็งในแก้ว แล้วทิ้งไว้ในอากาศ สักครู่จะมีหยดน้ำเกาะข้างแก้ว ข้อใดเป็นการลงความเห็นจากข้อมูลนี้

- ก. น้ำในแก้วไหลซึมออกข้างนอกแก้ว
- ข. น้ำแข็งในแก้วค่อยๆ ละลาย
- ค. มีหยดน้ำเกาะข้างๆ แก้ว
- ง. ในอากาศมีไอน้ำ

30. อารีย์ไม่ชอบรับประทานอาหารเช้าก่อนไปโรงเรียน ดังนั้น จึงมีอาการปวดท้องเป็นประจำ ข้อใดเป็นการลงความเห็นจากข้อมูลนี้

- ก. อารีย์มีประจำเดือน
- ข. อารีย์เป็นโรคกระเพาะ
- ค. อารีย์เป็นโรคติดต่อยาแรง
- ง. อาหารกลางวันมีแมลงวันตอม

เฉลยแบบทดสอบ

ข้อที่	คำตอบ
1	ข
2	ก
3	ค
4	ข
5	ค
6	ค
7	ค
8	ข
9	ก
10	ข
11	ค
12	ง
13	ค
14	ข
15	ค
16	ค
17	ก

ข้อที่	คำตอบ
18	ข
19	ง
20	ก
21	ข
22	ข
23	ค
24	ง
25	ค
26	ก
27	ค
28	ข
29	ง
30	ข

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

วิชา 15101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เรื่อง แรงและความดัน

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อความ มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วเลือกตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง หรือตามที่นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด คำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน
4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้กากบาท (X) ทับคำตอบเดิม แล้วค่อยเลือกคำตอบใหม่

ตัวอย่าง

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
0	วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้	✓				
00	วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ สำคัญในการพัฒนาประเทศ		✓			

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	นักเรียนสนใจในการจัด กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์					
2	กิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทำให้นักเรียนรู้สึกเบื่อหน่าย					
3	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ เรียนสนุก					
4	วิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้เรียน วิชาอื่น ได้ดีขึ้น					
5	ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมง ที่นักเรียนรอคอย					
6	วิทยาศาสตร์ทำให้คนเรามี เหตุผล					
7	นักเรียนชอบหาความรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์เพิ่มเติมอยู่เสมอ					
8	เรียนวิทยาศาสตร์แล้วไม่ สามารถนำไปใช้พัฒนาตนเอง ได้					
9	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียน กว่าวิชาอื่นๆ					
10	นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าวิชา วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ					
11	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ควรใช้ เวลามาก					
12	นักเรียนรู้สึกกังวลมากเมื่อเรียน วิชาวิทยาศาสตร์					
13	นักเรียนมีความสุขทุกครั้งเมื่อ ได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
14	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ น่าสนใจมาก					

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
15	นักเรียนอยากเรียนวิชาอื่นแทน วิชาวิทยาศาสตร์					
16	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียน แล้วสิ้นเปลืองอุปกรณ์					
17	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทำให้ สังคมก้าวหน้า					
18	การทดสอบบางครั้งอันตราย และน่ากลัวทำให้ผู้เรียนไม่ชอบ เรียน					
19	เมื่อครูให้ทำการทดลองซ้ำพเจ้า จะตั้งใจอย่างดีเยี่ยม					
20	ในช่วงเวลาเรียนวิทยาศาสตร์ แต่ละครั้งนักเรียนต้องการให้ หมดไปเร็วๆ					
21	ถ้านักเรียนพบบทความทาง วิทยาศาสตร์จะเก็บไว้อ่านและ ศึกษา					
22	บ่อยครั้งที่นักเรียนไม่กล้าถาม ใครในสิ่งที่นักเรียนสงสัยแล้ว ปล่อยละเลยจนลืมไป					
23	นักเรียนมีความกล้าแสดงออก ทุกครั้งในการเข้าร่วมทำ กิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์					
24	ในช่วงเวลาวิทยาศาสตร์นักเรียน ชอบแอบอ่านหนังสือการ์ตูน เสมอ					
25	ข้อมูลที่ได้จากวิทยาศาสตร์ เชื่อถือได้					

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็น ด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
26	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์ นำไปพัฒนาประเทศให้ เจริญก้าวหน้า					
27	นักเรียนไม่ชอบเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เพราะเป็นวิชาที่ เข้าใจยาก					
28	วิทยาศาสตร์มีกิจกรรมที่ทำ หาความสามารถ					
29	วิทยาศาสตร์ไม่สามารถช่วยให้ เกิดการพัฒนาดตนเองได้					
30	วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์เกิด ความเครียดเพราะต้องขบคิด ปัญหาตลอดเวลา					

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยเจตคติที่กำกับ ความรู้สึกนึกคิด และ พฤติกรรมในการแสวงหาความรู้ต่อวิชาวิทยาศาสตร์การคิด 4 ด้าน

1. ด้านมีความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์
 - 1.1 คำถามเชิงนิมิต ได้แก่ ข้อมูล 1, 3, 5
 - 1.2 คำถามเชิงนิเสธ ได้แก่ ข้อมูล 2, 4
2. ด้านเห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
 - 2.1 คำถามเชิงนิมิต ได้แก่ ข้อมูล 6, 7, 9, 11, 13, 14
 - 2.2 คำถามเชิงนิเสธ ได้แก่ ข้อมูล 8, 10, 12
3. ด้านความตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
 - 3.1 คำถามเชิงนิมิต ได้แก่ ข้อมูล 17, 19
 - 3.2 คำถามเชิงนิเสธ ได้แก่ ข้อมูล 15, 16, 18, 20
4. ด้านเรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
 - 4.1 คำถามเชิงนิมิต ได้แก่ ข้อมูล 21, 23, 25, 26, 28
 - 4.2 คำถามเชิงนิเสธ ได้แก่ ข้อมูล 22, 24, 27, 30

ภาคผนวก ค
การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

**แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้
แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน เรื่อง แรงและความดัน
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

ชื่อ - สกุล ผู้ประเมิน.....

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องตามแนวความคิดเห็นของท่าน โดยกำหนดไว้
ดังนี้

- +1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
- 0 หมายถึง เมื่อไม่แน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้
- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1.สาระสำคัญ			
1.1 ได้ความคิดรวบยอด			
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร			
1.3 เข้าใจง่าย			
1.4 มีความชัดเจน			
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน			
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรระดับชั้น			
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้			
2.3 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน			
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้			
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
3.สาระการเรียนรู้			
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร			
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก			
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้			
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน			
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้			
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด			
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลาย			
4.6 สามารถเล่าความสนใจของนักเรียน			
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้			
5.1 ใช้สอนจริงได้			
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง			
5.3 สามารถเล่าความสนใจของผู้เรียน			
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน			
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้			
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา			
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บบำรุงรักษา			
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลประเมินผลการเรียนรู้			
6.วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมีความหลากหลาย			
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอกับการนำไปใช้จริง			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
7.รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้			
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน			
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี			
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง			
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา			
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้			
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม			

ข้อเสนอแนะ.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 13 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1.สาระสำคัญ						
1.1 ได้ความคิดรวบยอด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.3 เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรระดับชั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.3 เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.สาระการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	0	+1	+1	0.8

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 ใช้สอนจริงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.3 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บ บำรุงรักษา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลประเมินผล การเรียนรู้	+1	0	+1	+1	+1	0.8
6.วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมี ความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอ กับการนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 13 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
7.รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้						
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1.สาระสำคัญ						
1.1 ได้ความคิดรวบยอด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.3 เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรระดับชั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.3 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.สาระการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้	+1	+1	-1	+1	+1	0.6
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 ใช้สอนจริงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.3 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาวะของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บ บำรุงรักษา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ผลประเมินผล การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6. วัตถุประสงค์และประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมี ความหลากหลาย	0	+1	+1	+1	+1	0.8
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอ กับการนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7. รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้						
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีครบถ้วน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกันเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติ ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดย อ้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1.สาระสำคัญ						
1.1 ได้รับความคิดรวบยอด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.3 เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตร ระดับชั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.3 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการ จัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.สาระการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การ เรียนรู้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการ จัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการ เรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 ใช้สอนจริงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.3 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บ บำรุงรักษา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลประเมินผล การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอ กับการนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
7.รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้						
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1.สาระสำคัญ						
1.1 ได้ความคิดรวบยอด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.3 เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตร ระดับชั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.3 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.สาระการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 ใช้สอนจริงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.3 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บ บำรุงรักษา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลประเมินผล การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6. วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์ การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมี ความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/ จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอ กับการนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7. รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้						
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีครบถ้วน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกันเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้ จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดยอ้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันกับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
1.สาระสำคัญ						
1.1 ได้ความคิดรวบยอด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.3 เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.4 มีความชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
1.5 เหมาะสมกับระดับความรู้ของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้						
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรระดับชั้น	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจนสามารถวัดได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.3 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.สาระการเรียนรู้						
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.3 สื่อความหมายชัดเจนจากง่ายไปยาก	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆ ของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.กระบวนการจัดการเรียนรู้						
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
4.3 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.4 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนด	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้อย่างหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.สื่อ/แหล่งการเรียนรู้						
5.1 ใช้สอนจริงได้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.3 สามารถสร้างความสนใจของผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	0	0.8
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บบำรุงรักษา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลประเมินผลการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้						
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้ เพียงพอกับการนำไปใช้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้						
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีครบถ้วน	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สอดคล้องกันเป็นอย่างดี	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติ ได้จริง	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.4 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชา	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.5 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรม การเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7.6 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนทั้งโดยตรงและโดย อ้อม	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การแรง
และความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 18 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 18 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
41	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
42	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
43	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
44	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
45	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
46	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
47	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
48	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
49	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
50	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
51	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
52	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
53	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
54	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
55	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
56	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
57	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
58	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
59	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
60	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้ง 30 ข้อ เพื่อตรวจสอบหาคุณภาพ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.53	.40	27	.63	.46
2	.50	.20	28	.60	.40
3	.56	.46	29	.50	.46
4	.63	.33	30	.46	.40
5	.73	.40			
6	.63	.20			
7	.73	.33			
8	.66	.33			
9	.73	.40			
10	.53	.26			
11	.70	.20			
12	.76	.20			
13	.60	.40			
14	.63	.46			
15	.56	.33			
16	.76	.33			
17	.60	.26			
18	.56	.20			
19	.46	.26			
20	.70	.46			
21	.60	.53			
22	.56	.33			
23	.70	.46			
24	.66	.26			
25	.70	.33			
26	.50	.33			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งฉบับ เท่ากับ .833

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 20 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.60	.40	21	.50	.26
2	.56	.46	22	.63	.46
3	.70	.33	23	.70	.60
4	.63	.30	24	.76	.46
5	.56	.33	25	.63	.60
6	.66	.26	26	.53	.26
7	.70	.20	27	.60	.26
8	.50	.33	28	.73	.50
9	.63	.46	29	.60	.50
10	.53	.40	30	.46	.26
11	.66	.40			
12	.73	.26			
13	.63	.20			
14	.43	.33			
15	.46	.40			
16	.63	.33			
17	.70	.46			
18	.76	.33			
19	.50	.46			
20	.66	.40			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับ เท่ากับ .912

ตาราง 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เรื่อง แรงและความดัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
2	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
3	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
4	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
5	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
6	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
7	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
8	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
9	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
10	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
11	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
12	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
13	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
14	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
15	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
16	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
17	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
18	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
19	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
20	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
21	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
22	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
23	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
24	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
25	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
26	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
27	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 22 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	วิเคราะห์
28	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
29	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
30	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
31	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
32	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
33	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
34	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
35	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
36	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
37	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
38	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
39	+1	+1	+1	+1	+1	1.0
40	+1	+1	+1	+1	+1	1.0

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ ค่าอำนาจจำแนกและความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อ
วิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ

ข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนก
1	3.03	.66	21	2.66	.52
2	3.00	.68	22	2.86	.49
3	2.73	.79	23	3.10	.71
4	2.96	.80	24	3.13	.56
5	2.80	.54	25	2.67	.66
6	2.73	.61	26	2.67	.64
7	2.90	.55	27	3.33	.45
8	3.00	.75	28	3.20	.73
9	3.13	.65	29	2.90	.49
10	2.93	.82	30	3.10	.63
11	2.90	.65			
12	2.53	.47			
13	2.83	.70			
14	3.16	.38			
15	2.50	.51			
16	2.63	.64			
17	3.16	.47			
18	2.67	.48			
19	3.20	.72			
20	3.03	.83			

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งฉบับ เท่ากับ 0.843

ภาคผนวก ง
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตาราง 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	9	20	1	9	14
2	15	24	2	10	12
3	12	25	3	9	17
4	9	19	4	8	19
5	9	17	5	12	19
6	9	17	6	5	16
7	8	22	7	9	15
8	7	20	8	6	13
9	8	20	9	9	14
10	6	19	10	5	18
11	7	20	11	9	16
12	10	29	12	6	15
13	10	27	13	8	19
14	12	26	14	6	19
15	12	27	15	7	18
16	12	27	16	12	18
17	5	26	17	7	16
18	8	25	18	6	17
19	13	29	19	6	15
20	10	22	20	10	14
21	11	21	21	8	19
22	12	26	22	5	19
23	10	27	23	6	14
24	11	28	24	8	19

กลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	12	25	25	7	16
26	9	25	26	6	14
27	9	25	27	7	15
28	6	22	28	8	10
29	6	20	29	7	13
N	29	29	N	29	29
$\bar{X}$	9.62	23.44	$\bar{X}$	7.62	15.96
S.D	2.42	3.58	S.D	1.89	2.47

ตาราง 25 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับกลุ่มควบคุมการ
จัดการเรียนรู้ปกติ

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	7	17	1	9	8
2	7	20	2	7	9
3	5	25	3	4	9
4	6	22	4	3	8
5	5	20	5	8	14
6	6	15	6	10	16
7	5	17	7	9	13
8	7	25	8	5	12
9	6	16	9	7	9
10	7	20	10	8	16
11	6	20	11	9	16
12	9	21	12	5	10
13	5	16	13	9	13
14	5	19	14	5	10
15	9	21	15	8	21
16	6	15	16	10	19
17	9	15	17	11	17
18	5	17	18	8	19
19	8	28	19	6	18
20	12	27	20	5	12
21	7	15	21	6	15
22	9	24	22	10	20
23	7	14	23	5	10
24	8	16	24	9	12

กลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	9	25	25	8	16
26	4	18	26	10	13
27	5	17	27	7	10
28	8	26	28	7	14
29	9	19	29	8	12
N	29	29	N	29	29
$\bar{X}$	6.93	19.65	$\bar{X}$	7.44	13.48
S.D	1.83	4.09	S.D	2.06	3.77

ตาราง 26 คะแนนเจตคติก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน กับกลุ่มควบคุมการจัดการเรียนรู้ปกติ

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	5 คะแนน		เลขที่	5 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	2.57	3.40	1	2.26	2.80
2	3.25	3.87	2	2.43	2.80
3	2.63	3.43	3	2.40	2.90
4	2.63	3.4	4	2.43	3.00
5	2.73	3.47	5	2.50	3.02
6	2.60	3.33	6	2.46	2.96
7	2.53	3.53	7	2.43	2.83
8	2.77	3.3	8	2.46	2.83
9	2.67	3.33	9	2.43	3.07
10	2.79	3.42	10	2.40	2.87
11	2.56	3.12	11	2.33	2.86
12	2.73	3.36	12	2.53	3.00
13	2.45	3.12	13	2.56	3.00
14	2.70	3.36	14	2.43	2.86
15	2.67	3.47	15	2.43	2.87
16	2.73	3.43	16	2.50	2.90
17	2.67	3.23	17	2.40	2.90
18	2.60	3.25	18	2.30	3.00
19	2.73	3.33	19	2.43	2.87
20	2.77	3.2	20	2.46	2.90
21	2.80	3.46	21	2.43	2.93
22	2.70	3.33	22	2.40	3.00
23	2.70	3.20	23	2.33	2.70
24	2.60	3.26	24	2.40	3.03

กลุ่มทดลอง

กลุ่มควบคุม

เลขที่	5 คะแนน		เลขที่	5 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	2.67	3.33	25	2.46	2.87
26	2.80	3.17	26	2.43	3.10
27	2.53	3.20	27	2.56	3.00
28	2.63	3.17	28	2.43	2.86
29	2.70	3.30	29	2.33	2.93
N	29	29	N	29	29
$\bar{X}$	2.68	3.33	$\bar{X}$	2.42	2.91
S.D	0.13	0.15	S.D	0.06	0.91

ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์ข้อมูลที่โดยโปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ค่าความยากง่าย ค่า
อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผล
สัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ที่คัดเลือกนำไปใช้
ในการวิจัย

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 คน

ข้อ	คะแนนรวมกลุ่มสูง(H)	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ(L)	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(r)
1	11.00	5.00	0.40
2	9.00	5.00	0.20
3	12.00	5.00	0.46
4	12.00	7.00	0.33
5	14.00	8.00	0.40
6	11.00	8.00	0.20
7	14.00	9.00	0.33
8	12.00	8.00	0.26
9	14.00	8.00	0.40
10	10.00	6.00	0.26
11	12.00	9.00	0.20
12	13.00	10.00	0.20
13	12.00	6.00	0.40
14	13.00	6.00	0.46
15	11.00	6.00	0.33
16	14.00	9.00	0.33
17	11.00	7.00	0.26
18	10.00	7.00	0.20
19	9.00	5.00	0.26
20	14.00	7.00	0.47
21	13.00	5.00	0.53
22	11.00	6.00	0.33
23	14.00	7.00	0.46
24	12.00	8.00	0.26
25	13.00	8.00	0.33
26	10.00	5.00	0.33
27	13.00	6.00	0.47
28	12.00	6.00	0.40
29	11.00	4.00	0.46
30	10.00	4.00	0.40

การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ ค่าความยากง่าย ค่า
อำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 ข้อ ที่คัดเลือก
นำไปใช้ในการวิจัย

ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 30 คน

ข้อ	คะแนนรวมกลุ่มสูง(H)	คะแนนรวมกลุ่มต่ำ(L)	ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ(r)
1	12.00	6.00	0.40
2	12.00	5.00	0.46
3	13.00	8.00	0.33
4	12.00	7.00	0.33
5	11.00	6.00	0.33
6	12.00	8.00	0.27
7	12.00	9.00	0.20
8	10.00	5.00	0.33
9	13.00	6.00	0.46
10	11.00	5.00	0.40
11	13.00	7.00	0.40
12	13.00	9.00	0.26
13	11.00	8.00	0.20
14	9.00	4.00	0.33
15	10.00	4.00	0.40
16	12.00	7.00	0.33
17	14.00	7.00	0.46
18	14.00	9.00	0.33
19	11.00	4.00	0.46
20	13.00	7.00	0.40
21	10.00	6.00	0.27
22	13.00	6.00	0.47
23	15.00	6.00	0.60
24	15.00	8.00	0.46
25	14.00	5.00	0.60
26	10.00	6.00	0.26
27	11.00	7.00	0.26
28	15.00	7.00	0.53
29	14.00	6.00	0.53
30	9.00	5.00	0.26

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ – สกุล	นางสาวปวีณา พรหมจารี
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 11 เดือนกันยายน พ.ศ. 2532
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	33/1 หมู่ 2 ตำบล ห้วยแห้ง อำเภอ แก่งคอย จังหวัด สระบุรี 18110
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดบ้านลาด ตำบล ห้วยขมิ้น อำเภอหนองแค จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2545 ประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดโคกกรุง จังหวัดสระบุรี
	พ.ศ. 2551 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านท่ามะปรางวิทยา จังหวัดสระบุรี
	พ.ศ. 2556 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี
	พ.ศ. 2561 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี