

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถ
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การ
ดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิไลภรณ์ ม้วนหนู

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2560

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ
ชื่อนักศึกษา	วิไลภรณ์ ม้วนหนู
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษาสระบุรี 2 ประจำปี 2558 จำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง แล้วนำทั้ง 4 โรงเรียนมาจัดกลุ่ม โดยการจับฉลาก ให้กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลอง ได้แก่ โรงเรียนวัดหนองแขม และโรงเรียนวัดอารีย์วิวนาราม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ รวม 30 คน กลุ่มที่ 2 ได้แก่ โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง และโรงเรียนวัดหัวเด่น ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ รวม 30 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.940 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.939 และ 4) แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นแบบวัดประเมินค่า 5 ระดับ มีค่าความเที่ยงทั้งฉบับเท่ากับ 0.888 วิเคราะห์ข้อมูลใช้วิธีทางสถิติด้วยการทดสอบทีและการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

Thesis Title	Comparison of Learning Achievement, Scientific Problems Solving Ability and Attitudes Toward Science of Grade 4 Students on Topic "Life of Plants" Using Cooperative Learning with Student Teams Achievement Division and Traditional Instruction
Thesis Advisors	Dr. Wanwisa Lijuan Asst. Prof. Dr. Prasit Purachat
Name	Vilaiphorn Muanhnoo
Program	Science Education
Academic Year	2017

ABSTRACT

The purposes of this study were to compare: 1) Grade 4 students' learning achievement and scientific problems solving ability on the topic "Life of Plants" before and after using cooperative learning with the Student Team Achievement Division (STAD) and 2) their learning achievements, ability in solving scientific problems and attitudes toward science of the students who learned with the STAD and traditional instruction. The samples of this research were Grade 4 students from 4 schools in Sankhaburi Study Center 2 in academic year 2015, selected by cluster random sampling. The samples were then divided into 2 groups by drawing lots, the first experimental group of 30 students from Watnangkaem School and Watareethaweewanaram School using cooperative learning with STAD and the other 30 students in the control group from Watbotratchabamrung School and Wathuaden School using traditional instruction. The research instruments consisted of the lesson plans of cooperative learning with STAD and traditional instruction on "Life of Plants", the academic achievement test with a reliability of 0.940, the scientific problems solving ability test with a reliability of 0.939, and the attitude questionnaire with a reliability of 0.888. The data were analyzed by t-test and one way ANCOVA.

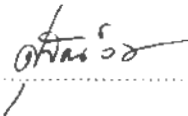
The results indicated that:

1. The students' learning achievement, scientific problems solving ability, and attitudes toward science after using cooperative learning with the STAD technique were higher than those of before learning at .05 level.

2. The students' learning achievement, scientific problems solving ability, and attitudes toward science after using cooperative learning with the STAD technique were higher than those of learning with the traditional instruction at .05 level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เสนอโดย นางสาววิไลภรณ์ มีวนหนู
เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา



รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
วิจัย และนวัตกรรม

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศุภวัฒน์ สาร์ณยวิสุทธิ์)

วันที่ 15 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2561

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์



ประธานกรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติอัฐชาลย์)



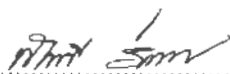
กรรมการ

(อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวน)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิชรี ร่มพยอม วิชัยดิษฐ์)



กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ

(ดร.วสัน ปุ่นผล)

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยมุ่งศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จได้ด้วย ความอนุเคราะห์จาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลีจ้วน ประธานกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ กรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ที่ได้ให้คำปรึกษา แนะนำและให้ข้อคิดต่างๆในการวิจัยอย่างยิ่ง

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปนกร แก้วเงิน มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี นายบุญเลิศ บัวทอง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นายวัฒนชน เมืองช้าง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นางศรีไพร สุประภาตะนันท์ ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นายชาญ ชาลี ครู คศ.3 โรงเรียนเมืองใหม่ (ชลอราษฎร์รังสฤษดิ์) สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาลพบุรี เขต 1 นางสาวอึ้ง มีเผ่า ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอารีทิววนาราม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นางทองม้น สุดมี ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นางอุดมรักษ์ เมืองช้าง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท นางวรพพร จ่างสกุล ครู คศ.3 โรงเรียนชัยบาดาลวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 5 นางจำเนียร ใจดี ครู คศ.3 โรงเรียนวัดดัมพสุสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสิงห์บุรี ที่กรุณาตรวจสอบความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา สมาชิกในครอบครัว และเพื่อนทุกคนที่ให้การสนับสนุน ส่งเสริม และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจากวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอบูชาแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

วิไลภรณ์ ม้วนหนู

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณภาพการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
สมมติฐานการวิจัย.....	9
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	10
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการ เรียนรัฐวิเทศศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	11
รัฐวิเทศศาสตร์กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก.....	11
สาระสำคัญของการจัดการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์.....	12
คุณภาพของผู้เรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์.....	13
สาระและมาตรฐานการเรียนรัฐวิเทศศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4....	14
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	16
แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์.....	16

บทที่ 2 (ต่อ)

ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์.....	18
องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์.....	20
วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	22
บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค กลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	23
บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค กลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	24
ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	25
ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์.....	26
การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	27
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	28
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	28
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	29
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	29
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	29
องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	30
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	31
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	32
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	34
ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	34
องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	35
กระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	36
การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา.....	39

บทที่ 2 (ต่อ)

ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์.....	42
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	43
ความหมายของเจตคติ.....	43
องค์ประกอบของเจตคติ.....	44
ลักษณะของเจตคติ.....	45
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	46
สิ่งที่ทำให้เกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	47
การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	49
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	50
งานวิจัยภายในประเทศ.....	50
งานวิจัยต่างประเทศ.....	57

บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	59
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	59
แบบแผนการทดลอง.....	60
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	61
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	67
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	68
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	69

บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
ลำดับขั้นในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	76
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	77

	หน้า
บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	87
ความมุ่งหมายของงานวิจัย.....	87
สมมติฐานการวิจัย.....	87
วิธีดำเนินการวิจัย.....	88
สรุปผลการวิจัย.....	89
อภิปรายผลการวิจัย.....	90
ข้อเสนอแนะ.....	93
บรรณานุกรม.....	94
ภาคผนวก.....	104
ภาคผนวก ก รายชื่อและหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ ในการวิจัย.....	105
ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	118
ภาคผนวก ค ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ.....	176
ภาคผนวก ง แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ.....	191
ภาคผนวก จ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	226
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	236

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	แบบแผนการวิจัย.....	60
ตาราง 2	เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	61
ตาราง 3	วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม.....	75
ตาราง 4	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	77
ตาราง 5	คะแนนพัฒนารายกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	78
ตาราง 6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	79
ตาราง 7	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	80
ตาราง 8	ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	81
ตาราง 9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ	82
ตาราง 10	ผลของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	83

ตาราง 11	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	84
ตาราง 12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	85
ตาราง 13	ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	86
ตาราง 14	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	177
ตาราง 15	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	179
ตาราง 16	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	182
ตาราง 17	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	184
ตาราง 18	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	186
ตาราง 19	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4.....	188
ตาราง 20	ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	189
ตาราง 21	ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	190

ตาราง 22	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	227
ตาราง 23	คะแนนพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.....	229
ตาราง 24	คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	232
ตาราง 25	ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	234

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	8
ภาพ 2 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์.....	38

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในเรื่องของการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ซึ่งเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมากมาย พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดสร้างสรรค์ ความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551ก, หน้า 1)

การศึกษามีความจำเป็นต่อการพัฒนาประเทศ ดังนั้นประเทศไทยจึงต้องได้รับการพัฒนาการศึกษาให้มีคุณภาพเพื่อยกระดับสู่มาตรฐานสากล ต่อยอดองค์ความรู้สู่นวัตกรรมและโอกาสการเข้าถึงการศึกษาและการเรียนรู้ในรูปแบบที่หลากหลายเพิ่มมากขึ้น ตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (พ.ศ.2560 -2564) ได้ชี้ให้เห็นถึงการเตรียมพร้อมด้านกำลังคนและการเสริมสร้างศักยภาพของประชากรในทุกช่วงวัย มุ่งเน้นการยกระดับคุณภาพมนุษย์ของประเทศ โดยพัฒนาคนให้เหมาะสมตามช่วงวัย เพื่อให้เติบโตอย่างมีคุณภาพ เป็นคนดี มีสุขภาวะที่ดี มีคุณธรรมจริยธรรม มีระเบียบวินัย และมีจิตสำนึกที่ดีต่อสังคมส่วนรวม การพัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการในตลาดแรงงานและทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนในแต่ละช่วงวัยตามความเหมาะสม การเตรียมความพร้อมของกำลังคนด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่จะเปลี่ยนแปลงโลกในอนาคต ตลอดจนการยกระดับคุณภาพการศึกษาสู่ความเป็นเลิศ(สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2560, หน้า 4) ซึ่งแนวทางดังกล่าวก็สอดคล้องกับนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่เร่งรัดปฏิรูปการศึกษาขั้นพื้นฐาน ให้มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงระบบและกระบวนการ การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานทั้งระบบให้มีประสิทธิภาพ ทันสมัย ทันเหตุการณ์ ทันโลก ให้สำเร็จอย่างเป็นรูปธรรม เร่งพัฒนาความแข็งแกร่งทางการศึกษา ให้ผู้เรียนทุกระดับทุกประเภท มีความรู้ และทักษะแห่งโลกยุคใหม่ควบคู่กันไป เพื่อให้มีความพร้อมเข้าสู่การศึกษาระดับสูง และโลกของการทำงาน มีการประสานสัมพันธ์กับเนื้อหา ทักษะ และกระบวนการเรียนการสอน ประกอบไปด้วย

มาตรฐาน และการประเมิน หลักสูตรและการสอน การพัฒนาทางวิชาชีพและสภาพแวดล้อม การเรียนรู้ บูรณาการการศึกษาทั้งระบบให้เกิดประโยชน์สูงสุดในการผลิตและพัฒนากำลังคน ผลิตกำลังคนสายอาชีพให้สอดคล้องกับความต้องการของตลาดแรงงาน สอดรับกับทิศทางการพัฒนาประเทศ และท้องถิ่น (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 5)

กระบวนการจัดการเรียนการสอนเป็นสิ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้ตรงตาม เป้าหมายของกระทรวงศึกษาธิการ ดังนั้นผู้สอนควรทำความเข้าใจ ธรรมชาติของการเรียนรู้ โดยเฉพาะการทำงานของสมอง ซึ่งเป็นกลไกการเรียนรู้ที่สำคัญ แนวคิดจากกลไกการเรียนรู้จะ ช่วยให้เข้าใจระบบการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งแนวโน้มในการจัดการ เรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จย่อมมีองค์ประกอบสำคัญที่ควรพิจารณาทั้งในด้านตัวผู้เรียน และคุณสมบัติของผู้สอน อันได้แก่ คุณภาพของการจัดการเรียน การสอน และเวลาในการเรียนรู้ ของผู้เรียน การพิจารณาจัดขั้นตอนการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีความสามารถได้อย่าง แท้จริง ก็นับว่าเป็นเรื่องสำคัญที่ผู้สอนต้องตระหนักในการจัดวางแผนการ สอนระยะยาว และ ระยะสั้นให้สอดคล้องกัน รวมทั้งการพิจารณารายละเอียดขององค์ประกอบในการจัดการเรียน การสอน นับตั้งแต่การเข้าใจหลักการและทฤษฎีของวิชาที่ทำการสอน การเลือกหรือสร้างสรรค์ วิธีการสอน และเทคนิคการสอน รวมทั้งความเข้าใจกระบวนการพัฒนาหลักสูตร สื่อการสอน บทบาทของผู้สอน และผู้เรียน รวมทั้งลักษณะของการเรียนรู้ที่ผู้เรียนควรมีโอกาสในการจัดการ เรียนรู้อย่างครบวงจร (เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย, 2551, หน้า 3)

สภาพปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ตั้งแต่ในอดีตที่ผ่านมาจนถึงปัจจุบันนี้ ครูที่ จัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์จะรู้ดีว่าเกิดจากอะไร มีงานวิจัยหลายเรื่องที่พบว่า ปัญหาการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อยู่ที่ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ที่ไม่อาจเข้าใจถึงธรรมชาติของวิทยาศาสตร์ ตัวอย่างงานวิจัยเรื่อง “การศึกษาสภาพปัญหาและความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนระดับ มัธยมศึกษาตอนต้น” โดย วาสนา ประมวลพฤกษ์ (2542, หน้า 35) พบว่า ครูส่วนใหญ่จะสอน เนื้อหาตรงๆ ไม่มีการดัดแปลง นักเรียนไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ไม่เกิดกระบวนการ ครูผู้สอน เกือบครึ่งหนึ่งที่ไม่มีความรู้ทางการสอนวิทยาศาสตร์ นอกจากนี้ ประมาณ 1 ใน 3 ของครู ไม่ได้รับการฝึกอบรมเพิ่มเติมทางการสอนวิทยาศาสตร์ในช่วง 3 ปีที่ผ่านมา ครูมีเวลาในการเตรียมการ สอนน้อย และไม่ค่อยคำนึงถึงสภาพแวดล้อมในห้องเรียน การสอนส่วนใหญ่ยังไม่สามารถเน้น ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางเพราะนักเรียนในแต่ละห้องค่อนข้างมาก ตรวจงานไม่ทั่วถึง ใช้สื่อน้อย และ สอนแบบเน้นเนื้อหามากกว่ากระบวนการ ทำให้ นักเรียนไม่สามารถเข้าถึงวิทยาศาสตร์อย่าง แท้จริง ส่วนปัจจัยที่ทำให้เกิดความสำเร็จในการสอน พบว่า นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกัน จะมีความแตกต่างกันในเรื่องความถนัดทางการเรียน ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์และความสนใจทางวิทยาศาสตร์ ปัจจัยเหล่านี้พบว่า ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์กับความถนัดทางตัวเลขและเจตคติ ส่วนความสนใจ

ทางวิทยาศาสตร์ส่งผลต่อเจตคติวิทยาศาสตร์ 49 เปอร์เซนต์ (วาสนา ประมวลพจน์, 2542, หน้า 12)

ผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2558 และ 2559 พบว่าผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศ 42.59 และ 41.22 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท, 2559ก) ในขณะที่เดียวกันผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานชั้นประถมศึกษาชั้นปีที่ 6 ประจำปีการศึกษา 2558 และ 2559 ในระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท พบว่าผลการสอบวิชาวิทยาศาสตร์ได้คะแนนเฉลี่ย 41.14 และ 40.11 ตามลำดับ (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท, 2559ข) ซึ่งจากข้อมูลจะพบว่าผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐานทั้งในระดับประเทศ และในระดับเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาทตั้งแต่ปีการศึกษา 2558 – 2559 มีค่าเฉลี่ยต่ำกว่าครึ่งของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ให้เห็นผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ทั้งด้านความรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในสังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐานอยู่ในระดับต่ำ

จากข้อมูลดังกล่าวแสดงให้เห็นได้ว่าการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 นั้น การพัฒนานักเรียนทั้งด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ยังไม่บรรลุตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นักเรียนส่วนใหญ่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งด้านความรู้ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ ประกอบกับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผ่านมาพบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อยู่ในเกณฑ์ปรับปรุงแก้ไข อีกทั้งนักเรียนยังขาดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดี ทั้งนี้สาเหตุพบว่า นักเรียนขาดความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะครูผู้สอนมักสอนโดยการบรรยาย และเน้นการจดบันทึกเป็นสำคัญ จึงทำให้บรรยากาศในการเรียนน่าเบื่อหน่าย ไม่สนุกสนานหรือน่าสนใจ จึงทำให้นักเรียนไม่สนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เท่าที่ควร จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไม่ดีขึ้นตามไปด้วย ดังนั้นครูผู้สอนจึงควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีความน่าสนใจและเข้าใจผู้เรียน จึงจะช่วยให้เด็กมีความสนใจในการเรียน ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้นตามมา

จากผลการศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน สิ่งที่จะช่วยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประสบผลสำเร็จ คือ ตัวครู วัสดุอุปกรณ์ สื่อ การจัดกระบวนการเรียนรู้ให้เอื้อต่อการเรียนรู้ การมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนการสอน นอกจากนี้แรงจูงใจและสิ่งเร้า

ยังมีส่วนในการเรียนวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยจึงได้ศึกษารูปแบบการสอนต่าง ๆ เพื่อมาแก้ไขปัญหาคกระตุ้นให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็น รู้จัก การทำงานกลุ่ม และสนุกสนานในการเรียน ซึ่งจะ เป็นผลให้นักเรียนมีเจตคติ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ดังนั้นจากการเน้นเรื่องประสบการณ์ข้างต้นที่กล่าวมา และนักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมการเรียนสอน และมีวิธีการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจคือวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เนื่องจากวิธีการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวเป็นการจัดการเรียนรู้ที่สร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียนให้มีความกระตือรือร้น กล้าแสดงออกและช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถใช้ได้กับทุกวิชา ตั้งแต่คณิตศาสตร์ ศิลปะ ภาษา และสังคม รวมทั้งใช้ได้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึงมหาวิทยาลัย โดยเหมาะสมอย่างยิ่งกับวิชาที่มีการวางจุดประสงค์ไว้อย่างแน่ชัด มีคำตอบที่ตายตัว เช่นเดียวกับ วิชาวิทยาศาสตร์ ที่เป็นวิชาที่มีจุดประสงค์ที่แน่ชัด ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติและความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนในศูนย์การศึกษาสระบุรี 2 สังกัดเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท จังหวัดชัยนาท เพื่อนำผลการศึกษานำมาปรับปรุงการจัดการเรียนสอนวิชาวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพสูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

การทำวิจัยครั้งนี้ เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษาสระบุรี 2 โดยมีความมุ่งหมายดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นแนวทางในการจัดการเรียนสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. เพื่อเป็นแนวทางให้ครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์นำไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเรื่องอื่นๆ หรือวิชาอื่นๆ ต่อไป
3. ทำให้นักเรียนชั้นประถมศึกษา 4 เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพื่อแก้ปัญหา ได้แสดงออกซึ่งความริเริ่มสร้างสรรค์ รู้จักการทำงานเป็นหมู่คณะ มีความกระตือรือร้นในการค้นคว้ามากขึ้น
4. เพื่อเป็นประโยชน์ต่อครู และผู้ที่เกี่ยวข้องในการที่จะช่วยพัฒนา ส่งเสริม และสนับสนุนความสามารถในการคิดการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในระดับต่างๆ เพื่อให้ นักเรียนสามารถแก้ปัญหาที่ประสบในชีวิตประจำวัน และสามารถดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้อย่างมีความสุข

ขอบเขตของการวิจัย

ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตของงานวิจัยได้ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ปีการศึกษา 2558 มีทั้งหมด 18 โรงเรียน จำนวน 180 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 ประจำปี 2558 จำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) คือโรงเรียนวัดหนองแขม โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม และโรงเรียนวัดหัวเด่น แล้วนำโรงเรียนทั้ง 4 โรงเรียนมาจัดกลุ่ม โดยวิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 โรงเรียนวัดหนองแขม และ โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง และโรงเรียนวัดหัวเด่น ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 30 คน

2. ตัวแปรที่ศึกษา ประกอบด้วย

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่

2.1.1 การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (Student Teams Achievement Divisions: STAD) หมายถึง การจัดการเรียนการสอนที่ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาเรื่องระบบสมการเชิงเส้น ด้วยตนเองและด้วยความช่วยเหลือจากเพื่อนๆ รวมทั้งได้พัฒนาทักษะทางสังคมต่าง ๆ ใช้ความรู้ความสามารถทำ กิจกรรมแก้ปัญหาาร่วมกันเป็นกลุ่ม หรือที่เรียกว่ากลุ่มสัมฤทธิ์ เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาและแก้ปัญหาต่างๆ ได้สำเร็จตามผลการเรียนรู้ โดยสมาชิกในกลุ่มจำนวน 4-5 คน ละครความสามารถตามอัตราส่วนของความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำ โดยจัดตามผลการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ในปีการศึกษาที่ผ่านมา ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

1.1 ขั้นการนำเสนอบทเรียน หมายถึง การนำเสนอความคิดรวบยอดใหม่

1.2 ขั้นการจัดทีม หมายถึง ครูจัดนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ ละ 4-5 คน ศึกษาเนื้อหาวิเคราะห์ อภิปรายภายในกลุ่ม และแก้ปัญหาร่วมกัน

1.3 ขั้นการทดสอบย่อย หมายถึง การวัดความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมาแล้วเป็นรายบุคคลโดยไม่มีการช่วยเหลือกัน

1.4 ขั้นตรวจผลการทดสอบคะแนนในการพัฒนาตนเอง หมายถึง การนำ คะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

1.5 ขั้นการยอมรับและยกย่องความสำเร็จในทีม หมายถึง กลุ่มที่ได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดจะได้รับการยอมรับและยกย่องหรือรางวัล

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ซึ่งครูได้ทำการเตรียมการสอนโดยเป็นผู้ทำการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมาเอง และการบรรยายให้นักเรียนฟัง พร้อมกับการสื่อการสอนต่างๆ โดยขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

2.1 ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนกระตุ้นความสนใจและความพร้อมของนักเรียน หรือทบทวนความรู้ที่จำเป็น

2.2 ขั้นจัดกิจกรรม เป็นขั้นที่ครูผู้สอนบรรยายความรู้ให้นักเรียนฟังแล้วให้นักเรียนทำการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการฟัง และตอบคำถามจากใบงานที่ครูเตรียมไว้

2.3 ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการจัดการเรียนรู้ และขั้นวัดและประเมินผล ครูประเมินผลการเรียนของนักเรียน

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยยึดหลักของคลอฟเฟอร์ ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านต่าง ๆ ดังนี้

3.1 ความรู้ ความจำ หมายถึงความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดรวบยอด หลักการ กฎ และทฤษฎี

3.2 ความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอภิปรายความหมาย ขยายความและแปลความรู้โดยอาศัยข้อเท็จจริง ข้อตกลง คำศัพท์ หลักการและทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์

3.3 การนำความรู้ไปใช้ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้และวิธีการต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ๆหรือแตกต่างจากที่เคยเรียนรู้มาแล้วโดยเฉพาะอย่างยิ่งคือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน

4. ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง การนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาที่พบ เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยใช้ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ประสบการณ์ มีการคิด แก้ปัญหาที่เป็นระบบหรือแบบแผนวิธีการที่จำ ทำให้การคิดแก้ปัญหาบรรลุจุดมุ่งหมาย ซึ่งสามารถวัดได้จากความสามารถของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมาโดยพัฒนามาจากงานวิจัยของ วิชชุตา อ้วนศรีเมือง (2554, หน้า 136 -147) เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย จำนวน 30 ข้อ

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง สภาพทางจิตใจด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเกิดจากระบบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ เช่น ลักษณะท่าทาง ความคิดเห็น ความรู้สึกที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวก และทางลบ เป็นต้น ซึ่งคุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย

5.1 ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์

5.2 ศรัทธาและซาบซึ้งผลงานทางวิทยาศาสตร์

5.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

5.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี

5.5 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน

5.6 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ

5.7 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

5.8 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

5.9 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

ซึ่งเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้โดยแบบวัดเจตคติที่ผู้วิจัยได้พัฒนามา จากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นพคุณ แดงบุญ (2552, หน้า 145 – 147) ซึ่งเป็นแบบวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 27 ข้อ

กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นรูปแบบการเรียนสอนที่มุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นการจัดการเรียนรู้แบบทีม และเป็นวิธีการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียน ซึ่งเป็นการเรียนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน ได้เรียนรู้สภาพอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของคนในทีม ตลอดจนเพื่อจะเรียนรู้และรับผิดชอบงานของผู้อื่นเสมือนงานของตน โดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของทีม จากการศึกษาพบว่า มีเอกสารวิชาการและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์นั้น ช่วยให้ผู้เรียน เกิดความกระตือรือร้น มีความพยายามในการเรียนมากขึ้น ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ดีขึ้น ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้กรอบแนวคิดเพื่ออธิบายตัวแปรในการวิจัยดังนี้

ตัวแปรอิสระ

1. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ



ตัวแปรตาม

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
3. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ที่มุ่งศึกษาและการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้ทำการวิจัยได้ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎี จากวารสาร หนังสือ และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นพื้นฐานความคิดประกอบการศึกษา โดยผู้วิจัยได้ทำการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับหัวข้อเรื่องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

- 1.1 วิทยาศาสตร์กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก
- 1.2 สาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.3 คุณภาพของผู้เรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
- 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

- 2.1 แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.2 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.3 องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.4 วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.5 บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.6 บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.7 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.8 ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- 2.9 การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

- 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

- 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

- 4.2 องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 4.3 การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 4.4 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
5. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 5.3 กระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
 - 5.4 การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา
 - 5.5 ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.1 ความหมายของเจตคติ
 - 6.2 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 6.3 ลักษณะของเจตคติ
 - 6.4 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.5 สิ่งที่ทำให้เกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.6 การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยภายในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

กระทรวงศึกษาธิการได้มีคำสั่งให้ใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพความเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจและความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาการโดยมีสาระสำคัญดังนี้

1. วิทยาศาสตร์กับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลก

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคนทั้งในเรื่องของการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ วิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็น

ระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลหลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม

2. สาระสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

1) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์มีการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะในการสร้างองค์ความรู้และรู้จักการค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน การทำกิจกรรมที่นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ซึ่งเป็นไปตามข้อกำหนดของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 โดยกำหนดสาระสำคัญดังนี้

2) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิตความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

3) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่นประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่างๆ

4) สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

5) แรงแและเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่างๆในชีวิตประจำวัน

6) พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนแปลงรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลกทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลง

8) ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

9) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

3. คุณภาพของผู้เรียนเมื่อได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์เมื่อจบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ผู้เรียนที่จบชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการ และจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายในสิ่งแวดล้อมที่แตกต่างกัน

3.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

3.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลกและดวงจันทร์ที่มีต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

3.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

3.6 ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการดำรงชีวิต และการศึกษาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงการหรือชิ้นงานตามที่กำหนดให้หรือตามความสนใจ

3.7 แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้

3.8 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชมยกย่อง และเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.9 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.10 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. สารและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

หลักสูตรสถานศึกษาในศูนย์การศึกษาธรรมบุรี 2 พุทธศักราช 2558 ได้กำหนดสารและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียน ประกอบด้วยเนื้อหา แนวคิดหลักวิทยาศาสตร์และกระบวนการในการศึกษาค้นคว้า สารที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ประกอบด้วย 8 สาระหลัก คือ

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 2 : ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 3 : สารและสมบัติของสาร

สาระที่ 4 : แรงและการเคลื่อนที่

สาระที่ 5 : พลังงาน

สาระที่ 6 : กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

สาระที่ 7 : ดาราศาสตร์และอวกาศ

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ประกอบด้วย สารมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด ดังนี้

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.1/1 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช

ว 1.1 ม.1/2 อธิบาย น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโตและสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ว 1.1 ม.1/3 ทดลองและอธิบายการตอบสนองของพืชต่อแสง เสียง และการสัมผัส

ว 1.1 ม.1/4 อธิบายพฤติกรรมของสัตว์ที่ตอบสนองต่อแสง อุณหภูมิ การสัมผัส และการนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงานปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 5.1 ม.1/1 ทดลองและอธิบายการเคลื่อนที่ของแสงจากแหล่งกำเนิด

ว 5.1 ม.1/2 ทดลองและอธิบายการสะท้อนของแสงที่ตกกระทบกระทบวัตถุ

ว 5.1 ม.1/3 ทดลองและจำแนกวัตถุตามลักษณะการมองเห็นจากแหล่งกำเนิดแสง

ว 5.1 ม.1/4 ทดลองและอธิบายการหักเหของแสงเมื่อผ่านตัวกลางโปร่งใสสองชนิด

ว 5.1 ม.1/5 ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแสงเป็นพลังงานไฟฟ้าและนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 5.1 ม.1/6 ทดลองและอธิบายแสงขาวประกอบด้วยแสงสีต่างๆและนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลกและภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสิ่งแวดล้อมของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.1/1 สืบรวจและอธิบายการเกิดดิน

ว 6.1 ม.1/2 ระบุชนิดและสมบัติของดินที่ใช้ปลูกพืชในท้องถิ่น

สาระที่ 7 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

ว 6.1 ม.1/1 สร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายลักษณะของระบบสุริยะ

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ตัวชี้วัด

ว 8.1 ม.1/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็นหรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ม.1/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.1/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ม.1/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณ นำเสนอผล สรุปผล

ว 8.1 ม.1/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ม.1/6 แสดงความคิดเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ม.1/7 บันทึกและอธิบายผลสำรวจ ตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ม.1/8 นำเสนอจัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจาหรือเขียนอธิบาย กระบวนการและผลงานผู้อื่นเข้าใจ

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต มาตรฐาน ว. 1.1 ตัวชีวิตที่ ว.1.1 ม.1/1 ถึง ว.1.1 ม.1/2 และสาระที่ 8 ธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว. 8.1 ตัวชีวิต ว.8.1 ม.1/1 ถึง ว.8.1 ม.1/8 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551ข)

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

1. แนวคิดทฤษฎีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นรูปแบบการจัดการ เรียนรู้ที่โรเบิร์ต อี สลาวินและคณะจากมหาวิทยาลัยจอห์น ฮอปกินส์ได้พัฒนาเทคนิคนี้ขึ้นมาเพื่อ ขจัดปัญหาทางการศึกษาโดยมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นทางเลือกหนึ่ง สำหรับการเรียนเป็นทีมและเป็นวิธีการสร้างสัมพันธ์ภาพระหว่างผู้เรียน ซึ่งเป็นการเรียนที่เปิด โอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและ กัน ได้เรียนรู้สภาพอารมณ์ ความรู้สึกนึกคิดของคนในทีม ตลอดจนเพื่อจะเรียนรู้และรับผิดชอบ งานของผู้อื่นเสมือนงานของตน โดยมุ่งเน้นผลประโยชน์และความสำเร็จของทีม

สลาวิน (Slavin, 1978, p. 41) กล่าวถึงจุดประสงค์หลักของการใช้วิธีการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อจูงใจผู้เรียนให้กระตือรือร้น กล้าแสดงออกและ ช่วยเหลือกันในการทำความเข้าใจเนื้อหาที่เรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริงซึ่งเป็นเทคนิคที่สามารถใช้ได้กับทุก วิชา ตั้งแต่ คณิตศาสตร์ ศิลปะ ภาษา และสังคม รวมทั้งใช้ได้ตั้งแต่ระดับประถมศึกษาจนถึง มหาวิทยาลัย โดยเหมาะสมอย่างยิ่งกับวิชาที่มีการวางจุดประสงค์ไว้อย่างแน่ชัด มีคำตอบที่ตายตัว ซึ่งวิธีการเรียนด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นวิธีที่เน้นความสำคัญของการเรียนเป็นทีม การ ช่วยเหลือกันเป็นทีม ถือเป็นการฝึกทักษะทางสังคมให้กับผู้เรียน และทำให้มองเห็นคุณค่าของการ

ร่วมมือที่ง่ายที่สุด และเป็นตัวอย่างที่ดีที่สุดสำหรับครูในการเริ่มต้นใช้วิธีการเรียนแบบร่วมมือในห้องเรียน ซึ่งหลักการพื้นฐานของรูปแบบการเรียนแบบเป็นทีม ของสลาวินประกอบด้วย

1) การให้รางวัลเป็นทีม (team rewards) ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการวางเงื่อนไขให้นักเรียนฟังพากัน

2) การจัดสภาพการณ์ให้เกิดความรับผิดชอบในส่วนบุคคลที่จะเรียนรู้ (individual accountability) ความสำเร็จของทีมหรือกลุ่ม อยู่ที่การเรียนรู้ของสมาชิกแต่ละคนในทีม

3) การจัดให้มีโอกาสเท่าเทียมกันที่จะประสบความสำเร็จ (equal opportunities for success) นักเรียนมีส่วนช่วยให้ทีมประสบความสำเร็จด้วยการพยายามทำผลงานให้ดีขึ้นกว่าเดิมในรูปของคะแนนปรับปรุง ดังนั้น แม้แต่คนที่เรียนอ่อนก็สามารถมีส่วนช่วยทีมได้ ด้วยการพยายามทำคะแนนให้ดีกว่าครั้งก่อนๆ นักเรียนทั้งเก่ง ปานกลาง และอ่อนต่างได้รับการส่งเสริมให้ตั้งใจเรียนให้ดีที่สุด ผลงานของทุกคนในทีมมีค่าภายใต้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนแบบนี้

สำหรับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นรูปแบบหนึ่งที่สลาวินได้เสนอไว้ เมื่อปี ค.ศ. 1980 นั้นมีองค์ประกอบที่สำคัญ 5 ประการ คือ

1. การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียน (class presentation) ครูเป็นผู้นำเสนอสิ่งที่นักเรียนต้องเรียน ไม่ว่าจะเป็นมโนทัศน์ ทักษะและ/หรือกระบวนการ การนำเสนอสิ่งที่ต้องเรียนนี้อาจใช้การบรรยาย การสาธิตประกอบการบรรยาย การใช้ดีททัศน์หรือแม้แต่การให้นักเรียนลงมือปฏิบัติการทดลองตามหนังสือเรียน

2. การทำงานเป็นกลุ่ม (teams) ครูจะแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มๆ แต่ละกลุ่มจะประกอบด้วยนักเรียนประมาณ 4-5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกัน มีทั้งเพศหญิงและเพศชาย และมีหลายเชื้อชาติ ครูต้องชี้แจงให้นักเรียนในกลุ่มได้ทราบถึงหน้าที่ของสมาชิกในกลุ่มว่า นักเรียนต้องช่วยเหลือกัน เรียนร่วมกัน อภิปรายปัญหาร่วมกัน ตรวจสอบคำตอบของงานที่ได้รับมอบหมายและแก้ไขคำตอบร่วมกัน สมาชิกทุกคนในกลุ่มต้องทำงานให้ดีที่สุดเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ ให้กำลังใจและทำงานร่วมกันได้ หลังจากครูจัดกลุ่มเสร็จเรียบร้อยแล้ว ควรให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานร่วมกันจากใบงานที่ครูเตรียมไว้ ครูอาจจัดเตรียมใบงานที่มีคำถามสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของบทเรียน เพื่อใช้เป็นบทเรียนของการเรียนแบบร่วมมือ ครูควรบอกนักเรียนว่า ใบงานนี้ออกแบบมาให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถาม เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตอบคำถาม เพื่อเตรียมตัวสำหรับการทดสอบย่อย สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะต้องช่วยกันตอบคำถามทุกคำถาม โดยแบ่งกันตอบคำถามเป็นคู่ๆ

และเมื่อตอบคำถามเสร็จแล้วก็เอาคำตอบมาแลกเปลี่ยนกัน โดยสมาชิกแต่ละคนจะต้องมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันในการตอบคำถามแต่ละข้อให้ได้ ในการกระตุ้นให้สมาชิกแต่ละคนมีความรับผิดชอบซึ่งกันและกันควรปฏิบัติดังต่อไปนี้

- 1) ต้องแน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มสามารถตอบคำถามแต่ละข้อได้อย่างถูกต้อง
- 2) ให้นักเรียนช่วยกันตอบคำถามทุกข้อให้ได้โดยไม่ต้องขอความช่วยเหลือจากเพื่อนนอกกลุ่ม หรือขอความช่วยเหลือจากครูให้น้อยลง
- 3) ต้องให้แน่ใจว่าสมาชิกแต่ละคนสามารถอธิบายคำตอบแต่ละข้อได้ ถ้าคำถามแต่ละข้อเป็นแบบเลือกตอบ

3. การทดสอบย่อย (quizzes) หลังจากทีนักเรียนแต่ละกลุ่มทำงานเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูก็ทำการทดสอบย่อยนักเรียน โดยนักเรียนต่างคนต่างทำ เพื่อเป็นการประเมินความรู้ที่ นักเรียนได้เรียนมา สิ่งนี้จะเป็นตัวกระตุ้นความรับผิดชอบของนักเรียน

4. คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคน (individual improvement score) คะแนนพัฒนาการของนักเรียนจะเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนทำงานหนักขึ้น ในการทดสอบแต่ละครั้งครูจะมีคะแนนพื้นฐาน (base score) ซึ่งเป็นคะแนนต่ำสุดของนักเรียนในการทดสอบย่อยแต่ละครั้ง ซึ่งคะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนได้จากความแตกต่างระหว่างคะแนนพื้นฐาน (คะแนนต่ำสุดในการทดสอบ) กับคะแนนที่นักเรียนสอบได้ในการทดสอบย่อยนั้นๆ ส่วนคะแนนของกลุ่ม (team score) ได้จากการรวมคะแนนพัฒนาการของนักเรียนทุกคนในกลุ่มเข้าด้วยกัน

5. การรับรองผลงานของกลุ่ม (team recognition) โดยการประกาศคะแนนของกลุ่มแต่ละกลุ่มให้ทราบ พร้อมกับให้คำชมเชย หรือให้ประกาศนียบัตรหรือให้รางวัลกับกลุ่มที่มีคะแนนพัฒนาการของกลุ่มสูงสุด โปรดจำไว้ว่า คะแนนพัฒนาการของนักเรียนแต่ละคนมีความสำคัญเท่าเทียมกับคะแนนที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบ

2. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

วิไลวรรณ แสนพาน (2553, หน้า 60) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยวิธีแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (student team achievement division) ไว้ว่า การเรียนแบบร่วมมือที่กำหนดให้นักเรียนที่มีความสามารถต่างกันทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มเล็ก ๆ กลุ่มละ 4 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีความสามารถทางการเรียนสูง 1 คน ปานกลาง 2 คน และต่ำ 1 คน สมาชิกในกลุ่มทุกคนจะต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่าๆกับรับผิดชอบต่อกลุ่ม กล่าวคือกลุ่มจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนนต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในกลุ่ม ซึ่งจะนำไปแปลงเป็นคะแนนของกลุ่มของกลุ่มโดยใช้ระบบ กลุ่มสัมฤทธิ์ นั่นเอง ทั้งสองเงื่อนไขนี้มีความเกี่ยวเนื่องและสัมพันธ์กัน ซึ่งมีผลโดยตรงต่อผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน

ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD กล่าวคือเป้าหมายของกลุ่มเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งที่จะทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจที่จะช่วยเหลือสมาชิกคนอื่น ๆ ในกลุ่มให้เรียนรู้ได้เหมือนตน ถ้าปราศจากเป้าหมายของกลุ่มนักเรียนก็จะทำงานผิดจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ ดังนั้นนักเรียนจึงต้องทราบเป้าหมายของกลุ่มเพื่อความสำเร็จในการเรียน ยิ่งไปกว่านั้นเป้าหมายของกลุ่มอาจจะช่วยให้ให้นักเรียนผ่านพ้นความสงสัย สับสน ไม่แน่ใจในการที่จะตั้งคำถามถามครู ซึ่งถ้าปราศจากข้อนี้ นักเรียนจะไม่กล้าถาม ในขณะที่เดียวกันถ้าปราศจากความรับผิดชอบตนเองของสมาชิกในกลุ่มนั้น คือ หมายความว่าสมาชิก 2 หรือ 3 ภายในกลุ่มเท่านั้นที่ต้องทำงานเองทั้งหมด ส่วนที่เหลือจะไม่ลงปฏิบัติงานกับเพื่อนในกลุ่ม และไม่ให้ความร่วมมืออันจะเป็นสาเหตุให้การจัดการเรียนรู้แบบ STAD ประสบความสำเร็จได้ในที่สุด

สมรรถ เอี่ยมพานิชกุล (2554, หน้า 28) กล่าวว่า การเรียนแบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบหนึ่ง โดยแบ่งกลุ่มผู้เรียนเป็นกลุ่ม ๆ ละ 4-5 คน คณะความสามารถ คือ นักเรียนที่เรียนเก่ง เรียนปานกลาง และเรียนอ่อน โดยสมาชิกในกลุ่มจะได้เรียนรู้เนื้อหาในเรื่องที่ครูกำหนด ซึ่งสมาชิกในกลุ่มจะต้องร่วมมือและช่วยเหลือแนะนำความรู้ให้แกกัน จากนั้นเป็นการทดสอบรายบุคคล แล้วครูนำ คะแนนทดสอบของสมาชิกแต่ละคนมารวมกันเป็นคะแนนกลุ่ม ครูผู้สอนจะใช้เทคนิคการเสริมแรงด้วยการให้รางวัล

ธีรวัฒน์ ผิวขม (2554, หน้า 56) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ ทีมละ 4 คน ประกอบด้วยสมาชิกระดับความสามารถสูง ปานกลาง และต่ำละกัน ในอัตราส่วน 1 : 2 : 1 สมาชิกในทีมเรียนรู้ทำความเข้าใจบทเรียน และทำกิจกรรมกลุ่มร่วมกันมีการปรึกษาหารือ แลกเปลี่ยนความคิดเห็นช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เพื่อความสำเร็จของทีม หลังจากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล แต่จะเอาคะแนนของสมาชิกทั้งหมดในทีมมาทำการเฉลี่ยเป็นคะแนนของทีม ดังนั้น สมาชิกต้องมีการช่วยเหลือกันและมีความรับผิดชอบทำหน้าที่ตนเองให้ดี เพื่อเป้าหมายที่เป็นทีมและหากทีมใดทำคะแนนได้สูงขึ้นครูให้การเสริมแรงโดยการกล่าวคำชมเชยหรือมอบรางวัลเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนร่วมมือกันในการเรียนรู้

จากการศึกษา สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการกิจกรรมที่เน้นการทำกิจกรรมเป็นกลุ่มขนาดเล็กมีสมาชิก 4 - 5 คน ที่มีความสามารถแตกต่างกันอยู่ในแต่ละกลุ่ม ความสำเร็จของกลุ่มขึ้นอยู่กับสมาชิกสมาชิกทุกคน ดังนั้น ทุกคนในกลุ่มจะต้องมีความสามัคคีและช่วยเหลือซึ่งกันและกัน นอกจากคะแนนที่สมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องช่วยเหลือกันแล้วยังมีการประเมินหรือการทดสอบของแต่ละบุคคล ซึ่งคะแนนที่ได้ของแต่ละคนจะนำมารวมกันและหาค่าเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่ม นักเรียนที่ทำคะแนนได้มากที่สุดหรือกลุ่มใดที่มีคะแนนมากที่สุดก็จะได้รับการเสริมแรงจากครูผู้สอน

3. องค์ประกอบของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

วิไลวรรณ แสนพาน (2553, หน้า 61) ได้กล่าวว่า หลักการพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ในการจัดการเรียนรู้แบบ STAD นั้น สมาชิกในกลุ่มทุกคนต้องปฏิบัติตามหลักการพื้นฐาน 5 ประการดังต่อไปนี้

1. การพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก (positive interdependent) นักเรียนจะรู้สึกว่าตนเองจำเป็นจะต้องอาศัยผู้อื่นในการที่จะทำงานกลุ่มให้สำเร็จ กล่าวคือ "ร่วมเป็นร่วมตาย" วิธีการที่จะทำให้เกิดความรู้สึกเช่นนี้อาจจะทำได้โดยทำให้มีจุดมุ่งหมายร่วมกัน เช่น ถ้านักเรียนทำคะแนนกลุ่มได้สูงแต่ละคนจะได้รับรางวัลร่วมกัน ประเด็นที่สำคัญก็คือสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะต้องทำงานกลุ่มให้เป็นผลสำเร็จ ซึ่งความสำเร็จนี้จะขึ้นอยู่กับความร่วมมือร่วมใจของสมาชิกทุกคน จะไม่มีการยอมรับความสำคัญหรือความสามารถของบุคคลเพียงคนเดียว

2. การติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรง (face to face interaction) เนื่องจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันเชิงบวก ผลดีที่จะเกิดขึ้นจากการพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันนั้น จะต้องมีการพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันระหว่างนักเรียนที่เป็นสมาชิกกลุ่ม ในการจัดการเรียนรู้แบบ STAD นั้น การสรุปเรื่องการอธิบาย การขยายความในบทเรียนที่เรียนมาให้แก่เพื่อนในกลุ่มเป็นลักษณะสัมพันธ์ของการติดต่อปฏิสัมพันธ์โดยตรงในการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ดังนั้นจึงควรมีการอภิปรายและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกันโดยเปิดโอกาสให้สมาชิกได้เสนอแนวคิดใหม่ๆ เพื่อเลือกสิ่งที่ดี ที่ถูกต้องและเหมาะสมที่สุด

3. การรับผิดชอบงานกลุ่มของกลุ่ม (individual accountability at group work) การจัดการเรียนรู้แบบ STAD จะถือว่าไม่สำเร็จจนกว่าสมาชิกทุกคนในกลุ่มจะได้เรียนรู้เรื่องในบทเรียนได้ทุกคน หรือได้รับการช่วยเหลือจากเพื่อนในกลุ่มให้ได้เรียนรู้ได้ทุกคนเพราะฉะนั้นจึงจำเป็นต้องวัดผลการเรียนของแต่ละคนเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มได้ช่วยเหลือเพื่อนที่เรียนไม่เก่ง บางที่ครูอาจจะใช้วิธีทดสอบสมาชิกในกลุ่มเป็นรายบุคคลหรือสุ่มเรียกบุคคลใดบุคคลหนึ่งในกลุ่มเป็นผู้ตอบ ด้วยวิธีดังกล่าวกลุ่มจะต้องช่วยกันเรียนรู้และช่วยกันทำงาน มีความรับผิดชอบต่องานของตนเป็นพื้นฐาน ซึ่งทุกคนจะต้องเข้าใจและรู้แจ้งในงานที่ตนเองรับผิดชอบ อันจะก่อให้เกิดผลสำเร็จของกลุ่มตามมา

4. ทักษะในความสัมพันธ์กับกลุ่มเล็กและผู้อื่น (social skills) นักเรียนทุกคนไม่ได้มาโรงเรียนพร้อมกับทักษะในการติดต่อสัมพันธ์กับผู้อื่น เพราะฉะนั้นจึงเป็นหน้าที่ของครูที่จะช่วยนักเรียนในการสื่อสารการเป็นผู้นำ การไว้วางใจผู้อื่น การตัดสินใจ การแก้ปัญหา ความขัดแย้ง ครูควรจัดสถานการณ์ที่จะส่งเสริมให้นักเรียนได้ใช้ทักษะมนุษยสัมพันธ์และกลุ่มสัมพันธ์เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ นอกจากนี้ครูควรสอบทักษะและมีการประเมินการทำงานของกลุ่มนักเรียนด้วย การที่จัดนักเรียนที่ขาดทักษะในการทำงานกลุ่มมาทำงานร่วมกันจะทำให้การทำงานนี้ไม่ประสบผลสำเร็จเพราะการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ไม่ได้หมายถึงแต่เพียงการที่จัดให้นักเรียนมานั่งทำงานเป็นกลุ่มเท่านั้น ซึ่งจุดนี้เป็นหลักการหนึ่งที่ทำให้นักเรียนที่เรียนที่

ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD แตกต่างจากการเรียนเป็นกลุ่มแบบเดิมที่เคยใช้กันมานาน จากทักษะการทำงานกลุ่มนี้เองที่จะทำให้ให้นักเรียนช่วยเหลือ เอื้ออาทรในการถ่ายทอดความรู้ซึ่งกันและกัน และมีการร่วมมือในกลุ่ม ดังนั้นทุกคนจึงเกิดการเรียนรู้ที่จะมีส่วนร่วมในการทำงานให้กลุ่มประสบความสำเร็จ

5. กระบวนการกลุ่ม (group processing) กระบวนการกลุ่ม หมายถึง การให้นักเรียนมีเวลาและใช้กระบวนการในการวิเคราะห์ว่ากลุ่มทำงานได้เพียงใด และสามารถใช้ทักษะสังคมและมนุษยสัมพันธ์ได้เหมาะสม กระบวนการกลุ่มนี้จะช่วยให้สมาชิกในกลุ่มทำงานได้ผล ในขณะที่สัมพันธภาพในกลุ่มก็จะเป็นไปด้วยดี กล่าวคือ กลุ่มจะมีความเป็นอิสระโดยสมาชิกในกลุ่มสามารถจัดการกระบวนการกลุ่มและสามารถแก้ปัญหาด้วยตัวของพวกเขาเอง ทั้งนี้ข้อมูลย้อนกลับจากครูหรือเพื่อนนักเรียนที่เป็นผู้สังเกตจะช่วยให้กลุ่มได้ดำเนินการได้เป็นอย่างดีและประสิทธิภาพมากขึ้น

เบญจพร ปัทมพลังกูร (2551, หน้า 23) กล่าวว่า ส่วนประกอบพื้นฐานที่สำคัญต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลลัพธ์มีอยู่ 2 ส่วน คือ

1. ทีมหรือกลุ่ม (student teams)
2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (achievement division)

ส่วนประกอบทั้งสองส่วนมีความสำคัญต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ทีมหรือกลุ่ม (student teams)

นักเรียนในกิจกรรมการเรียนการสอนแบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในแต่ละทีมมีสมาชิก 4 – 5 คน ซึ่งประกอบด้วยนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงปานกลาง และต่ำ นักเรียนที่มีผิวขาว ผิวดำ ต่างเชื้อชาติและต่างเพศ สมาชิกในแต่ละทีมต้องร่วมมือกัน ให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันในด้าน การเรียน เพื่อที่จะให้แต่ละคนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน ในแต่ละทีมต้องเตรียมสมาชิกในทีมของตนให้พร้อมสำหรับการทดสอบรายบุคคลที่จะมีขึ้น ประมาณสัปดาห์ละ 2 ครั้ง คะแนนที่แต่ละคนทำได้ถูกแปลงให้เป็นคะแนนของกลุ่มโดยใช้ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์ (achievement division) จากนั้นนำคะแนนที่ได้มารวมกันเพื่อเป็นคะแนนของทีม ในแต่ละสัปดาห์มีการประกาศผลทีมที่ได้คะแนนสูงสุดในลักษณะของจดหมายข่าว (newsletter) สมาชิกภายในทีมร่วมมือกันในการทำงานเพื่อที่แข่งขันกับทีมอื่น

2. กลุ่มสัมฤทธิ์ (achievement division)

ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เป็นวิธีทางที่ช่วยให้เด็กทุกระดับความสามารถทางการเรียนสามารถทำ คะแนนได้สูงสุดเต็มตามความสามารถของตนเอง ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เริ่มจากการนำคะแนนทดสอบของครั้งที่ผ่านมานักเรียนทุกคนมาเรียงลำดับจากคะแนนมากที่สุดไปหาน้อยที่สุด นักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุด 6 คนแรกถือว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 1 (division 1) นักเรียนที่ได้คะแนนรองลงไปอีก 6 คนถือว่าเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์ที่ 2 (division 2) เช่นนี้ไปเรื่อย ๆ ระบบกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ใช้สำหรับการแปลงคะแนนการทดสอบที่นักเรียนแต่ละคนได้รับจากการทดสอบแต่ละ

ครั้งให้เป็นคะแนนของทีมของตน โดยการแปลงคะแนนนี้พิจารณาจากคะแนนของนักเรียนในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ (achievement division) โดยนักเรียนที่ได้คะแนนสูงสุดในแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ได้รับคะแนนสำหรับทีมของตนอยู่ 8 คะแนน นักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับสองของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ได้คะแนนสำหรับทีมของตนเท่ากับ 6 คะแนน ส่วนนักเรียนที่ได้คะแนนเป็นอันดับ 3 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ได้คะแนนสำหรับทีมของตนเท่ากับ 4 คะแนนและนักเรียนที่ได้อันดับที่ 4, 5 และ 6 ของแต่ละกลุ่มสัมฤทธิ์ได้รับคะแนนสำหรับทีมของตนเท่ากับ 2 คะแนนการแบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่มสัมฤทธิ์นี้ นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ก็แข่งขันกันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงเช่นเดียวกัน นักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับปานกลางก็แข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับปานกลาง ส่วนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำก็แข่งขันกับนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ เช่นเดียวกัน วิธีการเช่นนี้ พบว่า นักเรียนที่มีความสามารถใกล้เคียงกันแข่งขันกันเท่านั้น การแข่งขันไม่ใช่ว่าการแข่งขันระหว่างนักเรียนทุกคนในห้องเรียนเดียวกันดังนั้นการนำระบบกลุ่มสัมฤทธิ์เข้ามาใช้ในการเรียนการสอน จึงเป็นวิธีการหนึ่งที่จะกระตุ้นให้นักเรียนในแต่ละระดับความสามารถได้กระทำกิจกรรมเต็มที่ตามความสามารถของตนเอง

กล่าวสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการเรียนรู้แบบร่วมมือ (STAD) ทั้ง 5 องค์ประกอบนี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ช่วยให้งานกลุ่มประสบความสำเร็จอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสมาชิกทุกคนจะต้องมีความมุ่งมั่น มีความสัมพันธ์และพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกันอย่างจริงจังในการดำเนินกิจกรรม จึงจะให้งานบรรลุเป้าหมายที่กำหนดได้

4. วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

จิราภรณ์ พรหมสืบ (2559, หน้า 38) การเรียนแบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบการสอนแบบร่วมมือที่ Robert Slavin และคณะได้พัฒนาขึ้นเป็นรูปแบบที่ง่ายที่สุดและใช้กันแพร่หลายที่สุดเหมาะสำหรับครูผู้สอนที่เลือกใช้รูปแบบการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ ซึ่งการเรียนแบบร่วมมือแบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีลำดับขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นตอนเตรียมเนื้อหา ประกอบด้วย

1.1) การจัดเตรียมเนื้อหาสาระ ผู้สอนต้องเตรียมเนื้อหาสาระหรือเรื่องที่จะทำการสอนให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ เป็นเนื้อหาใหม่โดยจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ศึกษา เรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้สื่ออุปกรณ์หรือแหล่งเรียนรู้ ใบความรู้ ใบงาน หนังสือ เป็นต้น

1.2) การจัดเตรียมแบบทดสอบย่อย เช่น ข้อสอบ กระดาษคำตอบ เกณฑ์การให้คะแนน

2) ขั้นตอนจัดทีม มีกระบวนการดังต่อไปนี้คือ ให้จัดโดยนักเรียนคละกันทั้งเพศและความสามารถ ทีมละ 4-5 คน ทีมมีสมาชิก 4 ประกอบด้วยชาย 2 คน หญิง 2 คน เป็นคนเรียนเก่ง 1 คน ปานกลาง 2 คน และอ่อน 1 คน วิธีการจัดเริ่มจากเรียงลำดับนักเรียนจากเก่งที่สุดไป

หาอ่อนที่สุดตามผลการเรียน อาจเป็นคะแนนการทดสอบหรือเกรด กำหนดจำนวนกลุ่ม และกำหนดนักเรียนเข้ากลุ่มโดยเรียงลำดับเริ่มจากคนที่หนึ่งถึงคนสุดท้ายตามลำดับก็จะได้นักเรียนที่เข้ากลุ่มละกันตามความเก่งความอ่อน

3) ขั้นการเรียนรู้ สิ่งที่ควรคำนึงในการศึกษากลุ่ม คือ

3.1) ผู้สอนแนะวิธีการเรียนรู้

3.2) นักเรียนต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมโดยแบ่งภาระหน้าที่กัน เช่น ผู้อ่าน ผู้หาคำตอบ ผู้จัดบันทึก ผู้ประเมิน เป็นต้น

3.3) สมาชิกในกลุ่มต้องช่วยเหลือเพื่อนในทีมให้ได้รับการเรียนรู้เนื้อหาที่เรียนพร้อมกันทุกคน

4) ขั้นทดสอบย่อย หลังจากเรียนผ่านพ้นไปแล้วนักเรียนจะต้องได้รับการทดสอบโดยเป็นรายบุคคลไม่อนุญาตให้ช่วยเหลือกัน ทำข้อทดสอบตามความสามารถของตนเอง ที่เรียนมาแล้ว และจัดทำคะแนนการพัฒนาของสมาชิกแต่ละคน และคะแนนของกลุ่ม

5) การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม นำคะแนนการพัฒนาของทีมไปเทียบเกณฑ์ เพื่อหาระดับคุณภาพ และเป็นการประกาศผลงานของทีมที่ได้คะแนนสูง เพื่อรับรองและยกย่องชมเชยในรูปแบบต่าง ๆ เช่น ปิดประกาศ ให้รางวัล ลงจดหมายข่าว ส่งเข้าประกวดประกาศ

5. บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนแบบร่วมมือจะแตกต่างไปจากการเรียนแบบเดิมซึ่งครูเป็นผู้ให้ นักเรียนเป็นผู้รับความรู้จากครู ปฏิบัติตามที่ครูสั่งเป็นส่วนใหญ่ ในการเรียนแบบร่วมมือ นักเรียนจะมีบทบาท ดังนี้

- 1) เป็นผู้แสวงหา ค้นคว้าศึกษา รับผิดชอบสำหรับการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม
- 2) ให้ความร่วมมือกับเพื่อนสมาชิกในกลุ่ม
- 3) ช่วยเหลือ ส่งเสริมการเรียนรู้และแบ่งปันความรู้ซึ่งกันและกัน
- 4) รับผิดชอบในหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย
- 5) ร่วมอภิปรายแสดงความคิดเห็น
- 6) รับฟังความคิดเห็นของสมาชิกในกลุ่ม
- 7) มีทักษะในการทำงานสื่อสาร
- 8) มีทักษะทางสังคม

6. บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

วีไลวรรณ แสนพาน (2553, หน้า 99) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีวิธีการที่ทำให้การจัดการเรียนการสอนประสบความสำเร็จอยู่ 4 ด้าน คือ

1) ด้านการวางแผนการจัดการเรียนการสอน

1.1) กำหนดจุดมุ่งหมายของบทเรียนทั้งทางด้านความรู้และทักษะกระบวนการต่างๆ

1.2) กำหนดขนาดกลุ่ม กลุ่มควรมีขนาดประมาณ 3-6 คน

1.3) กำหนดองค์ประกอบของกลุ่ม หมายถึง การจัดผู้เรียนเข้ากลุ่ม กลุ่มจะต้องประกอบด้วยสมาชิกที่ความสามารถกัน

1.4) กำหนดบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่ม เพื่อช่วยให้ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดและมีส่วนร่วมในการทำงานอย่างทั่วถึง

1.5) จัดสถานที่ให้เหมาะสมในการทำงาน

1.6) จัดสาระ/เอกสาร/วัสดุ การเรียนรู้หรืองานที่ให้ผู้เรียนทำ

2) ด้านการสอน

2.1) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับงานของกลุ่ม จุดมุ่งหมายของบทเรียน เหตุผลการดำเนินการต่างๆ รายละเอียดของงานและขั้นตอนในการทำงาน

2.2) อธิบายชี้แจงเกี่ยวกับการประเมินผลงาน ความสำเร็จของงานอยู่ตรงไหน งานที่คาดหวังจะมีลักษณะอย่างไร เกณฑ์ที่ใช้วัดความสำเร็จของงานคืออะไร

2.3) อธิบายถึงความสำคัญวิธีการของการฟังและเกื้อกูลกัน ระเบียบ กติกา บทบาทหน้าที่ และระบบการให้รางวัลหรือประโยชน์ที่กลุ่มจะได้รับในการร่วมมือกันเรียนรู้

2.4) อธิบายวิธีการช่วยเหลือกันระหว่างกลุ่ม

2.5) อธิบายถึงความสำคัญและวิธีการในการตรวจสอบความรับผิดชอบต่อหน้าที่ที่แต่ละคนได้รับมอบหมาย

2.6) ชี้แจงพฤติกรรมที่คาดหวัง

3) ด้านการควบคุมกำกับและช่วยเหลือกลุ่ม

3.1) ดูแลให้สมาชิกกลุ่มมีการปรึกษาหารือกันอย่างใกล้ชิด

3.2) สังเกตการณ์ทำงานร่วมกันของกลุ่ม ตรวจสอบว่า สมาชิกมีความเข้าใจในงานหรือบทบาทหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายหรือไม่ สังเกตพฤติกรรมต่างๆของสมาชิก ให้ข้อมูลป้อนกลับให้แรงเสริม และบันทึกข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนของกลุ่ม

3.3) เข้าไปช่วยเหลือกลุ่มตามความสามารถ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของงานและการทำงานเมื่อพบว่ากลุ่มต้องการความช่วยเหลือ

3.4) สรุปการเรียนรู้ สรุปประเด็นการเรียนรู้ที่ได้จากการเรียนรู้แบบร่วมมือเพื่อช่วยเหลือให้การเรียนรู้มีความชัดเจนขึ้น

4) ด้านการประเมินผลและการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้

4.1) ประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย และควรให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการประเมิน

4.2) วิเคราะห์กระบวนการทบทวนและกระบวนการเรียนรู้ร่วมกัน วิเคราะห์การทำงานของกลุ่มและพฤติกรรมของสมาชิกกลุ่ม เพื่อให้กลุ่มมีโอกาสเรียนรู้ที่จะปรับปรุงส่วนบกพร่องของกลุ่ม

7. ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

เทอร์ทีน (Thirteen, 2004) ได้สรุปข้อดีของสิ่งแวดล้อมในการเรียนรู้แบบร่วมมือจากการเรียนของนักเรียนในกลุ่มเล็กซึ่งรวมถึงเรื่องต่างๆ ดังนี้

1) โครครวญในความหลากหลาย: นักเรียนได้เรียนรู้การทำงานกับคนที่หลากหลายแบบมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มเล็กนักเรียนได้ค้นพบโอกาสจากการสะท้อนกลับและการตอบกลับต่อการตอบสนองที่หลากหลายของผู้เรียนแต่ละคน นำมาซึ่งการเพิ่มคำถามกลุ่มเล็กได้อนุญาตให้นักเรียนเพิ่มมุมมองในประเด็นที่มีฐานบนความแตกต่างด้านวัฒนธรรมจึงเป็นการแลกเปลี่ยนความช่วยเหลือต่อนักเรียนที่ดีกว่าการเข้าใจวัฒนธรรมอื่นๆ และการซึ่มมองเท่านั้น

2) ยอมรับความแตกต่างระหว่างบุคคล: เมื่อมีคำถามเพิ่มขึ้น นักเรียนที่มีความแตกต่างกันจะมีการตอบสนองที่หลากหลายอย่างน้อยนักเรียนคนหนึ่งสามารถช่วยกลุ่มในการสร้างผลผลิตที่สะท้อนกลับในพิสัยอันกว้างของมุมมองและความสมบูรณ์และกว้างขวางครอบคลุม

3) การพัฒนาความสัมพันธ์ระหว่างบุคคล: นักเรียนจะสร้างความสัมพันธ์กับเพื่อนและผู้เรียนคนอื่นๆ จากการทำงานร่วมกันในกลุ่มกิจการ โครงการต่างๆ เหล่านี้สามารถช่วยเหลือเป็นการเฉพาะต่อนักเรียนที่ประสบอุปสรรคในด้านทักษะทางสังคมซึ่งพวกเขาสามารถได้รับผลประโยชน์จากโครงสร้างการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น

4) การรวมนักเรียนที่มีความกระตือรือร้นในการเรียนรู้: สมาชิกแต่ละคนมีโอกาสได้รับการช่วยเหลือในกลุ่มเล็กนักเรียนมีแนวโน้มในการแสดงความเป็นเจ้าเข้าเจ้าของต่อวัสดุอุปกรณ์และการคิดเชิงวิพากษ์เกี่ยวกับประเด็นความสัมพันธ์เมื่อพวกเขาได้ทำงานเป็นทีม

5) มีโอกาสมากกว่าสำหรับการป้อนกลับส่วนบุคคล ด้วยเหตุที่มีการแลกเปลี่ยนในนักเรียนกลุ่มเล็กมากกว่าการป้อนกลับส่วนบุคคลที่นักเรียนได้รับเป็นส่วนตัว กับแนวคิดและการตอบสนองของหลายคน ซึ่งการป้อนกลับไม่สามารถพบได้ในการเรียนการสอนแบบกลุ่มใหญ่ซึ่งมีนักเรียนหนึ่งหรือสองคนที่ได้แลกเปลี่ยนแนวคิดส่วนนักเรียนคนอื่นๆ ในห้องเรียนได้แต่หยุดเงียบเพื่อฟัง เป็นผู้ฟังเท่านั้น

จอห์นสัน, และจอห์นสัน (Johnson, & Johnson, 1994) ได้สรุปผลลัพธ์เชิงบวกจากการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีต่อผู้เรียนในด้านต่างๆ ดังนี้

1) ผู้เรียนมีความพยายามที่จะบรรลุเป้าหมายมากขึ้น (greater effort to achieve) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีความพยายามที่จะเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และมีผลงานมากขึ้นการเรียนรู้มีความคงทนมากขึ้น (long-term retention) มีแรงจูงใจภายในและแรงจูงใจไปสัมฤทธิ์ มีการใช้เวลาอย่างมีประสิทธิภาพใช้เหตุผลดีขึ้น และคิดอย่างมีวิจารณญาณมากขึ้น

2) ผู้เรียนมีความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนดีขึ้น (more positive relationships among students) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีน้ำใจนักกีฬามากขึ้นใส่ใจในผู้อื่นมากขึ้น เห็นคุณค่าของความแตกต่าง ความหลากหลายการประสานสัมพันธ์และการรวมกลุ่ม

3) ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้น (greater psychological health) การเรียนรู้แบบร่วมมือช่วยให้ผู้เรียนมีสุขภาพจิตดีขึ้นมีความรู้สึกที่ดีเกี่ยวกับตนเองและมีความเชื่อมั่นในตนเองมากขึ้น นอกจากนั้นยังช่วยพัฒนาทักษะทางสังคม และความสามารถในการเผชิญกับความวิตกกังวล ความโกรธ ความเครียดและความผันแปรต่างๆ ด้านอารมณ์ได้ดีขึ้นความกดดันความวิตกกังวล ความรู้สึกผิด ความละอาย และความโกรธของผู้เรียนนั้นล้วนเป็นสิ่งที่บั่นทอนศักยภาพในการสร้างความร่วมมือในการทำงานร่วมกันดังนั้นเมื่อผู้เรียนมีสุขภาพจิตที่ดีก็จะเป็นการเพิ่มความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่นเพื่อการบรรลุเป้าหมายร่วมกัน ที่ต้องการความร่วมมือ การติดต่อสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ ภาวะผู้นำ และการจัดการกับข้อขัดแย้งตลอดกระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือ

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนรู้จักการช่วยเหลือผู้อื่น ทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์กันในทางที่ดีภายในกลุ่ม ทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้นักเรียนมีความสุขในการเรียนเพิ่มขึ้นเนื่องจากนักเรียนต้องช่วยเหลือกันในขณะที่จัดการเรียนการสอน นอกจากนี้นักเรียนยังสามารถแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกันทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในบทเรียนเพิ่มมากขึ้น

8. ประโยชน์ของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

สมรรถ เอี่ยมพานิชกุล (2554, หน้า 45) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการกิจกรรมที่เกิดประโยชน์ ดังนี้

1) ช่วยสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ผู้เรียนได้ฝึกความเป็นประชาธิปไตย รับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ให้ความช่วยเหลือเกื้อกูลกัน ฝึกการอยู่ร่วมกัน

2) ส่งเสริมให้เกิดความสามารถในการแก้ไขปัญหาร่วมกัน ทำให้ผู้เรียนรู้จักการใช้เหตุผลและเกิดการช่วยเหลือกันในกลุ่ม

3) ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและกลุ่ม คำนึงถึงความสำเร็จของกลุ่ม

4) สร้างความมั่นใจในตนเองของผู้เรียน เนื่องจากผู้เรียนได้ร่วมมือกับกลุ่ม มีส่วนในกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้ได้รับการยอมรับจากกลุ่ม จากครู เกิดความสุขในการอยู่ร่วมกับเพื่อน ๆ

5) ช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยเฉลี่ยของผู้เรียนทั้งชั้นสูงขึ้น การช่วยเหลือกันในกลุ่มเพื่อน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้ดียิ่งขึ้น

9. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

สลาวัน (Slavin, 1978, p.115) การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จะมีการคิดคะแนนในการพัฒนาตนเองและคะแนนของกลุ่ม ซึ่งเป็นคะแนนที่สอบได้กับคะแนนฐาน โดยคะแนนที่ได้จะเป็นคะแนนความก้าวหน้าของผู้เรียน ซึ่งนักเรียนจะทำได้หรือไม่จะขึ้นอยู่กับความขยันที่เพิ่มขึ้นจากครั้งก่อนหรือไม่ นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้คะแนนสูงสุดเพื่อช่วยกลุ่ม หรืออาจจะไม่ได้เลยถ้าหากได้คะแนนฐานเกิน 10 คะแนน ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนแต่ละคนจะได้คะแนนพัฒนา จากนั้นก็นำคะแนนของแต่ละคนในกลุ่มมารวมกันแล้วคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนเฉลี่ยสูงถึงเกณฑ์ที่กำหนดครูจะให้รางวัล การที่กลุ่มประสบความสำเร็จได้นั้นต้องขึ้นอยู่กับคะแนนของสมาชิกทุกคน ได้ให้แนวปฏิบัติการคิดคะแนนพัฒนาไว้ดังนี้ให้นำคะแนนแบบทดสอบของแต่ละคนไปเทียบกับคะแนนฐาน แล้วคิดเทียบเป็นคะแนนพัฒนาตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ จากนั้นนำคะแนนพัฒนาของสมาชิกในกลุ่มมารวมกันแล้วนำมาคิดเป็นคะแนนเฉลี่ยของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนสูงหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็จะรับรางวัล ซึ่งเป็นเครื่องหมายแห่งความสำเร็จ การคิดคะแนนพื้นฐานทำได้โดยการนำระดับผลการเรียนในวิชาเดียวกันของภาคเรียนที่ผ่านหรือคะแนนจากการทดสอบในหน่วยการเรียนรู้ที่ผ่านมา แล้วนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนฐาน โดยในการสอบแต่ละครั้ง จะต้องมีความเต็มเท่ากัน คือ 100 คะแนน เช่น ถ้าสมศักดิ์ทำการสอบ 4 ครั้ง ได้คะแนน 80, 86, 78 และ 92 คะแนนตามลำดับ สมศักดิ์จะมีคะแนนฐาน 84 คะแนน แล้วนำคะแนนฐานไปเทียบคิดหาคะแนนพัฒนา โดยมีเกณฑ์ดังนี้

คะแนนทดสอบต่ำกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนพัฒนาเท่ากับ 0
คะแนนทดสอบต่ำกว่าคะแนนฐาน 1-10 คะแนน	คะแนนพัฒนาเท่ากับ 10
คะแนนทดสอบเท่ากับคะแนนฐานหรือมากกว่า 1-10 คะแนน	คะแนนพัฒนาเท่ากับ 20
คะแนนทดสอบสูงกว่าคะแนนฐานมากกว่า 10 คะแนน	คะแนนพัฒนาเท่ากับ 30

อรอุมา สุขแปดริ้ว (2554, หน้า 78) ได้กล่าวว่า ในการทดสอบแต่ละครั้งนักเรียนทุกคนจะต้องรู้คะแนนฐานของตนเองก่อนแล้วคำนวณว่าตนเองจะต้องทำคะแนนอีกเท่าไรถึงจะได้คะแนนพัฒนาตามที่คาดหวังไว้ ซึ่งคะแนนพัฒนาของแต่ละคนขึ้นอยู่กับความพยายามที่จะทำคะแนนการทดสอบให้คะแนนพื้นฐานเพื่อประโยชน์ของตนเองและของกลุ่ม ถ้ากลุ่มใดได้คะแนนสูงหรือถึงเกณฑ์ที่กำหนดก็ได้รับรางวัลซึ่งเป็นเครื่องหมายแห่งความสำเร็จ โดยเกณฑ์การกำหนดกลุ่มที่ได้รับรางวัล มีรายละเอียดดังนี้

คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม 0-15 คะแนน	ระดับการพัฒนาคือ กลุ่มเก่ง
คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม 16-25 คะแนน	ระดับการพัฒนาคือ กลุ่มเก่งมาก
คะแนนพัฒนาเฉลี่ยของกลุ่ม 26-30 คะแนน	ระดับการพัฒนาคือ กลุ่มยอดเยี่ยม

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง จะพบว่า การวัดและประเมินผลการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ นักเรียนจะต้องมีการทดสอบด้วยตนเองไม่มีการช่วยเหลือกัน โดยนักเรียนทุกคนจะต้องมีคะแนนฐาน แล้วนำคะแนนที่ทำการทดสอบมาเปรียบเทียบกับคะแนนฐานเพื่อหาคะแนนพัฒนา ซึ่งคะแนนพัฒนาของนักเรียนจะกลายเป็นคะแนนกลุ่ม

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กนิกริน ดันเสียงสม (2548, หน้า 16) การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยครูเป็นผู้เตรียมการศึกษาหาความรู้ในเรื่องที่จะสอนจากตำราแบบเรียนหรือหนังสืออ้างอิงต่างๆ แล้วรวบรวมเรื่องราวทั้งหมดมาถ่ายทอดให้นักเรียนด้วยการบรรยาย การบอก การสื่อสารประกอบการสอน ซึ่งครูและนักเรียนจะร่วมกันอภิปราย ซักถามตลอดจนช่วยกันสรุปเนื้อหาเรื่องหรือสิ่งที่ได้จากการเรียน

ศิริพร ทาทอง (2548, หน้า 16) การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้ ชั้่นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้่นสอน ชั้่นสรุป และชั้่นประเมินผล โดยครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ให้นักเรียนด้วยการบรรยาย การแจกเอกสารให้นักเรียนร่วมอภิปราย และการทำแบบฝึกหัด ตลอดจนช่วยกันสรุปเนื้อหาเรื่องหรือสิ่งที่ได้จากการเรียน หลังจากนั้นจึงประเมินผลโดยการทดสอบ การตอบคำถามหรือสังเกต

สมศักดิ์ ทองปอ (2549, หน้า 11) การสอนแบบปกติ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดำเนินไปตามแนวคู่มือการสอน ของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ

จากความหมายดังกล่าวสามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดความรู้ ซึ่งครูเป็นได้ทำการเตรียมการสอนโดยเป็นผู้ทำการรวบรวมข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตมาเอง และการบรรยายให้นักเรียนฟัง พร้อมกับการสื่อการสอนต่างๆ

2. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กนิสารัตน์ ดันเสียงสม (2548, หน้า 16) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติไว้ดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน
- 2) ขั้นจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 3) ขั้นสรุป
- 4) ขั้นวัดและประเมินผล

สมศักดิ์ ทองบ่อ (2549, หน้า 11) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติไว้ดังนี้

- 1) ขั้นนำ เป็นการกระตุ้นความสนใจของนักเรียน เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ให้
- 2) ขั้นสอน เป็นการนำเสนอเนื้อหาในบทเรียนด้วยการจัดกิจกรรมต่างๆให้นักเรียน

เกิดการเรียนรู้

- 3) ขั้นสรุป เป็นการประมวลผลความคิดที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหา

ดังนั้นจึงสรุปได้ว่าขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้มีดังนี้

- 1) ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน เป็นขั้นที่ครูผู้สอนกระตุ้นความสนใจและความพร้อมของนักเรียน หรือทบทวนความรู้ที่จำเป็น

- 2) ขั้นจัดกิจกรรม เป็นขั้นที่ครูผู้สอนบรรยายความรู้ให้นักเรียนฟังแล้วให้นักเรียนทำการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการฟัง และตอบคำถามจากใบงานที่ครูเตรียมไว้

- 3) ขั้นสรุป ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปผลการจัดการเรียนรู้ และขั้นวัดและประเมินผล ครูประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากนักเรียนได้รับประสบการณ์จากกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยครูต้องศึกษาแนวทางในการวัดและประเมินผล การสร้างเครื่องมือวัดให้มีคุณภาพนั้น ได้มีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542, หน้า 389) กล่าวว่าถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งได้วัดจากการใช้เครื่องมือวัด โดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้

สุธรรม จันทร์หอบ (2549, หน้า 89) ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่าเป็นการวัดผลการเรียนการสอน ได้แก่ ความรู้ ทักษะและความสามารถในด้านต่างๆ ที่นักเรียนได้รับการอบรมสั่งสอนจากครู

สายหยุด ผดุงจันทน์ (2551, หน้า 56) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้ความสามารถในด้านวิทยาศาสตร์ที่วัดจากพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการเรียนรู้

บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 83) ได้กล่าว แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (achievement test) หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้นโดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

กล่าวสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน โดยเน้นการวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการนำไปใช้

2. องค์ประกอบของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเรื่องที่น่าสนใจที่นักวิชาการให้ความสนใจมาโดยตลอดจึงพยายามศึกษาองค์ประกอบที่มีส่วนสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนเพื่อเป็นแนวทางในการส่งเสริมการใช้ความสามารถและศักยภาพมีอยู่ในตนเองให้เกิดการเรียนรู้ให้มากที่สุด มีผู้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2549, หน้า 4) ได้กล่าวถึง องค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ว่าตั้งแต่เด็กเกิดมาและเจริญเติบโตในครอบครัว จนกระทั่งเข้าสู่วัยเรียน ได้แก่ คุณลักษณะของนักเรียน คุณภาพการจัดการเรียนในโรงเรียน ความสามารถติดตัวมาแต่กำเนิดและภูมิหลังของครอบครัว

สุภาพรณ โคตรจรัส (2545, หน้า 56) กล่าวว่าองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนนั้นแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

1) องค์ประกอบด้านคุณลักษณะเดียวกับตัวผู้เรียน ได้แก่ เชวณปัญญาความถนัด ความรู้พื้นฐานหรือความรู้เดิมของนักเรียน และอารมณ์ เป็นแรงจูงใจความสนใจ ทศณคติและนิสัยในการเรียน ความนึกคิดเกี่ยวกับตนเอง ตลอดจนการปรับตัวและบุคลิกภาพอื่น ๆ

2) องค์ประกอบทางสภาพแวดล้อม สิ่งแวดล้อมทางครอบครัว ฐานะทางเศรษฐกิจ ที่อยู่อาศัย ความคาดหวังของบิดามารดา

พรีสก็อท (Prescott, n.d.) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พอสรุปได้ดังนี้

1) องค์ประกอบทางร่างกาย ได้แก่ การเจริญเติบโตของร่างกาย สุขภาพ ขอบกพร่อง และลักษณะท่าทางของร่างกาย

2) องค์ประกอบทางความรัก ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดาความสัมพันธ์ระหว่างบิดามารดากับบุตร ความสัมพันธ์ระหว่างบุตรและสมาชิกในครอบครัว

3) องค์ประกอบทางวัฒนธรรมและสิ่งแวดล้อม ขนบธรรมเนียมประเพณี ความเป็นอยู่ของครอบครัว สภาพแวดล้อม การอบรมเลี้ยงดูของผู้ปกครอง และฐานะทางเศรษฐกิจ

4) องค์ประกอบด้านความสัมพันธ์กับเพื่อน ๆ ในวัยเดียวกัน

5) องค์ประกอบทางการพัฒนาแห่งตน ได้แก่ สติปัญญา ความสนใจ เจตคติและแรงจูงใจ

6) องค์ประกอบทางการปรับตัว คือ การปรับตัวและการแสดงอารมณ์

แก๊ง (Gagne, 1978, p.154) ได้กล่าวว่า อิทธิพลที่มีผลต่อการเรียนรู้ ได้แก่ พันธุกรรม และสิ่งแวดล้อม ตามที่ยอมรับกันว่า สติปัญญาของคนได้รับการถ่ายทอดมาทางพันธุกรรม แต่ยังมีองค์ประกอบอย่างอื่นแทรกเข้ามาเกี่ยวข้องด้วย เช่น ประสบการณ์การเรียนรู้ ความสนใจ ตลอดจนสิ่งแวดล้อมที่เป็นบุคคลที่ได้รับจากการเรียนรู้ สังคมและเศรษฐกิจ

จากแนวคิดเกี่ยวกับผลการเรียนดังกล่าว จึงสรุปได้ว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของเด็กจะต้องประกอบด้วย สติปัญญาของเด็ก สิ่งแวดล้อมทางครอบครัวซึ่งหมายถึงการที่เด็กได้รับความรักเอาใจใส่จากครอบครัว ทางสังคมได้แก่อยู่ในสังคมแห่งการเรียนรู้ไม่ใช่สังคมที่มีแต่ปัญหาไม่ว่าจะเป็นปัญหาอาชญากรรมหรือปัญหาครอบครัว ตลอดจนกระบวนการเรียนการสอนในโรงเรียนซึ่งถ้าหากพ่อแม่และครูดูแลเอาใจใส่ให้เด็กเจริญเติบโตพัฒนาทางร่างกาย จิตใจ และเสริมสติปัญญาที่ถูกทิศทาง เด็กก็จะเจริญเติบโตพร้อมกับความสำเร็จในด้านการเรียน และในที่สุดก็จะกลายเป็นคนดีและรับผิดชอบในสังคมต่อไป

3. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ประทุม อัตชู (2547, หน้า 3) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาหรือความรู้ ความคิดตามแนวของลีโอโพลด์ อี คลอปเฟอร์ แบ่งพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้าน

1.ด้านความรู้ ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้อยู่มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์ นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ แนวคิดสำคัญทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะสามารถเล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่อ ระลึกถึงข้อสรุปได้ การวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำ ไม่เกินร้อยละ 20 ของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงพฤติกรรมโดยการอธิบาย การจำแนก เปรียบเทียบ ให้เหตุผล ตัดสินใจ การวัดพฤติกรรมด้านความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนได้อธิบายด้วยคำพูดของตนเอง หรือแปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

3.1 การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่าง ๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสม การประมาณค่าจากการวัด

3.2 การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐาน การเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสม การออกแบบการทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3.3 การตีความหมายข้อสรุปและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง และการสังเกต การตีความ และการขยายความข้อมูล การสร้างข้อสรุปอย่างมีเหตุผล

3.4 การสร้าง การทดสอบ การปรับปรุงแบบจำลอง ประกอบด้วย การตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลอง การสร้างแบบจำลอง การระบุเหตุการณ์ การสร้างสมมติฐาน

4. ด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้มาใช้ในการแก้ปัญหา ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องอาศัยความเข้าใจเกี่ยวกับปัญหา การประเมินผลด้านการนำความรู้ไปใช้เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ

กล่าวสรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จะวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์หรือพฤติกรรมที่ต้องการวัดเป็น 4 ด้านด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และด้านการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

4. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 61) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพด้านสมรรถภาพด้านต่าง ๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงแบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1) ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และเขียนข้อคิดเห็นของตนเอง

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (true-false test) คือข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือกแต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้มีความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ (short answer test) เป็นข้อสอบที่คล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้นๆเขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเขียนตอบ คำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่งจะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่งซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (multiple choice test) คำถามแบบเลือกตอบโดยทั่วไปจะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (stem) กับตอนเลือก (choice) ในตอนเลือกนั้นจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกลวง ปกติจะมีคำถามที่กำหนดให้พิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่นๆและคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกัน

จากการศึกษาการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จึงเป็นวิธีการวัดประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งมีการสร้างแบบทดสอบหลากหลายได้แก่ ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียงข้อสอบแบบกาถูกกาผิด ข้อสอบแบบเติมคำ ข้อสอบแบบตอบสั้นๆ ข้อสอบแบบจับคู่ และข้อสอบแบบเลือกตอบ ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบเนื่องจากเป็นแบบทดสอบที่สามารถวัดพฤติกรรมทั้ง 4 ด้านได้แก่ ด้านความรู้ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำไปใช้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เป็นทักษะกระบวนการที่มีความสำคัญมาก ที่มนุษย์ต้องใช้ในการดำเนินชีวิต ซึ่งบุคคลที่ประสบกับปัญหาต่าง ๆ แล้วสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ บุคคลนั้นย่อมประสบผลสำเร็จในการดำเนินชีวิต ซึ่งมีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ความหมายของการแก้ปัญหาไว้ดังนี้

สภาพร สายสวาท (2548, หน้า 12) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ว่าหมายถึง คะแนนความสามารถของนักเรียนที่แสดงออกโดยใช้ความรู้ ความคิด และประสบการณ์เดิมมาประกอบในการตัดสินใจแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับวัยของผู้เรียน จากการทดสอบสถานการณ์ปัญหาประกอบรูปภาพที่กำหนดไว้หลังจากปัญหาของตนเองที่ต้องแก้ไขทันที ปัญหาของตนเองที่ไม่ต้องแก้ไขทันที ปัญหาของตนเองที่เกี่ยวข้องกับผู้อื่นและปัญหาของผู้อื่น

สมใจ มีสมวิทย์ (2548, หน้า 28) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาวา เป็นการดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยใช้ความสามารถทางสติปัญญา รู้จักคิดอย่างวิจารณ์ญาณ ซึ่งได้จากการสังสมประสบการณ์เดิมของแต่ละบุคคลมาใช้แก้ปัญหาที่ประสบใหม่ โดยมีแบบพฤติกรรมมีวิธีการและขั้นตอนในการศึกษาปัญหาต่าง ๆ ให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

ชุตินา ทองสุข (2547, หน้า 27) ได้ให้ความหมายในการแก้ปัญหาวา หมายถึง ความสามารถในการทางสติปัญญา ที่ต้องอาศัยการเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมมาแก้ปัญหาที่ประสบใหม่ ยิ่งปัญหาซับซ้อนยิ่งอาศัยการคิดอย่างมาก โดยมีการคิดแก้ปัญหาที่เป็นระบบหรือแบบแผนวิธีการที่จะทำให้การคิดแก้ปัญหาบรรลุผล

รัชฎาพร ชูสกุล (2538, หน้า 31) ได้ให้ความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหา ว่าเป็นพฤติกรรมแบบแผนหรือวิธีการที่สลับซับซ้อน ต้องอาศัยความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การคิดแบบวิเคราะห์ ประสบการณ์ วิธีการทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์ในการศึกษาแก้ปัญหา เพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ

กูด (Good, 1973, p.93) ได้ให้ความหมายวิธีการทางวิทยาศาสตร์ก็คือ การแก้ปัญหานั้นเอง เขากล่าวว่า การแก้ปัญหาคือแบบแผนหรือวิธีการ ซึ่งอยู่ในสถานะที่มีความยุ่งยาก ลำบาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหา มีการตั้งสมมติฐาน และการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการรวบรวมเก็บข้อมูลจากการทดลอง เพื่อหาความสัมพันธ์นั้นว่าจริงหรือไม่

จากการศึกษาความหมายความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมา พอสรุปความหมายของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ว่าหมายถึง การดำเนินการเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายที่ต้องการ โดยใช้ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ประสบการณ์ มีการคิด แก้ปัญหาที่เป็นระบบหรือแบบแผนวิธีการที่ทำให้การคิดแก้ปัญหาบรรลุจุดมุ่งหมาย

2. องค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

มอร์แกน (Morgan, 1978, p.154) สรุปว่าวิธีคิดแก้ปัญหาของแต่ละบุคคลนั้นแตกต่างกันทำให้ความสามารถในการคิดแก้ปัญหาแตกต่างกันด้วย ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบดังนี้

- 1) สถิติปัญญา ผู้มีสถิติปัญญาดี สามารถคิดแก้ปัญหาได้ดี
- 2) แรงจูงใจ ในการทำให้เกิดแนวในการคิดแก้ปัญหา
- 3) ความพร้อม ในการที่จะแก้ปัญหาใหม่ๆโดยทันทีทันใดจากประสบการณ์ที่มี

มาก่อน

- 4) การเลือกวิธีการแก้ปัญหาอย่างเหมาะสม

ออสซูเบล (Ausubel, 1968, p.551) กล่าวว่าองค์ประกอบที่ทำบุคคลแตกต่างกันในการแก้ปัญหา ได้แก่

- 1) ความรู้ในเนื้อหาวิชา และความเคยชินในการคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น
- 2) การใช้ "แบบคิด" ที่ไวต่อการแก้ปัญหา และความรู้ทั่วไป ที่เกี่ยวกับวิธีแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ
- 3) คุณลักษณะทางบุคลิกภาพ เช่น แรงขับ ความมั่นคงในอารมณ์ ความวิตกกังวล เป็นต้น

กมลรัตน์ หล้าสูงษ์ (2538, หน้า 259) กล่าวถึงองค์ประกอบของการแก้ปัญหาไว้ว่า การแก้ปัญหาแต่ละครั้งจะสำเร็จหรือไม่ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบ ดังนี้

- 1) ระดับความสามารถของเชาว์ปัญญา คือผู้มีเชาว์ปัญญาสูงย่อมแก้ปัญหาได้ดีกว่าผู้มีเชาว์ปัญญาดำ
- 2) การเรียนรู้ ถ้าเด็กเกิดการเรียนรู้และเข้าใจหลักการแก้ปัญหาอย่างแท้จริงแล้ว เมื่อประสบปัญหาที่คล้ายคลึงกันก็จะสามารถแก้ปัญหาได้ถูกต้องและรวดเร็วขึ้น
- 3) การรู้จักคิดแบบเป็นเหตุเป็นผล โดยอาศัย
 - 3.1) ข้อเท็จจริงและความรู้จากประสบการณ์เดิม
 - 3.2) จุดมุ่งหมายในการคิดและแก้ปัญหา
 - 3.3) ระยะเวลาในการไตร่ตรองหาเหตุผลที่ดีที่สุด

ซูซีฟ อ่อนโคกสูง (2552, หน้า 121) กล่าวว่า องค์ประกอบที่มีอิทธิพลต่อการแก้ปัญหามี 3 ประการคือ

- 1) ตัวผู้เรียน (condition in learner) ได้แก่ ระดับเชาว์ปัญญา ลักษณะอารมณ์ อายุ แรงจูงใจ ประสบการณ์ของผู้เรียน
- 2) สถานการณ์ที่เป็นปัญหา (condition in learning situation) ถ้าปัญหาเป็นที่น่าสนใจของผู้เรียนทำให้เกิดแรงจูงใจที่จะเรียนหรือแก้ปัญหา หรือถ้ามีผู้ชี้แนะสำหรับปัญหายากๆจะให้มองเห็นแนวทางแก้ปัญหา หรือถ้าปัญหานั้นเป็นปัญหาที่ต่อเนื่องหรือคล้ายคลึงกับปัญหาที่เคยเรียนรู้มาแล้ว ก็จะทำให้การแก้ปัญหานั้นง่ายขึ้น

3) การแก้ปัญหาเป็นหมู่ (problem solving in group) คือ การให้ผู้เรียนมีโอกาสร่วมกันแก้ปัญหา มีการอภิปรายและการถกเถียงกัน ซึ่งการแก้ปัญหาแบบนี้จะได้ผลดีก็ต่อเมื่อ

- 3.1) สมาชิกของกลุ่มมีจุดมุ่งหมายร่วมกันที่จะแก้ปัญหาให้สำเร็จ
- 3.2) สมาชิกแต่ละคนมีข้อมูลและความรู้ที่จะแก้ปัญหา
- 3.3) สมาชิกทุกคนมีโอกาสแสดงความคิดเห็นเท่ากัน
- 3.4) เป็นงานยาก สลับซับซ้อน
- 3.5) มีมนุษยสัมพันธ์ที่ดีภายในกลุ่ม

จากการศึกษาองค์ประกอบของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ว่า องค์ประกอบที่ส่งผลต่อการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ระดับความรู้ของนักเรียน สถานการณ์ที่เป็นปัญหาที่ความน่าสนใจ การคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นเหตุเป็นผล การเปิดโอกาสผู้เรียนคิดแก้ปัญหาเป็นกลุ่ม โดยครูผู้สอนควรจัดกิจกรรมที่เหมาะสม แก่การฝึกทักษะการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน ซึ่งควรคำนึงถึงองค์ประกอบที่กล่าวมาด้วย นอกจากนี้ครูควรให้นักเรียนรู้จักการใช้ข้อมูลหรือประสบการณ์ต่างๆ หลากหลายวิธีมาใช้ในการแก้ปัญหา เปิดโอกาสให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างอิสระ ซึ่งจะให้นักเรียนพัฒนาทักษะด้านนี้ได้ดีขึ้น

3. กระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ในชีวิตประจำวันทุกคนจะต้องเคยพบกับปัญหาต่างๆ ที่จะต้องหาทางแก้ไข การแก้ปัญหาของแต่ละคนจะมีวิธีการที่แตกต่างกัน การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างสมเหตุสมผลและปฏิบัติอย่างมีระบบ ทำความเข้าใจปัญหา ใช้กระบวนการหรือวิธีการ ข้อมูล ความรู้ และทักษะต่างๆ มาประกอบกันเพื่อแก้ไขปัญหาก็จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ได้อย่างดีและเหมาะสม

1) ทำความเข้าใจปัญหา ในการที่จะแก้ปัญหาได้ปัญหานั้น สิ่งแรกที่ต้องทำคือทำความเข้าใจเกี่ยวกับถ้อยคำต่างๆ ในปัญหา แล้วแยกปัญหาให้ออกว่าอะไรเป็นสิ่งที่ต้องหา อะไรเป็นข้อมูลที่กำหนดให้และมีเงื่อนไขอะไรบ้าง หลังจากนั้นจึงพิจารณาว่า ข้อมูลและเงื่อนไขที่กำหนดให้เพียงพอที่จะหาคำตอบของปัญหาได้หรือไม่ ถ้าไม่เพียงพอก็ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้แก้ปัญหาได้

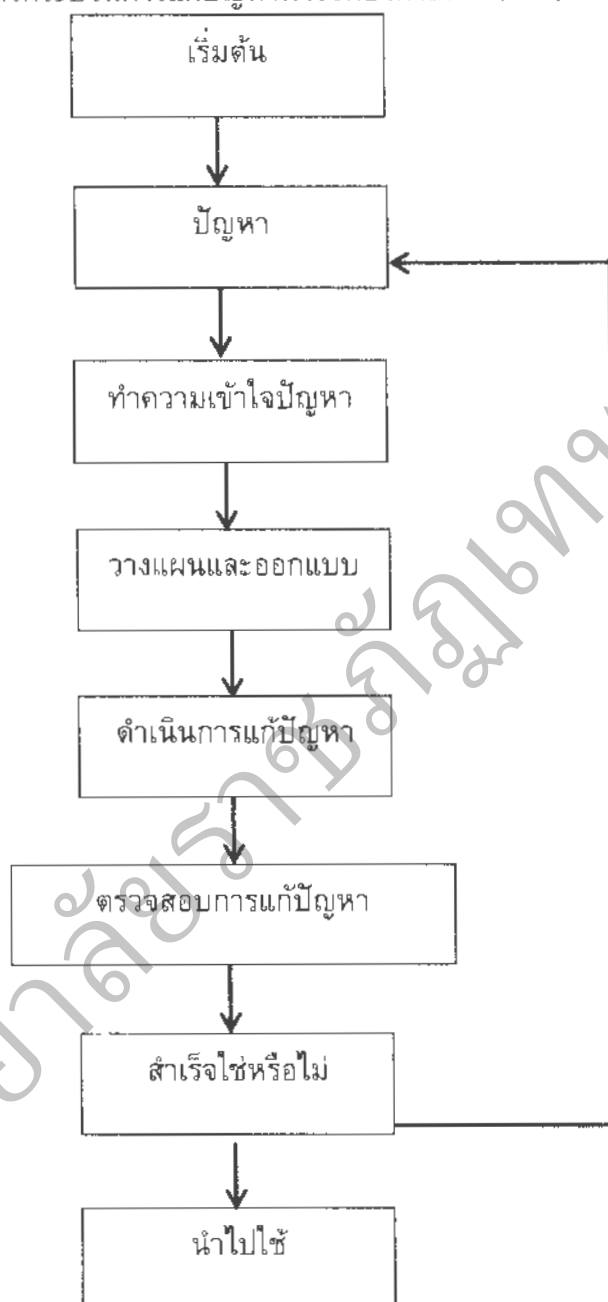
2) วางแผนแก้ปัญหา จากการทำความเข้าใจกับปัญหาจะช่วยให้เกิดการคาดคะเนว่าจะใช้วิธีการใดในการแก้ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบ ประสบการณ์เดิมของผู้แก้ปัญหาจะมีส่วนช่วยอย่างมาก ฉะนั้นในการเริ่มต้นจึงควรเริ่มด้วยการถามตนเองว่า “เคยแก้ปัญหานี้ทำนองเดียวกันนี้มาก่อนหรือไม่” ในกรณีที่มีประสบการณ์มาก่อนควรจะใช้ประสบการณ์เป็นแนวทางในการแก้ปัญหา สิ่งที่จะช่วยให้เราเลือกใช้ประสบการณ์เดิมได้คือ การมองดูสิ่งที่ต้องการหา แล้วพยายามเลือกปัญหาเดิมที่มีลักษณะคล้ายคลึงกันเมื่อเลือกได้แล้วก็เท่ากับมีแนวทางว่าจะใช้ความรู้ใดในการหาคำตอบ โดยพิจารณาว่าวิธีการแก้ปัญหานั้นมีความเหมาะสมกับปัญหาหรือไม่ หรือต้องมีการปรับปรุงเพื่อให้ได้วิธีการแก้ปัญหที่ดีขึ้น ในกรณีที่

ไม่เคยมีประสบการณ์ในการแก้ปัญหาทำนองเดียวกันมาก่อน ควรเริ่มจากการมองดูสิ่งที่ต้องการหาแล้วพยายามหาวิธีการเพื่อให้ได้ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่ต้องการหา กับข้อมูลที่มีอยู่ เมื่อได้ความสัมพันธ์แล้วควรพิจารณาว่าความสัมพันธ์นั้นสามารถหาคำตอบได้หรือไม่ ถ้าไม่ได้ก็แสดงว่าต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม หรืออาจจะต้องหาคำความสัมพันธ์ในรูปแบบอื่นต่อไป เมื่อได้แนวทางในการแก้ปัญหาแล้วจึงวางแผนในการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน

3) ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ เมื่อได้วางแผนแล้วก็ดำเนินการแก้ปัญหา ระหว่างการดำเนินการแก้ปัญหาอาจได้แนวทางที่ดีกว่าวิธีที่คิดไว้ ก็สามารถนำมาปรับเปลี่ยนได้

4) ตรวจสอบการแก้ปัญหา เมื่อได้วิธีการแก้ปัญหาแล้ว จำเป็นต้องตรวจสอบว่าวิธีการแก้ปัญหาได้ผลลัพธ์ถูกต้องหรือไม่ เป็นการประเมินภาพรวมของการแก้ปัญหา ทั้งในด้านวิธีการแก้ปัญหา ผลการแก้ปัญหาและการตัดสินใจ รวมทั้งการนำไปประยุกต์ใช้ ทั้งนี้ในการแก้ปัญหาใดๆ ต้องตรวจสอบถึงผลกระทบต่อสังคมและสิ่งแวดล้อมด้วย

ขั้นตอนของการกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์มีขั้นตอนดังแผนภาพต่อไปนี้



ภาพ 2 กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ที่มา: เนาวรัตน์ ใจการุณ (2550, หน้า 87)

แม้ว่าจะดำเนินตามขั้นตอนที่กล่าวมาแล้วก็ตาม ผู้แก้ปัญหายังต้องมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหานั้นได้ รวมทั้งต้องมุ่งมั่นและทุ่มเทให้การแก้ปัญหา เนื่องจากบางปัญหาต้องใช้เวลาและความพยายามเป็นอย่างสูง

จากการศึกษากระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ข้างต้นกระบวนการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดอย่างสมเหตุสมผลและปฏิบัติอย่างมีระบบ เพื่อพบปัญหาต้องทำความเข้าใจปัญหา มีการวางแผนและทำการออกแบบ ดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้ ตรวจสอบปัญหาว่าสิ่งที่แก้ปัญหาไปนั้นสำเร็จหรือไม่ และนำวิธีการแก้ปัญหามาใช้ในชีวิตจริง

4. การเรียนการสอนกับความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการแก้ปัญหของแต่ละบุคคลนั้น จะแตกต่างกันออกไป เพราะคนเราจะมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ดีหรือไม่ดีนั้นขึ้นอยู่กับว่าบุคคลนั้นมีระดับสติปัญญา ความรู้ อารมณ์ และประสบการณ์ ในการจัดการเรียนการสอนมีผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหา ดังนี้

ความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นทักษะอย่างหนึ่งที่ต้องมีการฝึกฝนอยู่เสมอ แม้ว่าครูไม่อาจจะฝึกฝนให้นักเรียนมีทักษะในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์อย่างเดียวกับที่ เราฝึกให้เด็กเล่นดนตรี แต่การให้เด็กมีโอกาสฝึกฝนอยู่เสมอ นั้นย่อมเป็นประโยชน์แก่เด็กอย่างแน่นอน วิธีการต่างๆ ที่ครูจะช่วยฝึกให้เด็กมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้นั้น มังกร ทองสุชาติ (2522, หน้า 5) กล่าวไว้ดังนี้

1) ฝึกให้เด็กทำงานอยู่เสมอ (the persistency process) วิธีการแบบนี้เป็นวิธีการที่ใช้กันมานาน เป็นวิธีการที่มีประโยชน์อยู่เสมอ การทำงานช่วยให้เรามีประสบการณ์เพิ่มขึ้น ย่อมจะช่วยให้เรามีหนทางในการคิดแก้ปัญหามากขึ้น

2) ฝึกให้เด็กมีการทดสอบอยู่เสมอ (the testimonial process) บางครั้งครูอาจกำหนดปัญหาให้นักเรียนช่วยกันหาคำตอบ โดยแนะนำให้นักเรียนกระทำการกิจกรรมบางอย่าง หรือ การแสดงการสาธิตเพื่อให้นักเรียนหาคำตอบให้ได้ นักเรียนที่มีโอกาสฝึกการคิดแก้ปัญหาอยู่เสมอ นั้นอาจหาแนวทางต่างๆ ช่วยได้เป็นอย่างดี การสอนเนื้อหาวิชา บางครั้งครูไม่อาจทำการทดลองได้ เช่น การวัดระยะทางจากโลกกับดวงดาวในท้องฟ้า ให้นักเรียนคิดแก้ปัญหา โดยการทดลองค้นคว้าจากแหล่งวิชาการต่างๆ

3) ฝึกให้นักเรียนเป็นผู้มีเหตุผลแก่ตัวเอง (the innate process) การฝึกแบบนี้ เป็นการฝึกให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นในตนเอง บางครั้งอาจเป็นการเชื่อบางสิ่งบางอย่าง ซึ่งเป็นสัญชาตญาณของตนเอง มีผลงานของนักวิทยาศาสตร์หลายอย่างที่เกิดขึ้นจากสัญชาตญาณ เช่น การที่ ชาวบิได้ค้นพบจุดดับในดวงอาทิตย์

4) ให้อำนาจการวิจารณ์ (critical thinking) จอห์น ดิวอี้ นักการศึกษาผู้มีชื่อเสียงได้กำหนดวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยการวิเคราะห์ปัญหาออกเป็นขั้นๆ ดังนี้

- 1) การกำหนดปัญหา
- 2) รวบรวมข้อเท็จจริง

3) ตั้งสมมติฐาน

4) ประเมินผลวิธีการคิดแก้ปัญหาโดยวิธีนี้ ครูควรฝึกให้นักเรียนใช้อยู่เสมอ เพราะสามารถนำไปใช้ในอนาคตได้อีกด้วย นอกจากนั้น ครูควรแนะหาทางช่วยให้นักเรียนรู้จักคิดหรือทำในเรื่องเหล่านี้โดย

- ฝึกให้รู้จักวิเคราะห์-สังเคราะห์ (analysis-synthesis)

- ฝึกให้รู้จักออกความเห็น (suggestion)

การฝึกหรือกระตุ้นให้นักเรียนรู้จักแสดงความคิดเห็นอยู่เสมอ นั้น เป็นการช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิดของตนเอง เพราะการคิดช่วยให้การเรียนรู้ของนักเรียนดีขึ้น ดีกว่าการฝึกให้นักเรียนใช้แต่ความจำเพียงอย่างเดียว ครูต้องคอยช่วยเหลือนักเรียนอยู่เสมอ เพราะนักเรียนอาจแสดงออกทางความคิดเห็นในสิ่งที่ไม่ถูกต้องมากนักก็ได้

สายหยุด สมประสงค์ (2523, หน้า 67) ได้กล่าวว่า การที่เด็กสามารถแก้ปัญหาได้นั้น ผู้สอนต้องจัดสภาพการณ์ภายนอกเพื่อยั่วให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการเหล่านั้นแก้ปัญหา เช่น

1) จัดสถานการณ์ใหม่ ๆ มีวิธีการแก้ปัญหาได้หลากหลายวิธี เพื่อให้ผู้เรียนฝึกฝนในการคิดหาวิธีการแก้ปัญหา

2) ปัญหาที่ผู้สอนนำมาให้ฝึกนั้นนอกจากจะเป็นปัญหาแปลกใหม่ที่ผู้เรียนยังไม่เคยประสบมาก่อนแล้ว ควรเป็นปัญหาที่ไม่พ้นวิสัยของผู้เรียนที่จะแสดงความสามารถในการคิดแก้ปัญหาได้ หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งปัญหานั้นต้องอยู่ในกรอบทักษะของเขารับปัญญาของผู้เรียน

3) การฝึกแก้ปัญหา ผู้สอนควรจะแนะนำให้นักเรียนได้เรียนรู้และเข้าใจปัญหาให้ถ่องแท้เสียก่อนว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับอะไร ถ้าปัญหาเป็นปัญหาใหญ่ให้แตกออกเป็นปัญหาย่อยๆ แล้วคิดแก้ปัญหาย่อยแต่ละปัญหา

4) จัดบรรยากาศการเรียนการสอนหรือสิ่งแวดล้อมที่เป็นสภาพภายนอกของผู้เรียนให้เป็นไปในทางที่เปลี่ยนแปลงได้ไม่ตายตัว ผู้เรียนจะเกิดความรู้สึกว่าเขาสามารถคิดค้นเปลี่ยนแปลงอะไรได้บ้างในบทบาทต่างๆ

5) ให้โอกาสผู้เรียนได้คิดอยู่เสมอ โดยผู้สอนไม่ควรบอกวิธีแก้ปัญหาตรงๆ แก่ผู้เรียน ดังนั้นผู้สอนควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหาจากสถานการณ์ต่างๆ ที่หลากหลายด้วยกิจกรรมหรือกลยุทธ์ที่เหมาะสม

ทีศนา แคมมณี (2548, หน้า 9) ได้กล่าวถึงกระบวนการสำคัญของครูที่จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดความคิดมี ดังนี้

- 1) การสังเกต / การสงสัย
- 2) การอยากรู้คำตอบในสิ่งที่สงสัย
- 3) การแสวงหาคำตอบในเรื่องที่สงสัย
- 4) การคาดคะเนคำตอบในเรื่องที่สงสัย โดยเชื่อมโยงความรู้และประสบการณ์เดิม การใช้เหตุผล การคิดริเริ่ม การใช้จินตนาการ

5) การรวบรวมข้อมูลในเรื่องที่ สงสัย โดยวางแผนเก็บรวบรวมข้อมูล การแจกแจงข้อมูล การกำหนดแหล่งข้อมูล การลงมือเก็บข้อมูล

6) การพิจารณาข้อมูลและสรุปข้อมูลในเรื่องที่ สงสัย โดยการวิเคราะห์ข้อมูล เปรียบเทียบ การแยกแยะข้อมูล การหาความสัมพันธ์ของข้อมูล การเชื่อมโยงข้อมูล การใช้เหตุผล การประเมินข้อมูล และการลงสรุปข้อมูล

7) การทดสอบคำตอบในเรื่องที่ สงสัย และสรุปผลการทดลอง

8) การสรุปคำตอบในเรื่องที่ สงสัย

สุวัฒน์ มุททเมธา (2523, หน้า 205) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูในการสอนเพื่อแก้ปัญหา มีดังนี้

- 1) ปล่อยให้ นักเรียนคิดด้วยตนเองมากที่สุด
- 2) ควรส่งเสริมให้กำลังใจเมื่อนักเรียนทำผิดพลาดหรือคิดไม่ถูกต้อง
- 3) ครูควรให้ข้อเสนอแนะอภิปราย ชักถามให้นักเรียนคิดว่านักเรียนคิดไม่ออก
- 4) ครูควรส่งเสริม สนับสนุนให้นักเรียนคิด หรือใช้วิธีใหม่แก้ปัญหา หากนักเรียนยังใช้วิธีเดิม ซึ่งเป็นวิธีที่ไม่สามารถแก้ปัญหาได้เนื่องจากมองไม่เห็นแนวทาง
- 5) ถ้านักเรียนสับสน เบื่อหน่าย หงุดหงิด ครูแนะนำให้ นักเรียนพักสักครู
- 6) ครูควรแนะนำส่งเสริมให้นักเรียนเห็นว่า การมีใจกว้าง มองหลายมุม ยอมรับความคิดเห็น ไม่ยึดมั่นวิธีใดวิธีหนึ่ง จะช่วยแก้ปัญหาได้ดีขึ้น
- 7) ครูส่งเสริมให้นักเรียนหาเหตุผล คิดไตร่ตรองลองผิดลองถูกในการแก้ปัญหาบ้าง
- 8) ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนมีทัศนคติในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบก่อนตัดสินใจ

9) ครูไม่ควรหัวเราะเยาะให้นักเรียนเสียหน้า หรือเกิดความละอาย เมื่อนักเรียนเสนอวิธีหรือข้อมูลที่ ไม่ถูกต้องเหมาะสม เพราะจะทำให้ นักเรียนไม่กล้าคิดไม่กล้าแสดงออก

จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับการเรียนการสอนกับการแก้ปัญหาที่ กล่าวมาข้างต้น พบว่าการฝึกการคิดแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้น จะดีหรือไม่ดี ได้ผลหรือไม่ขึ้นอยู่กับผู้สอนมีส่วนสำคัญมากในการจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เป็นการกระตุ้นยั่วให้ผู้เรียนฝึกคิด การให้คำปรึกษาแนะนำตลอดจนการส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน เพราะหากครูจัดบรรยากาศการเรียนการสอน เสนอปัญหาให้ผู้เรียนไม่สนใจก็มักส่งผลให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายในการเรียน ไม่อยากหาคำตอบ หรือปัญหาที่ครูให้ นั้น มีความยากจนเกินไปไม่เหมาะกับระดับสติปัญญาของผู้เรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดความท้อแท้ไม่อยากแก้ปัญหาอีกซึ่งทำให้การฝึกการแก้ปัญหาของผู้เรียนนั้นล้มเหลว ครูควรแนะนำหรือช่วยเสนอแนะเกี่ยวกับการแก้ปัญหาให้กับนักเรียน หรือให้กำลังใจกับนักเรียน เพื่อให้นักเรียนพยายามหาแนวทางในการแก้ปัญหาให้ลุล่วงไปได้

5. ลักษณะของบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ชม ภูมิภาค (2546, หน้า 59) ได้ให้ความเห็นว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายอย่าง เช่น ความรู้ อารมณ์ ประสบการณ์ การตั้งใจ จากการสังเกตโดยทั่วไปจะเห็นว่าความสามารถในการแก้ปัญหานั้นขึ้นอยู่กับประสบการณ์เป็นอันมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งประสบการณ์ ในการแก้ปัญหานั้นมีปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในโอกาสต่างกัน โดยพื้นฐานจะไม่ผิดกันมากนัก จึงสามารถใช้ความรู้เดิมหรือประสบการณ์เดิมอันเป็นหลักการใหญ่ๆ มาใช้ได้ การที่นำมาใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาก็ได้ก็เนื่องมาจากเหตุผล 3 ประการ

1) บุคคลมักจะมีการพัฒนาความคิดรวบยอดและระบบของการเข้ารหัสสิ่งต่างๆ เอาไว้ เพื่อไปใช้ในโอกาสข้างหน้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งการเข้ารหัสปัญหาต่างๆ ที่ได้แก้มาแล้วนั้นจะช่วยแก้ปัญหามาใหม่ได้

2) การพัฒนาของแนวโน้มแห่งการตอบสนอง แนวการตอบสนองที่ได้รับเสริมแรงจะก่อตัวเป็นนิสัยและมักจะเกิดขึ้นก่อนเมื่อพบปัญหาใหม่ โดยบุคคลจะแก้ปัญหามาตามที่ได้ปฏิบัติมา จะพยายามแล้วพยายามอีก เมื่อแนวโน้มเช่นนั้นไม่สามารถจะแก้ได้จริงๆ บุคคลจะเริ่มเปลี่ยนแนวทางใหม่

3) การพัฒนาเทคนิคของการแก้ปัญหามา เมื่อบุคคลได้แก้ปัญหามาหลายๆ คนเราก็อ่ยมมีความชำนาญในการแก้ปัญหามาต่างๆ มากขึ้น นอกจากนี้เทคนิคของการแก้ปัญหามาเหล่านั้นยังสอนกันได้ด้วย

สุวิทย์ มูลคำ (2547, หน้า 17) ได้กล่าวถึงคุณสมบัติของนักคิดแก้ปัญหามาไว้ ดังนี้

- 1) รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล
- 2) ตั้งใจค้นหาความจริง
- 3) กระตือรือร้น
- 4) ใฝ่รู้ใฝ่เรียน สนใจสิ่งรอบด้าน
- 5) เปิดใจรับความคิดเห็นใหม่
- 6) มีมนุษยสัมพันธ์
- 7) มีคุณลักษณะความเป็นผู้นำ
- 8) กล้าหาญ กล้าเผชิญความจริง
- 9) มีความคิดหลากหลายและคิดยืดหยุ่น
- 10) มั่นใจในตนเอง
- 11) มีความคิดสร้างสรรค์
- 12) มีความสามารถในการปรับตัวเข้ากับสถานการณ์
- 13) ใจเย็น สุขุม รอบคอบ

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะพบว่าบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหามาทางวิทยาศาสตร์ได้นั้นจะขึ้นอยู่กับประสบการณ์ในการแก้ปัญหามาต่างๆ โดยในการแก้ปัญหามาแต่ละครั้งก็จะไม่

แตกต่างกันมากจึงสามารถใช้ประสบการณ์ที่ผ่านมา นำมาใช้ในการแก้ปัญหาครั้งต่อไปได้ โดยบุคคลที่มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ได้จะต้องเป็นบุคคลที่มีความกระตือรือร้น รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล มีความคิดสร้างสรรค์

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

เจตคติเป็นคำที่บัญญัติไว้พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2525 อ่านว่า เจตะคัตติ เป็นคำมาจากภาษาอังกฤษว่า Attitude มาจากรากศัพท์ภาษาละตินว่า Aptus ซึ่งมีความหมายว่าโน้มเอียงเหมาะสม (รวีวรรณ อังคนุรักษ์พันธ์, 2533, หน้า 9) โดยมีผู้ให้ความหมายไว้หลากหลายดังนี้

ภพ เลห์ไพบูลย์ (2542, หน้า 12) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึงความรู้สึกนึกคิด การกระทำในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งนักวิทยาศาสตร์จะใช้วิธีการทำวิทยาศาสตร์ หรือวิธีแก้ปัญหาทางอื่นๆเพื่อศึกษาความรู้ได้ผลดี

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2532, หน้า 8) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ลักษณะหรือท่าที หรือพฤติกรรมที่บุคคลแสดงออกมา ขึ้นอยู่กับความรู้ ประสบการณ์ หรือความรู้สึกของแต่ละบุคคล

ดวงเดือน พันธุมนาวิน (2554, หน้า 45) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง สิ่งที่มีอยู่ในจิตใจของบุคคลที่จะตอบสนองต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด หรือบุคคลไปทางทิศหนึ่งทิศใด ซึ่งเราไม่สามารถสังเกตหรือวัดได้โดยตรง แต่เราสามารถเข้าใจได้ โดยดูจากพฤติกรรมของบุคคลว่า จะตอบสนองต่อสิ่งเรายังไงเราก็จะทราบเจตคติได้

เฮร์เจนฮาร์น (Hergenhahn, 1994, p.210) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความโน้มเอียงที่เกิดจากการเรียนรู้ของบุคคลในการตอบสนองต่อวัตถุ หรือสถานการณ์ต่างๆในทางใดทางหนึ่ง เจตคติเป็นสิ่งที่เป็ผลมาจากการเรียนรู้

โรบบิ้น (Robbin, 1993, p.177) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง การประเมินสิ่งที่ชอบหรือไม่ชอบ เกี่ยวกับวัตถุ บุคคลหรือเหตุการณ์ซึ่งสะท้อนถึงความรู้สึกเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่าง

เลฟตัน (Leflon, 1997, p.614) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง รูปแบบของความรู้สึก ความเชื่อ ความโน้มเอียง ของพฤติกรรมต่อบุคคลอื่น ความคิดหรือวัตถุ

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกนึกคิดของแต่ละบุคคล ที่แสดงออกมาในลักษณะชอบหรือไม่ชอบ พอใจหรือไม่พอใจ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย หรืออาจแสดงออกเป็นลักษณะกลาง เช่น รู้สึกเฉยๆ เป็นต้น เจตคติเป็นนามธรรมที่มีพฤติกรรมทางจิตใจที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่สามารถสรุปหาได้จากพฤติกรรมภายนอกที่แสดงออกมาได้

2. องค์ประกอบของเจตคติ

ลัวน สายยศ. และอังคณา สายยศ (2543, หน้า 59-60) กล่าวว่าในปัจจุบัน นักจิตวิทยามีแนวคิดแตกต่างกันอยู่ 3 กลุ่ม คือ

1) เจตติมีองค์ประกอบเดียว ตามความคิดหรือแนวความเชื่อนี้ พิจารณาได้จากนิยามเจตตินั้นเอง โดยจะมองเจตคติเกิดจากการประเมินเจตคติว่ารู้สึกหรือไม่ชอบ กลุ่มนี้ได้แก่ เทอร์สตัน แอลพอร์ต เป็นต้น

2) เจตคติมีสององค์ประกอบ มีแนวความเชื่อว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา และองค์ประกอบด้านความรู้สึก นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบได้แก่ แคทซ์ เป็นต้น

3) เจตคติมีสามองค์ประกอบ แนวความคิดนี้เชื่อว่าเจตคติมี 3 องค์ประกอบ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ โรเซนเบิร์กและ โอพแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย

3.1) ด้านสติปัญญา ประกอบด้วย ความรู้ ความคิด และความเชื่อที่ผู้นั้นมีเจตคติ

3.2) ด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้น พอใจหรือไม่พอใจสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

3.3) ด้านพฤติกรรม เป็นแนวโน้มของการกระทำหรือแสดงพฤติกรรม เจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในขั้นนี้เป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเจตคติเท่านั้น ยังไม่แสดงออกจริง

สุชา จันทรเฒ (2539, หน้า 242-243) กล่าวว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1) องค์ประกอบทางด้านความรู้ เป็นเรื่องของการรู้จักบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง อาจเป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่างๆ ว่ารู้สิ่งต่างๆนั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดี เราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2) องค์ประกอบทางความรู้สึก เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการเรียนรู้ เมื่อเราเกิดการเรียนรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้ว จะทำให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งในความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยาก ไม่เหมือนกับความจริงต่างๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง

3) องค์ประกอบด้านพฤติกรรม เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริมหรือช่วยเหลือ หรือทำลายขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์หรือบุคคลนั้นๆ

จากที่กล่าวมาทั้งหมดสามารถสรุปได้ว่า เจตคติประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ องค์ประกอบทางด้านความรู้ องค์ประกอบทางความรู้สึก องค์ประกอบด้านพฤติกรรม

3. ลักษณะของเจตคติ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539, หน้า 211-213) ได้กล่าวถึงคุณลักษณะของเจตคติที่สำคัญดังนี้

1) เจตคติเกิดจากประสบการณ์ สิ่งเร้าต่าง ๆ รอบตัวบุคคล การอบรมเลี้ยงดู การเรียนรู้ ขนบธรรมเนียมประเพณีและวัฒนธรรม เป็นสิ่งที่ก่อให้เกิดเจตคติแม้ว่าประสบการณ์ที่เหมือนกันก็มีเจตคติที่แตกต่างกันได้ ด้วยเหตุหลายประการ เช่น สติปัญญา อายุ เป็นต้น

2) เจตคติเป็นการเตรียมความพร้อมในการตอบสนองต่อสิ่งเร้า เป็นการเตรียมพร้อมภายในใจมากกว่าภายนอกที่สังเกตได้ สภาวะความพร้อมที่จะตอบสนองมีลักษณะที่ซับซ้อนของบุคคลที่จะชอบหรือไม่ชอบ ยอมรับหรือไม่ยอมรับ และจะเกี่ยวข้องกับอารมณ์ด้วย เป็นสิ่งที่อธิบายไม่ค่อยจะได้และบางครั้งไม่ค่อยมีเหตุผล

3) เจตคติมีทิศทางของการประเมิน ทิศทางของการประเมิน คือ ลักษณะความรู้สึกหรืออารมณ์ที่เกิดขึ้น ถ้าเป็นความรู้สึกหรือการประเมินว่า ชอบ พอใจ เห็นด้วย ก็ถือเป็นทิศทางในทางที่ดี เรียกว่าเป็นทิศทางในทางบวก และถ้าการประเมินออกมาในทางไม่ดี เช่น ไม่ชอบ ไม่พอใจ ก็มีทิศทางในทางลบ เจตคติในทางลบไม่ได้หมายความว่าไม่ควรเจตคตินั้นแต่เป็นเพียงความรู้สึกไม่ดีในทางลบ เจตคติในทางลบต่อการคดโกง ต่อการเล่นการพนัน การมีเจตคติในทางบวก ก็ไม่ได้หมายถึงเจตคติที่ดีและพึงปรารถนา เช่นเจตคติทางบวกต่อการสูบบุหรี่ เป็นต้น

4) เจตคติมีความเข้ม คือ มีปริมาณมากน้อยของความรู้สึก ถ้าชอบมากก็เห็นด้วยอย่างมาก ก็แสดงว่ามีความเข้มข้นสูง ถ้าไม่ชอบเลยหรือเกลียดที่สูงก็แสดงว่ามีความเข้มสูงไปอีกทางหนึ่ง

5) เจตคติที่มีความคงทน เจตคติเป็นสิ่งที่บุคคลยึดมั่นและมีส่วนในการกำหนดพฤติกรรมของคนนั้น การยึดมั่นในเจตคติต่อสิ่งใด ทำให้การเปลี่ยนแปลงเจตคติเกิดขึ้นได้ยาก

6) เจตคติที่มีพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอก พฤติกรรมภายในเป็นสภาวะทางจิตใจ ซึ่งหากไม่ได้แสดงออกก็ไม่สามารถจะรู้ได้ว่าบุคคลนั้นมีเจตคติอย่างไรในเรื่องนั้น เจตคติที่เป็นพฤติกรรมภายนอกจะแสดงออกเนื่องจากถูกกระตุ้นและการกระตุ้นนี้ยังมีสาเหตุอื่น ๆ รวมอยู่ด้วย เช่น บุคคลแสดงความไม่ชอบด้วยการดูคำคนอื่น นอกจากไม่ชอบคนนั้นแล้วอาจจะเป็นเพราะถูกทำท่ายกก่อน เป็นต้น

7) เจตคติจะต้องมีสิ่งเร้าจึงมีการตอบสนองขึ้น แต่ก็ไม่จำเป็นว่าเจตคติที่แสดงออกจากพฤติกรรมภายในและพฤติกรรมภายนอกจะตรงกัน เพราะก่อนแสดงออกบุคคลนั้นปรับปรุงให้เหมาะสมกับบรรทัดฐานของสังคมแล้วจึงแสดงออกเป็นพฤติกรรมภายนอก

จากลักษณะของเจตคติดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า เจตคตินั้นเกิดจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ของแต่ละบุคคลซึ่งมีอิทธิพลต่อความคิด และการกระทำของบุคคลนั้นๆ รวมทั้งเป็นตัวกระตุ้นที่ทำให้บุคคลแสดงพฤติกรรมออกมาในลักษณะของความชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเจตคติที่เกิดขึ้นกับแต่ละบุคคลนั้นสามารถเปลี่ยนแปลงได้

4. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เนื่องจากเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการดำรงชีวิตเป็น นักวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์ ควรมีความรู้เกี่ยวกับพลังและแรงขับที่ นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับนักเรียน เนื่องจากในการ เรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจะต้องปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ในลักษณะที่คล้ายคลึงกับ การศึกษาของนักวิทยาศาสตร์เพื่อจะได้เกิดความเข้าใจในการงานวิทยาศาสตร์ และ ลอกเลียนแบบการทำงาน ยิ่งนักวิทยาศาสตร์มาใช้ในการดำรงชีวิตด้วย ซึ่งจะช่วยให้เกิดความ เข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และงานที่นักวิทยาศาสตร์ทำไว้แล้ว เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ยังเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ทุกคนต้องมีเป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงต่อการกระทำ หรือสิ่งต่างๆ การตระหนักในคุณค่า หรือเป็นสภาพการณ์ หรือการกระทำของบุคคล ที่นิยมยึด มั่นว่ามีคุณค่าแก่ตนเอง และสังคม อันเป็นหลักเกณฑ์สำคัญสำหรับการนำมาซึ่งการ ประพฤติปฏิบัติ หรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิตเพื่อให้บรรลุถึง จุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ (มุสตี ตามไท, 2531, หน้า 6)

บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ (2530, หน้า 10) เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้งทางดีและไม่ดี เกี่ยวกับ คุณประโยชน์ความสำคัญเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

การ์ตเนอร์ (Gardner, 1990, p.147) ได้อธิบายว่าเจตคติเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มี 2 ความหมาย คือ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ (scientific attitude) และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (attitude toward science) เจตคติทั้ง 2 ประการ จะเกิดขึ้นพร้อมกันในตัวบุคคล เมื่อเขาได้ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ แต่เป็นการแสดงออกของเจตคติที่แตกต่างกัน เจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ใน ลักษณะของความรู้และความเชื่อในหลักการของวิทยาศาสตร์ ส่วนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์อยู่ใน ความรู้สึก ความชอบ ไม่ชอบ ความนิยม ของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แฮสสัน และบิลลี (Hassan, & Billeh, 1975, p.247)เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็น ความรู้สึกนึกคิด ความเชื่อและความซาบซึ้งของบุคคลที่เกิดจากผลของวิทยาศาสตร์ทั้งทางตรง และทางอ้อมและผลของวิทยาศาสตร์นั้นมีอิทธิพลต่อพฤติกรรมของมนุษย์ที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อ ความคิด ความรู้สึก ของบุคคลที่มีต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ โดยพฤติกรรมที่แสดงออกนั้นจะมี 2 ลักษณะ คือ

1) เจตคติเชิงบวกต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงมาในลักษณะพึง พ้อใจ ความชอบ อยากเรียน และอยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

2) เจตคติเชิงลบต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึงพฤติกรรมที่แสดงออกมาในลักษณะไม่พอใจ ไม่ความชอบ ไม่อยากเรียน และไม่อยากเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

- 1) ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 2) ศรัทธาและซาบซึ้งผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 3) เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 4) ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
- 5) เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
- 6) เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
- 7) ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
- 8) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
- 9) ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

(สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546, หน้า 15)

จากการศึกษาความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หมายถึง สภาพทางจิตใจด้านความรู้สึกที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยเกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ ซึ่งแสดงออกมาให้เห็นเป็นพฤติกรรมต่าง ๆ เช่นลักษณะท่าทาง ความคิดเห็น ความรู้สึกที่จะตอบสนองต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งทั้งในทางบวก และทางลบเป็นต้น คุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ประกอบด้วย ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ศรัทธาและซาบซึ้งผลงานทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

5. สิ่งที่ทำให้เกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

- 1) ฝึกให้นักเรียนได้รู้ว่าทุกสิ่งรอบตัวเป็นวิทยาศาสตร์

การเรียนวิทยาศาสตร์ คือ การพัฒนานักเรียนให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อให้มีความรู้ความเข้าใจเท่าทันโลก ธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม สามารถพัฒนาต่อยอดเพื่อสร้างความเจริญก้าวหน้า หรืออย่างน้อยที่สุดเป็นผู้ที่อยู่ในสังคมได้อย่างมีคุณภาพ ด้วยเหตุที่วิทยาศาสตร์มีความสำคัญ และจำเป็นกับชีวิต ทั้งในอนาคตและปัจจุบัน ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ทำให้อยู่ดีมีสุข มีความสะดวกสบาย สามารถคิดแก้ปัญหาจากภัยธรรมชาติ โรคภัยไข้เจ็บและพัฒนาสิ่งแวดล้อมให้ดีขึ้น

เราจึงต้องเรียนวิทยาศาสตร์ตั้งแต่เด็กเพื่อให้พร้อมที่จะนำวิทยาศาสตร์ไปแก้ปัญหาที่เราต้องพบต่อไปในอนาคต การเรียนวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องเกี่ยวพันกับชีวิตประจำวัน เพราะการดำเนินชีวิตของเด็กๆ เป็นวิทยาศาสตร์อยู่แล้ว เด็กเป็นวัยอยากรู้อยากเห็นเรื่องรอบตัว กำลังพัฒนาลักษณะนิสัย สมองกำลังพัฒนา มีจินตนาการสูง การสอนวิทยาศาสตร์จึงมีความสำคัญต่อการพัฒนาชีวิต พัฒนาความคิด เป็นการวางรากฐานที่จำเป็นต่อการพัฒนาต่อยอดความรู้

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ (2545, หน้า 13) ได้กำหนดคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้หลายประเด็น นอกจากจะเข้าใจในเนื้อหาความรู้เกี่ยวกับสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งแวดล้อม พลังงาน โลก ดาราศาสตร์ ฯลฯ แล้ว ต้องมีคุณภาพใช้กระบวนการเสาะหาความรู้ กระบวนการแก้ปัญหาในการเรียนรู้อิวิทยาศาสตร์ ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง ศึกษาค้นคว้าจากแหล่งเรียนรู้หลากหลาย และสื่อสารความรู้ในรูปแบบต่างๆ ให้ผู้อื่นรับรู้ เชื่อมโยงกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ศึกษาหาความรู้เพิ่มเติม ทำโครงงานวิทยาศาสตร์หรือชิ้นงาน มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น ใฝ่รู้ มีเหตุผล ร่วมแสดงความคิดเห็นและยอมรับความคิดเห็นของผู้อื่น ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และท้ายสุด คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ ต้องมีเจตคติคุณธรรม ค่านิยมที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม อาทิ รักเรียนรู้ตลอดชีวิต ตระหนักถึงความสำคัญและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อม ตระหนักความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม เห็นความสำคัญของการใช้เทคโนโลยีในการเรียนรู้และการทำงาน รวมทั้งชื่นชมยกย่อง เคารพสิทธิในผลงานของผู้อื่นและที่ตนคิดค้นขึ้น

2) ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สนุก น่าสนใจให้เป็นรากฐานในชีวิต

ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะสังเกต เป็นเรื่องสำคัญที่ต้องฝึกฝนให้นักเรียนได้พัฒนาเรียนรู้ เพราะเป็นสิ่งจำเป็นในชีวิตประจำวัน แม้เรื่องใกล้ตัว เช่น กระเป๋าริเรียนของเรากับเพื่อนแตกต่งกันอย่างไร จะได้ไม่หยิบผิด ครูดิจประกาศเรื่องอะไร จะข้ามถนนตรงไหน มีสัญญาณไฟเป็นอย่างไร จนถึงเรื่องสำคัญเกี่ยวกับชีวิต เช่น เรื่องที่เด็กหญิงทิลลี สมิธ สาวน้อยชาวอังกฤษวัย 11 ปี ผู้ที่ได้รับฉายา “นางฟ้าแห่งผืนหาด” ได้เตือนถึงการมาของคลื่นยักษ์สึนามิต่อพ่อแม่ของเธอที่กำลังลงเล่นน้ำทะเลในช่วงเช้า รวมถึงได้ร้องตะโกนบอกให้ผู้คนกว่า 100 ชีวิตบนหาดรีบวิ่งหนี หลังจากที่เธอพบความผิดปกติของการลดลงอย่างรวดเร็วของน้ำทะเล และ “น้ำมีเสียงและเริ่มแตกฟองคล้ายทะเลเดือด เหมือนกับที่หนูเคยเรียนมา” สาวน้อยทิลลี กล่าวและเล่าว่า ในขณะนั้นเธอเพิ่งเรียนวิชาภูมิศาสตร์ ที่ครูแอนดรูว์ เวิร์นนี่ ได้สอนเกี่ยวกับการเกิดคลื่นยักษ์สึนามิ ก่อนจะเดินทางมายังประเทศไทย ในการเรียนวิทยาศาสตร์ นักเรียนจึงมีโอกาสศึกษาสังเกต ต้นไม้ ใบไม้ ดิน หิน แร่ การหักเหของแสง ได้ทดลองผ่าตัดดอกไม้ เพื่อดูโครงสร้างดอก ศึกษาการเจริญเติบโตของหนอน การทำรังของนกปรอด เพื่อศึกษาสังเกตชีวิตของสัตว์ เป็นต้น การสร้างพื้นฐานการเป็นนักวิทยาศาสตร์โดยศึกษาสังเกตอย่างเป็นระบบ

เพื่อให้นักเรียนหาคำตอบด้วยตนเอง นับเป็นเป็นรากฐานสำคัญของการแสวงหาความรู้ รวมทั้งเป็นทักษะสำคัญของการดูแลตัวเองให้อยู่รอดปลอดภัย

3) ฝึกนักเรียนเป็นผู้แสวงหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยวิธีการทดลอง

การทดลองวิทยาศาสตร์ คือ สดุดยอดปรารถนาของผู้เรียน เพราะเด็กๆ ได้ลงมือกระทำด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อน ใช้พลังความคิดสร้างสรรค์และจินตนาการ ฝึกทักษะการสังเกต ทำงานเป็นขั้นตอน มีระบบคิด มีเหตุมีผล ได้ค้นพบความรู้ด้วยตัวเอง มีความภาคภูมิใจ ได้ลงมือลองแก้ไข ปรับปรุงพัฒนางาน ซึ่งจะนำไปสู่การเป็นคนที่มีหลักในการคิด การหาคำตอบอย่างมีเหตุผล ไม่หลงเชื่อมงาย ตลอดจนเป็นการฝึกใช้สมอง ตา มือ ให้สอดคล้องสัมพันธ์กันและฝึกการใช้อุปกรณ์ทางวิทยาศาสตร์ การทดลองวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่สนุก ทำง่ายและตอบสนองการเรียนรู้ของครูและเด็ก

จากที่กล่าวมาข้างต้นถ้าครูผู้สอนสามารถฝึกให้นักเรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ จึงโดยมีการเชื่อมโยงการเรียนรู้สู่ชีวิตประจำวัน ก็จะทำให้ผู้เรียนได้ตระหนักว่าการเรียนวิทยาศาสตร์มีความสำคัญเพียงใด ก็จะทำให้ผู้เรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

6. การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

มาตรการวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้รับความนิยมนำมาใช้ในการศึกษาและวิจัย คือ มาตรการเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ ลีเคิร์ท ผู้สร้าง คือ เรนีส ลีเคิร์ท มาตรการวัดแบบนี้ประกอบด้วยข้อความที่เป็นความรู้สึกเกี่ยวกับสิ่งใดสิ่งหนึ่งหลายๆข้อความ มีทั้งข้อความที่กล่าวถึงสิ่งนั้นทั้งในทางที่ดี และทางที่ไม่ดี เมื่อผู้ตอบได้อ่านข้อความนั้นแล้วให้ระบุว่าตนเองมีความรู้สึกต่อสิ่งนั้นหรือไม่ หลักในการสร้างมาตรการวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของลีเคิร์ท มีดังนี้

1) จัดช่วงความเห็นออกเป็น 2 ส่วน คือ ส่วนที่เห็นด้วยกับส่วนที่ไม่เห็นด้วย

1.1) ส่วนที่เห็นด้วย แบ่งเป็น เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย

1.2) ส่วนที่ไม่เห็นด้วย แบ่งเป็น ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

2) เนื่องจากบางเรื่องราว คนเราไม่อาจตัดสินใจได้หรือมีความไม่แน่ใจว่าเห็นด้วย หรือไม่เห็นด้วย ดังนั้นจึงได้กำหนดช่วงกลางระหว่างเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย อีกช่วงหนึ่ง รวมเป็น 5 ช่วง ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

3) การออกความเห็น ใช้วิธีการให้น้ำหนัก ตามความเหมาะสม และกำหนดคะแนนให้ในแต่ละช่วงเป็น 5, 4, 3, 2, 1, และ 0 ตามลำดับ (อรอุมา กาญจนี, 2549, หน้า 39)

จากที่กล่าวมาข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องมีทั้งข้อความที่กล่าวถึงสิ่งนั้นทั้งในทางที่ดี และทางที่ไม่ดี หลักในการสร้างมาตรการวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จะต้องกำหนดช่วงกลางระหว่างเห็นด้วยและไม่เห็นด้วย อีกช่วงหนึ่ง รวมเป็น 5 ช่วง ดังนี้ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยภายในประเทศ

เบญจพร ปันตพลังกูร (2551, หน้า 87) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการ เรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับนักเรียนที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ทั้งนี้ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการจัดการ เรียนรู้ที่มีการแบ่งกลุ่ม ซึ่งสมาชิกภายในกลุ่มมีการเรียนรู้ทำความเข้าใจบทเรียนร่วมกัน ช่วยเหลือ ซึ่งกันและกัน มีการแบ่งหน้าที่รับผิดชอบภายในกลุ่ม วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และดำเนินการ ตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม และการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ คิด และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบ จะเห็นได้ว่าการเรียนรู้ทั้ง 2 มุ่งเน้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ มีการวางแผนใน การดำเนินงาน ได้ลงมือปฏิบัติ จึงทำให้ผลสัมฤทธิ์ไม่แตกต่างกัน

วรรณวิภา ภู่มาก (2553, หน้า 12) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ ที่ได้รับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์หลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD เพิ่มขึ้น

สุนิกุล พลกุล (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือ แบบกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยใช้บทเรียนสำเร็จรูปเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ ได้รับการจัดการเรียนแบบกลุ่มร่วมมือรูปด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นอกจากนี้นักเรียนยังมีความพึงพอใจ กับการจัดการเรียนร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ อยู่ในระดับมาก

ธีรวัฒน์ ผิวขม (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้ เทคนิคจิ๊กซอร์ ผลวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม ผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้

ที่นักเรียนมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน วางแผนการปฏิบัติกิจกรรม และดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อความสำเร็จของกลุ่ม จึงทำให้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์สามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นได้

สุกัญญา พัทธกะ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่แตกต่างกัน เนื่องมาจากทั้งสองรูปแบบการจัดการเรียนรู้มีข้อดีแตกต่างกัน โดยรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการสอนที่มุ่งสร้างความเข้าใจและหาทางแก้ปัญหา เป็นตัวกระตุ้นต่อไปในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ส่วนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นเทคนิคการสอนที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆได้ด้วยตนเอง โดยแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม เน้นให้มีการแบ่งงานกันทำ ช่วยเหลือกัน ร่วมกันทำงานที่ได้รับมอบหมาย ในขณะที่เรียนสมาชิกในทีมสามารถช่วยเหลือกันในการทำงาน แต่เมื่อจบบทเรียนจะมีการทดสอบเป็นรายบุคคล และนำคะแนนเฉลี่ยเป็นคะแนนทีม มีการประกาศคะแนนของทีม ด้วยเหตุนี้จึงทำให้ทั้งสองเทคนิคสามารถทำให้ผลสัมฤทธิ์สูงขึ้นได้

วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการเปรียบเทียบทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคการเรียนรู้ร่วมกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการเรียนรู้ร่วมกัน อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เปิดโอกาสให้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรมได้อย่างอิสระ ภายใต้ข้อตกลงหรือการแบ่งหน้าที่กันภายในกลุ่มและความรับผิดชอบต่อตนเองในการทดสอบเป็นรายบุคคลแต่มีผลต่อคะแนนของกลุ่ม จึงเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจที่จะเรียนรู้และพัฒนาตนเองตลอดจนการช่วยเหลือกัน เพื่อเป้าหมายและความสำเร็จของกลุ่ม

จุฬารัตน์ บุญชู (2556, หน้า 60) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่

ระดับ .05 สาเหตุที่เป็นเช่นนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นการเรียนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ การมีปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมซึ่งกันและกัน เป็นการติดต่อสัมพันธ์กันแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน การอธิบายความรู้ให้แก่เพื่อนในกลุ่ม ฟัง ให้นักเรียนมีจุดมุ่งหมายเดียวกันได้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้ เสริมสร้างความสามัคคี และเมื่อทำตามจุดมุ่งหมายของกลุ่มได้สำเร็จได้รับความชื่นชม ได้รับรางวัลเป็นการเสริมแรง ทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น

ปฐมพร ทาระเวท (2556, บทคัดย่อ) การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง ระบบร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.70/83.63 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่อง ระบบร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD คิดเป็นค่าเฉลี่ย 33.45 คะแนน ซึ่งสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบร่างกาย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีความพึงพอใจคิดเป็นคะแนนเฉลี่ย 5.00 คะแนน ซึ่งอยู่ในระดับดีมาก

พัชรินทร์ ศรีพล (2556, บทคัดย่อ) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีและเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่าง และเจตคติต่อวิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการสอนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการเรียนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

มีนา สุขขุม (2556, หน้า 121) ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีที่เป็นพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต และระบบย่อยอาหารของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า ความสามารถด้านการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือสูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมืออย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 จากผลการศึกษาอาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเป็นการจัดการเรียนรู้ที่นักเรียนได้ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มอย่างเป็นกระบวนการ มีการคิดวิจารณ์ ระดมสมอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ และข้อคิดเห็นภายในกลุ่ม มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มและมีการร่วมมือกันคิดแก้ปัญหาทาง

วิทยาศาสตร์ ดังนั้นจึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ดีขึ้น และการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือยังทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือทำให้นักเรียนเกิดแรงจูงใจในการเรียน ตั้งใจเรียนและช่วยเหลือเพื่อนสมาชิกในกลุ่มให้เกิดการเรียนรู้และเข้าใจในสิ่งที่ครูสอน มีการอภิปรายร่วมกันและช่วยเหลือคนอื่นที่ประสบปัญหา ช่วยกันหาทางแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

สมจิตร มะชอ (2556, หน้า 7) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของโรงเรียนดอนฉิมพลีพิทยาคม จังหวัดฉะเชิงเทรา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD กับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ ผลการวิจัย พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารและสมบัติของสาร ของนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นแบบ 7Es ซึ่ง เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นขั้นตอน แต่ละขั้นตอนเป็นกิจกรรมที่สามารถพัฒนาความสามารถทางสติปัญญาในด้านต่าง ๆ มีการปรับขยายโครงสร้างทางความคิด ซึ่งการที่นักเรียนเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ทำให้สติปัญญาเหล่านี้ทำงานอยู่ร่วมกันตลอดเวลาทำให้นักเรียนได้พัฒนาสติปัญญาในด้านความคิด สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับการเรียนรู้ในเรื่องใหม่และยังได้บูรณาการโดยเน้นการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD เข้าไปในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ 7Es ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD ทำให้นักเรียนมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กันในทางบวก มีการปฏิสัมพันธ์ที่ส่งเสริมกันและกัน ร่วมกันคิดร่วมกันทำงาน เรียนรู้กันและกันจากการทำงานโดยใช้ภาษาโต้ตอบและสนทนากัน ทำให้เกิดความรับผิดชอบต่อตนเองและสมาชิกในกลุ่ม ส่งเสริมการใช้ทักษะระหว่างบุคคล การทำงานกลุ่มย่อย นักเรียนมีการช่วยเหลือภายในกลุ่มมีการวางแผนปฏิบัติกิจกรรม และดำเนินการตามแผนที่วางไว้อย่างเป็นระบบ เพื่อความสำเร็จของกลุ่มและมีการทดสอบทุกครั้งหลังจากที่นักเรียน เรียนจบเรื่องนั้น มีคะแนนพัฒนาของตนเองและความก้าวหน้าของกลุ่ม มีการให้รางวัลกลุ่มที่มีคะแนนสูงสุด ซึ่งสามารถกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการพัฒนาตนเองได้

ทิพย์รัตน์ มังกรทอง (2558, หน้า 10) การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยา ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการศึกษาพบว่า พฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และหลังเรียนอยู่ในเกณฑ์ระดับดีขึ้นไป

อาจเนื่องมาจาก วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นกิจกรรมการเรียนรู้การสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมและกระบวนการคิดที่หลากหลาย รวมทั้งได้ร่วมกันวางแผนการปฏิบัติการงานร่วมกัน รับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม ทำให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะทางสังคมผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนในกลุ่มดีขึ้น โดยนักเรียนแต่ละคนจะได้แสดงออกตามความสามารถของตนเองได้อย่างเต็มศักยภาพ แต่ละคนต้องรับผิดชอบในบทบาทหน้าที่ของตน และในขณะเดียวกันนักเรียนที่เก่งกว่าจะต้องช่วยเหลือสมาชิกในกลุ่มที่อ่อนกว่าด้วย เพราะทุกคนทราบว่า เมื่อกลุ่มประสบความสำเร็จตนเองก็จะได้รับความสำเร็จนั้นด้วย โดยเมื่อผลคะแนนการสอบย่อยในแต่ละครั้งออกมา สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนจะร่วมกันแสดงความคิดเห็นเชิงวิภาควิจารณ์กับคะแนนที่แต่ละคนได้รับ และมีการวางแผนการเรียนรู้ในครั้งต่อไปอย่างกระตือรือร้น กิจกรรมการจัดการเรียนรู้นี้ จึงทำให้สมาชิกในกลุ่มมีความสนใจและเอาใจใส่ในการเรียนมากขึ้น ซึ่งเป็นผลมาจากเพื่อนให้ความช่วยเหลือ

มนตรี มณีวงศ์ (2558, หน้า 527) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 4 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลการศึกษาพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น ทั้งนี้ เนื่องจากการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีความเหมาะสมกับธรรมชาติของเนื้อหาวิชา มีกิจกรรมการเรียนรู้ที่หลากหลายและเหมาะสมกับระดับของผู้เรียน เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ มีส่วนร่วม ค้นคว้า วิเคราะห์ และลงข้อสรุปทุกสาระการเรียนรู้ กิจกรรมเป็นไปตามขั้นตอนของการสอนแบบร่วมมือเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ศักดิ์ดา ภูทองชนะ (2558, บทคัดย่อ) รายงานการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ผลการศึกษาพบว่า ผลการหาประสิทธิภาพของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 82.30/83.21 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ประสิทธิภาพที่กำหนดตามเกณฑ์มาตรฐาน E1 / E2 (80 / 80) การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน หลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดัชนีประสิทธิผลของบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD เท่ากับ 0.7283 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นร้อยละ 72.83 ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD อยู่ในระดับมาก

วาสนา แยมเสาะง (2558, บทคัดย่อ) รายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือวิชาฟิสิกส์ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ร่วมกับกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียนพบว่า คะแนนสอบของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนทดสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนทดสอบหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อนงค์นาถ เสริมศิริ (2558, หน้า 8) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ควิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิค STAD เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติสิ่งต่างๆ ด้วยตนเอง โดยแบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยๆ ละความสามารถ 4-5 คน เก่ง-ปานกลาง-อ่อน ซึ่งวัดจากคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สมาชิกในกลุ่มจะศึกษาบทเรียนร่วมกัน อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็น ปรีक्षाหรือ ทำความเข้าใจกัน ภายในกลุ่มเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มเกิดการเรียนรู้และเข้าใจเนื้อหาในบทเรียนมากที่สุด อันเป็นเป้าหมายของกลุ่ม จากนั้นทำแบบทดสอบเป็นรายบุคคล คะแนนที่ได้จากสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มจะนำมาเฉลี่ยเป็นคะแนนกลุ่มมีการประกาศคะแนนของกลุ่ม โดยครูจะกล่าวชมเชย และให้รางวัลกับกลุ่มที่ทำคะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนดจากเหตุผลดังกล่าว แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติเป็นกลุ่มๆ ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถช่วยเหลือเพื่อนในกลุ่มและมีความรับผิดชอบมากขึ้นจึงส่งผลให้ผู้เรียนมีผลการเรียนดีขึ้น

จิราภรณ์ พรหมสืบ (2559, หน้า 77) การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ .05 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มละผลสัมฤทธิ์ รายวิชาวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง สารละลายกรดและเบส ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มละผลสัมฤทธิ์จะเน้นให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบต่อหน้าที่พร้อมทั้งปฏิบัติหน้าที่ของตนเองให้ดีที่สุด เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของกลุ่มนักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่าจะช่วยเหลือและอธิบายเนื้อหาต่าง ๆ ใน

บทเรียนให้เพื่อนที่มีความสามารถต่ำกว่าได้เข้าใจมากยิ่งขึ้นอีกทั้งยังเป็นการสร้างความสามัคคีภายในกลุ่มได้อีกด้วย สมาชิกในทีมทุกคนต้องมีความรับผิดชอบต่อตนเองเท่า ๆ กับรับผิดชอบต่อทีม กล่าวคือ ทีมจะได้รับการชมเชยหรือได้รับคะแนนต้องเป็นผลสืบเนื่องมาจากคะแนนรายบุคคลของสมาชิกในทีม ซึ่งนำไปแปลงเป็นคะแนนของทีมโดยใช้ระบบ"กลุ่มสัมฤทธิ์" นั่นเอง จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้น

จำนงค์ กรุฬมาบ (2559, หน้า 86) การพัฒนาความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ พบว่าการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์สามารถส่งผลต่อการเรียนรู้ของผู้เรียนได้ดีขึ้น ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนรู้เป็นกลุ่ม ทำให้สมาชิกในกลุ่มได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็น มีความรับผิดชอบร่วมกันทั้งในส่วนตัวและส่วนรวม มีการช่วยเหลือพึ่งพาอาศัยซึ่งกันและกัน เพื่อให้ตนเองและสมาชิกทุกคนในกลุ่มประสบความสำเร็จตามเป้าหมายที่กำหนดไว้ จึงส่งผลให้ผลการเรียนของนักเรียนดีขึ้น

วุฒิชัย จารุภัทรกุล (2559, หน้า 88-89) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทย์ และพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน จากการวิจัยนี้พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรียน เจตคติต่อวิชาชีพวิทย์ และพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ผลการศึกษาดังกล่าวอาจจะมีสาเหตุมาจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) ร่วมกับการเรียนการสอนแบบร่วมมือเทคนิค STAD ซึ่งเป็นรูปแบบการสอนที่มีการจัดกลุ่มสมาชิกแต่ละคนตามความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันผู้เรียนได้ปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยผู้เรียนที่เก่งจะช่วยเหลืออธิบายบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจ ส่วนผู้เรียนที่ไม่เก่งก็จะพยายามทำความเข้าใจบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของสมาชิกในกลุ่มและมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนเองว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การช่วยเหลือกันในห้องเรียนทำให้บรรยากาศในห้องเรียนผ่อนคลายไม่ตึงเครียดผู้เรียนจึงรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน

ศรวิภาญจน์ กรุณรัมย์ (2559, หน้า 81-85) การศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานหัวแนวคิดร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานหัวแนวคิดร่วมกับการ จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD แล้ว มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์ สูงขึ้นกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. งานวิจัยต่างประเทศ

เบนจาโรโน (Bejarono, 1987, abstract) ได้ทำการศึกษาวิธีการเรียนแบบร่วมมือในกลุ่มเล็ก ในห้องเรียนที่เรียนภาษา ทดลองกับนักเรียนระดับ 7 จำนวน 665 คนโดยใช้วิธีการเรียน 2 แบบ คือ การเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการเรียนแบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า กลุ่มที่เรียนด้วยวิธีแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อาร์มสตรอง (Armstrong, 1998, abstract) ได้ทำการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้แบบร่วมมือในการจัดกลุ่มนักเรียน โดยใช้เทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยศึกษากับนักเรียนที่อยู่ในเกรด 12 จำนวน 47 คน ที่ได้รับการสอนแบบปกติกับการสอนแบบกลุ่มร่วมมือ พบว่า การจัดการเรียนรู้ทั้ง 2 แบบไม่แตกต่างกัน แต่จากการสอบถามครูผู้สอนพบว่า การเรียนแบบร่วมมือช่วยให้นักเรียนเรียนรู้และสนุกสนานกับการเรียนมากจึงควรนำไปใช้ในการจัดการเรียนการสอน

ซูยันโต (Suyanto, 1999, abstract) ได้ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แบบร่วมมือกันด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ การรับรู้และสิ่งแวดล้อมในโรงเรียนชุมชนกรุงจาการ์ตา ประเทศอินโดนีเซียกลุ่มตัวอย่างที่ใช้คือ นักเรียนจำนวน 30 คน จาก 10 โรงเรียน โดยแบ่งเป็นกลุ่มทดลอง จำนวน 5 โรงเรียนและกลุ่มควบคุมจำนวน 5 โรงเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการทดลองคือ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดเจตคติ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันและการสอนโดยวิธีปกติมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือกันมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและมีเจตคติสูงกว่าการสอนแบบปกติ

ซูซาน (Susan R. Phillips, 2006, abstract) ได้ทำการศึกษาประโยชน์ของการใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ในโรงเรียนมัธยม วิชาคณิตศาสตร์ ผลการสำรวจพบว่าวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทำให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

แดเนียล (Daniel R. Slagle, 2009, abstract) ได้ทำการศึกษาการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ในการส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ในโรงเรียนมัธยมวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ หลังเรียนมีผลสัมฤทธิ์สูงกว่าก่อนเรียน

อฮซาน (Ehsan, 2012, abstract) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ทางเรียน วิชาภาษาอังกฤษของอหฺรานที่ เรียนด้วยหลักสูตร EFL ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

มีเชล (Micheal, 2013, abstract) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้วิชา เศรษฐศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมที่จัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ ผล วิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคแบ่งกลุ่มสัมฤทธิ์ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการทดลอง
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้การวิจัย
5. การเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูล
7. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ปีการศึกษา 2558 มีทั้งหมด 18 โรงเรียน จำนวน 180 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 ประจำปี 2558 จำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) คือ โรงเรียนวัดหนองแขม โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม และโรงเรียนวัดหัวเตน แล้วนำโรงเรียนทั้ง 4 โรงเรียนมาจัดกลุ่มโดยวิธีการจับสลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 โรงเรียนวัดหนองแขม และ โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง และโรงเรียนวัดหัวเตน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 30 คน

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง โดยมีแบบแผนการทดลอง ซึ่งผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยมีการวัดผลก่อนเรียนและหลังเรียน (randomized control group pretest-posttest design) (ชูศรี วงศ์รัตนะ, 2550, หน้า 337) ซึ่งมีรูปแบบการวิจัย ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่ม	สอบก่อน	การทดลอง	สอบหลัง
(R)E	T ₁ E	X ₁	T ₂ E
(R)C	T ₁ C	X ₂	T ₂ C

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

E	แทน	กลุ่มทดลอง (Experimental Group) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
C	แทน	กลุ่มควบคุม (Control Group) ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
R	แทน	การทดลองกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (Random Assignment)
X ₁	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
X ₂	แทน	การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
T ₁ E และ T ₁ C	แทน	การวัดผลก่อนเรียน (Pretest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม
T ₂ E และ T ₂ C	แทน	การวัดผลหลังเรียน (Posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช
2. แผนการจัดการเรียนแบบปกติ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบประเมินวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 27 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นเนื้อหาในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ สาระที่ 1: การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช จำนวน 5 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 15 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 5 หัวข้อ มีหัวข้อตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวน(ชั่วโมง)
1	โครงสร้างภายนอกของพืช	1
2	หน้าที่ของรากและลำต้น	3
3	หน้าที่ของใบ	4
4	ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช	3
5	การตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อมของพืช	4
รวม		15

โดยขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 และหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์สาระที่ 1: การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

1.2 ศึกษาสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้ สำหรับสาระที่ 1: การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

1.3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการ และวิธีการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ เอกสารประกอบการเรียนรู้และแบบทดสอบ

1.4 วิเคราะห์สาระการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้ สาระที่ 1: การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช ให้สอดคล้องกับหลักสูตรแกนกลางพุทธศักราช 2551 และหลักสูตรสถานศึกษาของโรงเรียนในศูนย์การเรียนรู้สระบุรี 2 เพื่อกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้และสาระการเรียนรู้

1.5 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช เมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ให้สอดคล้องกับเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการวัดผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน

1.6 ผู้วิจัยนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน พิจารณาความสอดคล้องระหว่างรูปแบบการสอน กับจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา และขั้นตอนการดำเนินการจัดการเรียนรู้ เพื่อวิเคราะห์ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.80 ถึง 1.00

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญแล้วมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แล้วนำไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 สารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อน ทดลองและหลังทดลอง กับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค กลุ่มผลสัมฤทธิ์ ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการ เขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์ประเภทเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก จากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการ วัดผลทางการศึกษาเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

2.2 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จากคู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ตัวชี้วัด และหนังสือเรียน หรือเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้ และสร้างตาราง วิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยกำหนดร้อยละของพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละ ด้าน เช่น ด้านความเข้าใจ ด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำความรู้ไปใช้ และทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ สาระที่ 1: การ ดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ โดยสร้างข้อสอบให้ครอบคลุมจุดประสงค์การเรียนรู้ ซึ่งผู้ทำวิจัยได้ตรวจสอบ คุณภาพข้อสอบขั้นต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อ คำถามคำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียน โดย ยึดหลักเมื่ออ่านแล้วสื่อความหมายได้ เข้าใจในข้อความถามตรงกัน อ่านได้ชัดเจน ใช้ภาษาง่าย เหมาะกับผู้ตอบ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญ ทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมชัดเจน ของคำถาม แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้อง ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) โดย พิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งข้อสอบ ที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.60 ถึง 1.00 จากนั้น ผู้วิจัยทำการปรับปรุงแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะเรียบร้อยแล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 100 คนซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช มาแล้ว

2.6 นำผลไปวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกโดยวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 แต่เนื่องจากข้อสอบ สร้างไว้เกินจำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบให้กระจายครอบคลุมตามจุดประสงค์การ

เรียนรู้ และมีความยากง่ายใกล้เคียง 0.50 มากที่สุดและค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 141 - 142) ผลการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.50 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 - 0.56

2.7 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 เป็นการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 100 คน เพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ได้ค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.94

2.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้คุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างสำหรับการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ตามกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ดังรายละเอียดดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความสามารถในการแก้ปัญหาประเภทเลือกตอบแบบหลายตัวเลือก จากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลทางการศึกษาของจากผู้เชี่ยวชาญ เช่น พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2556, หน้า 118) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ และสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา และพฤติกรรมที่ต้องการวัด โดยกำหนดร้อยละของพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เช่น ด้านความเข้าใจ ด้านความรู้ ความจำ ด้านการนำความรู้ไปใช้ ด้านการสังเคราะห์วิเคราะห์ และด้านการประมาณค่า

3.2 สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 10 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะตั้งคำถาม 4 ข้อ รวมทั้งหมด 40 ข้อ แบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามขั้นตอนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอน ดังนี้

3.2.1 ขั้นระบุปัญหา

3.2.2 ขั้นตั้งสมมติฐาน

3.2.3 ขั้นพิสูจน์หรือทดลอง

3.2.4 ขั้นสรุปผลและนำไปใช้

3.3 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ และการวัดผลจำนวน 5 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการตั้งคำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้ และคัดเลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม (IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งข้อสอบที่ผ่านที่ได้ผ่านการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมีค่าของดัชนีความ

สอดคล้องเท่ากับ 0.60 ถึง 1.00 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.4 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คน เพื่อหาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ

3.5 นำผลมาวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนก โดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 และควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556, หน้า 141 - 142) จากผลการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ โดยค่าความยากง่ายมีค่าระหว่าง 0.59 ถึง 0.77 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 ถึง 0.54

3.6 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างเป็นการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 100 คนเพื่อหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบที่ผู้วิจัยจัดทำทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.93

3.7 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้จำนวน 30 ข้อไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เพื่อวัดระดับเจตคติทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

4.1 ศึกษาเอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบประเมินวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท และการวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4.2 ศึกษาและวิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพื่อใช้ในการกำหนดแนวทางในการสร้างแบบประเมินเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

4.3 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนามาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 52 ข้อ ประกอบด้วยข้อความเชิงบวก และข้อความเชิงลบโดยครอบคลุมเนื้อหาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 9 ด้าน ดังนี้ ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ศรัทธาและซาบซึ้งผลงานทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยี เรียน

หรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิด และปฏิบัติ ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย

4.4 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ดังนี้

4.4.1 ข้อความเชิงบวก พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนนดังนี้

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ 5 คะแนน |
| 2) เห็นด้วย | ให้ 4 คะแนน |
| 3) ไม่แน่ใจ | ให้ 3 คะแนน |
| 4) ไม่เห็นด้วย | ให้ 2 คะแนน |
| 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ 1 คะแนน |

4.4.2 ข้อความเชิงลบ พิจารณาระดับการปฏิบัติโดยให้คะแนนดังนี้

- | | |
|-------------------------|-------------|
| 1) เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ 1 คะแนน |
| 2) เห็นด้วย | ให้ 2 คะแนน |
| 3) ไม่แน่ใจ | ให้ 3 คะแนน |
| 4) ไม่เห็นด้วย | ให้ 4 คะแนน |
| 5) ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง | ให้ 5 คะแนน |

4.4.3 การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติของนักเรียนที่ตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้ (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2540. หน้า 65)

ค่าเฉลี่ย 4.51 – 5.00 หมายถึง มีระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.50 หมายถึง มีระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มาก

ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50 หมายถึง มีระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50 หมายถึง มีระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์น้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50 หมายถึง มีระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์น้อยที่สุด

4.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่านตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา โดยใช้ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์ (IOC) แล้วคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์แต่ละข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) ข้อคำถามที่มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.60 ถึง 1.00 เท่านั้น ซึ่งมีค่าที่สอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้แสดงว่าข้อคำถามของแบบวัดนี้วัดได้ตรงตามจุดประสงค์

4.6 นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 100 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบสอบถาม

4.7 นำผลคะแนนจากการตรวจแบบวัดเจตคติ มาหาค่าอำนาจจำแนกของข้อความเป็นรายข้อ ตามวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างรายข้อของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (pearson product moment correlation) เป็นตัวบ่งชี้ระดับเจตคติ โดยควรมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.55 ถึง 0.93 เพื่อให้ได้ข้อคำถามจำนวน 27 ข้อเป็นไปตามที่ผู้วิจัยได้กำหนดไว้

4.8 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำแบบสอบถามเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่คัดเลือกแล้วไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 100 คนเพื่อหาค่าความเชื่อมั่น โดยวิธีการหาสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach) ได้ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ เท่ากับ 0.88 จากนั้นนำแบบประวัตเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้คุณภาพแล้วไปใช้กับตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

1. เลือกโรงเรียนในศูนย์การเรียนรู้สุพรรณบุรี 2 จังหวัดชัยนาท มาจำนวน 4 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนวัดหนองแถม โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม และโรงเรียนวัดหัวเตนโดยแต่ละโรงเรียนประกอบด้วยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนละ 1 ห้องเรียน และนำโรงเรียนทั้ง 4 โรงเรียนมาสุ่มแบบกลุ่ม โดยวิธีจับฉลาก เพื่อแบ่งเป็นกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2

2. ทดสอบก่อนเรียน (pretest) โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์

3. ดำเนินการสอน โดยผู้วิจัยเป็นผู้สอนเองทั้งสองกลุ่มในเนื้อหาเดียวกัน ใช้ เวลาสอน เท่ากันกลุ่มละ 8 คาบ คาบละ 60 นาที ดังนี้

3.1 กลุ่มทดลองที่ 1 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

3.2 กลุ่มทดลองที่ 2 ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

4. เมื่อสิ้นสุดการสอนตามกำหนดแล้ว จึงทำการทดสอบหลังเรียน (posttest) กับนักเรียนทั้งสามกลุ่มโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ชุดเดิม

5. นำผลคะแนนจากการตรวจแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ที่ได้มาวิเคราะห์โดยใช้วิธีการทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐานต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยหาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหา ซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

2.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ

2.2 หาค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบแบบปรนัย และแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ วิเคราะห์เป็นรายข้อ โดยใช้เกณฑ์ความยากง่ายระหว่าง 0.20 -0.80

2.3 หาค่าเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบปรนัย โดยใช้วิธีการของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน จากสูตร KR-20

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างจุดประสงค์การเรียนรู้และข้อคำถามที่ได้รับจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ

3.2 หาค่าอำนาจจำแนก ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างรายข้อและคะแนนรวมข้อ ตามสูตรของเพียร์สัน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

3.3 หาค่าความเชื่อมั่น ของแบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 125)

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (Mean) คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 137)

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

เมื่อ	$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 หาค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน คำนวณจากสูตร (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 143)

$$S.D. = \sqrt{\frac{N\sum x^2 - (\sum x)^2}{N(N-1)}}$$

เมื่อ	S.D.	แทน	ความแปรปรวนของคะแนน
	$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนนทั้งหมด
	x	แทน	คะแนนของนักเรียนแต่ละคน
	N	แทน	จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 หาค่าความดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างข้อสอบและจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นรายข้อ โดยคำนวณจากสูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 248)

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

เมื่อ	IOC	แทน	ดัชนีความสอดคล้อง
	$\sum R$	แทน	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 วิเคราะห์หาค่าความยาก (P) และอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้สูตร (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 334)

$$p = \frac{H+L}{N} \quad r = \frac{H-L}{N_H}$$

เมื่อ	p	แทน	ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
	r	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	H	แทน	จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
	N	แทน	จำนวนคนทั้งหมด
	N _H	แทน	จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่ง

2.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สูตร KR – 20 ของคูเดอร์ ริชาร์ดสัน (ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ, 2539, หน้า 197)

$$KR-20 : r_{tt} = \frac{n}{n-1} \left[1 - \frac{\sum pq}{S^2} \right]$$

เมื่อ	r _{tt}	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ
	K	แทน	จำนวนข้อสอบ
	p	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
	q	แทน	สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
	s	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.4 การหาค่าอำนาจจำแนก (r_{xy}) ของแบบวัดเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ตามวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (pearson product moment correlation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum X^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

เมื่อ	r _{xy}	แทน	สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร X กับตัวแปร Y
-------	-----------------	-----	---

N	แทน	จำนวนคนหรือจำนวนคู่ของข้อมูล
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร X
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนดิบของตัวแปร Y
$\sum XY$	แทน	ผลรวมของผลคูณของคะแนนตัวแปร X กับคะแนนของตัวแปร Y เป็นคู่ๆ ในรูปคะแนนดิบ
$\sum X^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร X
$\sum Y^2$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของคะแนนดิบตัวแปร Y

2.5 การหาค่าความเชื่อมั่นแบบวัดทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (พวงรัตน์ ทวีรัตน์, 2540, หน้า 125)

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

เมื่อ	α	แทน	ค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น
	K	แทน	จำนวนข้อของเครื่องมือวัด
	$\sum s_i^2$	แทน	ผลรวมของความแปรปรวนของแต่ละข้อ
	s_t^2	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรวม

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยใช้สูตร match-paired t-test (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 307)

$$t = \frac{\sum D}{\sqrt{\frac{n \sum D^2 - (\sum D)^2}{D-1}}}, \quad df = n-1$$

t	แทน	ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
---	-----	--

D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

3.2 ทดสอบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม คือ กลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สูตรที่ใช้ในการคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนรวมเพื่อควบคุมตัวแปรแทรกซ้อน โดยวิเคราะห์แบบตัวแปรอิสระทางเดียว (one way ANCOVA) ตามขั้นตอน ดังนี้ (บุญเรียง ขจรศิลป์, 2533, หน้า 188 – 191)

3.2.1 วิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรร่วม โดยคำนวณหาผลต่างกำลังรวมของผลต่างกำลังสอง (sum of square) ของตัวแปรร่วม ได้แก่ ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม (SS_{tx}) ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม (SS_{bx}) และผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม (SS_{wx})

$$\begin{aligned} \text{เมื่อ } SS_{tx} &= \sum_j \sum_i x_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_j \sum_i x_{ij} \right)^2}{N} \\ SS_{bx} &= \frac{\sum_j \left(\sum_i x_{ij} \right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_j \sum_i x_{ij} \right)^2}{N} \\ SS_{wx} &= \sum_j \sum_i x_{ij}^2 - \frac{\sum_j \left(\sum_i x_{ij} \right)^2}{n} \end{aligned}$$

3.2.2 วิเคราะห์ความแปรปรวนของตัวแปรตาม โดยคำนวณหาผลรวมของผลต่างกำลังสองของตัวแปรตาม ได้แก่ ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวม (SS_{ty}) ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่ม (SS_{by}) และผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่ม (SS_{wy})

$$\text{เมื่อ } SS_{ty} = \sum_j \sum_i y_{ij}^2 - \frac{\left(\sum_j \sum_i y_{ij} \right)^2}{N}$$

$$SS_{bY} = \frac{\sum_j \left(\sum_i Y_{ij} \right)^2}{n} - \frac{\left(\sum_j \sum_i Y_{ij} \right)^2}{N}$$

$$SS_{wY} = \sum_j \sum_i Y_{ij}^2 - \frac{\sum_j \left(\sum_i Y_{ij} \right)^2}{n}$$

3.2.3 วิเคราะห์ความแปรปรวนของผลคูณของตัวแปรร่วมและตัวแปรตาม โดยคำนวณหาผลรวมของผลคูณระหว่างตัวแปรร่วมกับตัวแปรตาม ได้แก่ ผลรวมของผลคูณรวม (SS_{tXY}) ผลรวมของผลคูณระหว่างกลุ่ม (SS_{bXY}) และผลรวมของผลคูณภายในกลุ่ม (SS_{wXY})

เมื่อ

$$SS_{tXY} = \sum_j \sum_i X_{ij} Y_{ij} - \frac{\left(\sum_j \sum_i X_{ij} \right) \left(\sum_j \sum_i Y_{ij} \right)}{N}$$

$$SS_{bXY} = \frac{\sum_j \left(\sum_i X_{ij} \right) \left(\sum_i Y_{ij} \right)}{n} - \frac{\left(\sum_j \sum_i X_{ij} \right) \left(\sum_j \sum_i Y_{ij} \right)}{N}$$

$$SS_{wXY} = \sum_j \sum_i X_{ij} Y_{ij} - \frac{\sum_j \left(\sum_i X_{ij} \right) \left(\sum_i Y_{ij} \right)}{n}$$

3.2.4 คำนวณค่าผลรวมของผลต่างกำลังสองของตัวแปรตามหลังปรับด้วยตัวแปรร่วม ได้แก่ ผลรวมของผลต่างกำลังสองรวมปรับด้วยตัวแปรร่วม (SS'_{tY}) ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างหลังปรับด้วยตัวแปรร่วม (SS'_{bY}) และผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่มหลังปรับด้วยตัวแปรร่วม (SS'_{wY})

เมื่อ

$$SS'_{tY} = SS_{tY} - \frac{(SS_{tXY})^2}{SS_{tX}}$$

$$SS'_{bY} = SS'_{tY} - SS'_{wY}$$

$$SS'_{wY} = SS_{wY} - \frac{(SS_{wXY})^2}{SS_{wX}}$$

3.2.5 คำนวณค่าของตัวแปรตามที่ปรับด้วยตัวแปรร่วมในแต่ละกลุ่มของตัวแปรอิสระตามสมการดังนี้

$$\bar{Y}'_{\cdot j} = \bar{Y}'_{\cdot j} - b_{YX}(\bar{X}_{\cdot j} - \bar{X}_{\cdot \cdot})$$

เมื่อ $\bar{Y}'_{\cdot j}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของกลุ่ม j ที่ได้รับการปรับค่าแล้ว

$\bar{Y}_{\cdot j}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรตามของกลุ่ม j

$X_{\cdot j}$ คือ ค่าเฉลี่ยของตัวแปรร่วมของกลุ่ม j

$\bar{X}_{\cdot \cdot}$ คือ ค่าเฉลี่ยทั้งหมดของตัวแปรร่วม

b_{YX} คือ สัมประสิทธิ์การถดถอย ซึ่งหาได้จากสูตร

$$b_{YX} = \frac{SS_{wXY}}{SS_{wX}}$$

$$\text{หรือ } b_{YX} = \frac{\sum_j \sum_i (x_{ij} - \bar{X}_{\cdot \cdot})(y_{ij} - \bar{Y}_{\cdot \cdot})}{\sum_j \sum_i (x_{ij} - \bar{X}_{\cdot \cdot})^2}$$

3.2.6 คำนวณค่าสถิติ F ที่ใช้ในการทดสอบ

$$F = \frac{MS'_{bY}}{MS'_{wY}} \sim F_{J-1, N-c} (1-\alpha)$$

เมื่อ c แทน จำนวนตัวแปรร่วม

J แทน จำนวนกลุ่ม

N แทน จำนวนข้อมูลทั้งหมด

MS'_{bY} แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MS'_{wY} แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม
 α แทน ระดับสำคัญ

3.2.7 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้ตารางวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ดังนี้

ตาราง 3 วิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	SIGNIF. OF F
ตัวแปรร่วม	(SS_{bX})	c	MS_{bX}	MS_{bX} / MS'_{wY}	$P(F) F_c$
ตัวแปรอิสระ	(SS'_{bY})	J-1	MS'_{bY}	MS'_{bY} / MS'_{wY}	$P(F) F_c$
ส่วนที่เหลือ	(SS'_{wY})	N-J-c	MS'_{wY}		
รวม		N-1			

เมื่อ (SS'_{bY}) คือ ผลรวมของผลต่างกำลังสองระหว่างกลุ่มที่ได้รับการปรับค่าแล้ว

(SS'_{wY}) คือ ผลรวมของผลต่างกำลังสองภายในกลุ่มที่ได้รับการปรับค่าแล้ว

(SS_c) คือ ผลรวมของผลต่างกำลังสองที่เกิดจากตัวแปรร่วม

$$SS_t = SS_c + SS'_{bY} + SS'_{wY}$$

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้ศึกษาค้นคว้าได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

n	แทน	จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
df	แทน	ขั้นของความอิสระ
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ t เพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
F	แทน	สถิติทดสอบที่ได้จากการวิเคราะห์ที่ใช้ในการพิจารณาความมีนัยสำคัญทางสถิติ
SS	แทน	ผลรวมกำลังสอง
MS	แทน	ค่ากำลังสองเฉลี่ยของคะแนน

ลำดับขั้นในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ตามความมุ่งหมายและสมมติฐานการวิจัยดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

6. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอนในการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลปรากฏดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	30	8.733	2.347	54.534*	.000
หลังเรียน	30	27.433	1.654		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ทั้งนี้ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์คะแนนพัฒนารายกลุ่มและระดับการพัฒนาเฉลี่ยในระดับกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลปรากฏดังตาราง 5

ตาราง 5 คะแนนพัฒนารายกลุ่มของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

กลุ่มที่	ระดับคะแนนการพัฒนาเฉลี่ยระดับกลุ่ม					เฉลี่ย	S.D.
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
	คะแนนกลุ่ม	คะแนนกลุ่ม	คะแนนกลุ่ม	คะแนนกลุ่ม	คะแนนกลุ่ม		
1	26 กลุ่ม ยอดเยี่ยม	18 กลุ่ม เก่งมาก	22 กลุ่ม เก่งมาก	16 กลุ่ม เก่งมาก	14 กลุ่ม เก่ง	19.20	4.82
2	24 กลุ่ม เก่งมาก	12 กลุ่ม เก่ง	24 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	16 กลุ่ม เก่งมาก	14.40	5.16
3	30 กลุ่ม ยอดเยี่ยม	14 กลุ่ม เก่ง	14 กลุ่ม เก่ง	20 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	19.60	6.54
4	30 กลุ่ม ยอดเยี่ยม	12 กลุ่ม เก่ง	16 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	14 กลุ่ม เก่ง	18.40	7.13
5	30 กลุ่ม ยอดเยี่ยม	16 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	18 กลุ่ม เก่งมาก	12 กลุ่ม เก่ง	19.20	6.72
6	30 กลุ่ม ยอดเยี่ยม	16 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	20 กลุ่ม เก่งมาก	12 กลุ่ม เก่ง	19.60	6.69

จากตาราง 5 พบว่า คะแนนเฉลี่ยรายกลุ่มของนักเรียนทั้ง 6 กลุ่ม โดยคะแนนเฉลี่ยกลุ่มที่ 3 และ 6 มีค่าคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด รองลงมาคือ กลุ่มที่ 1, 5, 4 และ 2 ตามลำดับ โดยแต่ละกลุ่มมีคะแนนเฉลี่ยดังนี้ 19.60, 19.60, 19.20, 19.20, 18.40 และ 14.40 ตามลำดับ

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นตัวแปรร่วม ผลปรากฏดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	ss	df	MS	F	p-value
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน	54.511	1	54.511	12.999*	0.001
วิธีการจัดการเรียนรู้	1847.924	1	1847.924	440.676*	0.000
ภายในกลุ่ม	239.023	57	4.193		
รวม	2197.600	59			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 แสดงว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=12.999$) ดังนั้นการนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น และเมื่อใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่มีอยู่เดิมออกแล้ว ผลปรากฏว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ

ปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=440.676$) ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่แสดงในตาราง 7

ตาราง 7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30 คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
STAD	8.733	2.348	27.433	1.654	27.372	91.240
ปกติ	8.400	2.328	16.167	2.718	16.224	54.080

จากตาราง 7 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอยู่เล็กน้อย หลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างมาเป็นตัวแปรรวมเพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้ปรับแล้วของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 27.372, และ 16.224 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 91.240 และ 54.080 ตามลำดับ

3. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ในการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	30	6.500	2.224	45.341*	.000
หลังเรียน	30	28.167	1.743		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นตัวแปรร่วม ผลปรากฏดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	ss	df	MS	F	p-value
ผลความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	78.893	1	78.893	17.811*	0.000
วิธีการจัดการเรียนรู้ภายในกลุ่ม	1455.350	1	1455.350	328.569*	0.000
	252.474	57	4.429		
รวม	1762.183	59			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 แสดงว่าคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=17.811$) ดังนั้นการนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น และเมื่อใช้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีอยู่เดิมออกแล้ว ผลปรากฏว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=328.569$) ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่แสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีสอน	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30 คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.	การปรับแล้ว	
STAD	6.500	2.224	28.167	1.743	28.302	94.340
ปกติ	7.200	2.854	18.400	2.895	18.528	61.760

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 10 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอยู่เล็กน้อย หลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน ของคะแนนกลุ่มตัวอย่างมาเป็นตัวแปรร่วมเพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้ปรับแล้วของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 28.302, และ 18.528 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 94.340 และ 61.760 ตามลำดับ

5. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียน และหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ผลปรากฏดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	p-value
ก่อนเรียน	30	2.684	0.244	41.213*	.000
หลังเรียน	30	4.574	0.118		

* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มเป็นตัวแปรร่วม ผลปรากฏดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	ss	df	MS	F	p-value
ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียน	0.471	1	0.471	25.482*	0.000
วิธีการจัดการเรียนรู้ภายในกลุ่ม	30.300	1	30.300	1638.922*	0.000
รวม	1.054	57	0.018		
	32.286	59			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 แสดงว่าคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=25.482$) ดังนั้นการนำคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำมากยิ่งขึ้น และเมื่อใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มระหว่างกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่มีอยู่เดิมอยู่แล้ว ผลปรากฏว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ($F=1638.922$) ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มที่แสดงในตาราง 13

ตาราง 13 ผลของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างวิธีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีสอน	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 5 คะแนน)
	$\bar{X}$	S.D.	$\bar{X}$	S.D.		
STAD	2.684	0.244	4.574	0.118	4.570	91.400
ปกติ	2.658	0.274	3.141	0.196	3.146	62.920

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 13 พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม มีความแตกต่างกันอยู่เล็กน้อย หลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มแล้ว ได้นำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของคะแนนกลุ่มตัวอย่างมาเป็นตัวแปรร่วมเพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้ปรับแล้วของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 4.570, และ 3.146 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 91.400 และ 62.920 ตามลำดับ

บทที่ 5

สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การศึกษาค้างนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง เพื่อการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิตที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยผู้วิจัยได้นำเสนอผลสรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะของงานวิจัยตามลำดับดังนี้

1. ความมุ่งหมายของงานวิจัย
2. สมมติฐานการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ

ความมุ่งหมายของงานวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

วิธีดำเนินการวิจัย

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2558 มีทั้งหมด 18 โรงเรียน จำนวน 180 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ศูนย์การศึกษา สรรคบุรี 2 ภาคเรียนที่ 1 ประจำปี 2558 จำนวน 4 โรงเรียน ซึ่งได้รับการเลือกแบบเจาะจง (purposive sampling) คือ โรงเรียนวัดหนองแขม โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม และโรงเรียนวัดหัวเตน แล้วนำโรงเรียนทั้ง 4 โรงเรียนมาจัดกลุ่ม โดยวิธีการจับฉลากเพื่อกำหนดกลุ่มทดลองที่ 1 และกลุ่มทดลองที่ 2 คือ

กลุ่มทดลองที่ 1 โรงเรียนวัดหนองแขม และ โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ จำนวน 30 คน

กลุ่มทดลองที่ 2 โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง และโรงเรียนวัดหัวเตน ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 30 คน

2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

2.2 แผนการจัดการเรียนแบบปกติ เรื่องการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

2.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตร การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหา เรื่อง การดำรงชีวิตของพืช

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.5 แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบประเมินวัดเจตคติตามวิธีของลิเคิร์ท จำนวน 27 ข้อ

3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

3.1 ขอความร่วมมือกับโรงเรียนวัดหนองแขม โรงเรียนวัดอารีทิววนาราม โรงเรียนวัดโบสถ์ราชบำรุง โรงเรียนวัดหัวเด่น ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

3.2 ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน

3.3 ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียน 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากัน คือกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 5 แผน 15 ชั่วโมง

3.4 หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชุดเดียวกับการทดสอบก่อนเรียน

3.5 ครูผู้สอนนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (one way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

4. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

อภิปรายผลการวิจัย

จากการวิจัย เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับ การจัดการเรียนรู้แบบปกติ สามารถอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องให้ความช่วยเหลือซึ่ง

กันและกัน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกกระตือรือร้นในการทำคะแนนของตนเองเพิ่มขึ้น จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เบญจพร ปันพลงกูร (2551, หน้า 87); วรรณวิภา ภู่มาก (2553, หน้า 12); สุนิกุล พลกุล (2553, บทคัดย่อ); วิชชุดา อ้วนศรีเมือง (2554, บทคัดย่อ); ซูซาน (Susan R. Phillips, 2006, abstract); แก้น (Khan, 2011, abstract) นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ผลปรากฏว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้ปรับแล้วของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 27.372, และ 16.224 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 91.240 และ 54.080 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่ม ซึ่งคะแนนที่ได้จะมีการเก็บคะแนนเป็นกลุ่ม ดังนั้นสมาชิกภายในกลุ่มจะต้องให้ความช่วยเหลือซึ่งกันและกันทั้งในด้านการเรียนและการทำงาน เพื่อให้คะแนนกลุ่มของตนเองดี โดยนักเรียนที่มีความสามารถสูงกว่า มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนดีกว่าจะช่วยอธิบายให้เพื่อนภายในกลุ่มที่มีความสามารถต่ำกว่าซึ่งยังไม่เข้าใจเนื้อหาในบทเรียนและกิจกรรม ทำให้นักเรียนที่มีความสามารถต่ำมีความเข้าใจในเนื้อหาของบทเรียนมากขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมจิตร มะซอ (2556, หน้า 7); ซูบันโต (Suyanto, 1999, abstract)

2. เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นการจัดการเรียนรู้อย่างมุ่งเน้นทักษะการคิด การเรียนที่เป็นระบบ เป็นการจัดการเรียนรู้เป็นทีมและเป็น ที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดร่วมกัน และแลกเปลี่ยนประสบการณ์ความคิด เหตุผลซึ่งกันและกัน จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิชชุดา อ้วนศรี (2554, บทคัดย่อ); สุกัญญา พิทักษ์ (2554, บทคัดย่อ) นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า เมื่อนำค่าเฉลี่ยของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาเป็นตัว

แปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียน ผลปรากฏว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนที่ได้ปรับแล้วของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 28.302, และ 18.528 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 94.340 และ 61.760 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 4 ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนอภิปรายปัญหาพร้อมกัน และให้นักเรียนได้มีการแลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน มีปฏิสัมพันธ์กันภายในกลุ่มและร่วมกันแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ซึ่งสอดคล้องกับ มินา สุขชุม (2556, หน้า 121); อาเรนดิส (Arends, 1994, p.58)

3. เปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ จากผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 5 ทั้งนี้เนื่องจากเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการกลุ่มสมาชิกจะกันตามความสามารถ มีทั้งผู้เรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน ทำงานที่ได้รับมอบหมายร่วมกันผู้เรียนได้ปรึกษาช่วยเหลือซึ่งกันและกันโดยผู้เรียนที่เก่งจะช่วยเหลืออธิบายบทเรียนให้เพื่อนในกลุ่มเข้าใจส่วนผู้เรียนที่ไม่เก่งก็จะพยายามทำความเข้าใจบทเรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความซาบซึ้งในน้ำใจของสมาชิกในกลุ่มและมีความภาคภูมิใจในความสำเร็จของตนว่าเป็นส่วนหนึ่งของกลุ่ม การช่วยเหลือกันในห้องเรียนทำให้บรรยากาศในห้องเรียนผ่อนคลายไม่ตึงเครียดผู้เรียนจึงรู้สึกสนุกสนานกับการเรียน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของวุฒิชัย จารุกัทรกุล (2559, หน้า 88-89); ซูยันโต (Suyanto, 1999, abstract) นอกจากนี้งานวิจัยยังพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนหลังเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มและนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติปกติ คือ 4.570, และ 3.146คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 91.400 และ 62.920 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 6 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เป็นกระบวนการเรียนที่จัดให้ผู้เรียนทำงานร่วมกัน สมาชิกในกลุ่มมีความสามารถต่างกันแต่ต้องร่วมมือกันทำงาน นักเรียนจะช่วยกันคิดอภิปรายสมาชิกที่เก่งจะเป็นผู้ช่วยเหลือคนอื่นๆ โดยอภิปรายให้สมาชิกในกลุ่มเข้าใจจะเห็นได้ว่าวิธีการเรียนรู้แบบร่วมมือและเน้นประสบการณ์ทำให้ผู้เรียนได้ประโยชน์จากเพื่อนมีการถ้อยแถลงการเรียนรู้ซึ่งกันและกันขยายความรู้ให้เพื่อนๆ บรรยากาศในกลุ่มจะเป็นแบบกันเอง คือ มีความสามัคคีในการทำงานกลุ่ม มีความเห็นอกเห็นใจ

ต่อกัน ทำให้ผู้เรียนปรับตัวเข้าหากันเกิดความสุขสนุกสนานในการเรียน ซึ่งก็สอดคล้องกับแนวคิดของกระทรวงศึกษาธิการ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 15) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นความรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย คุณลักษณะของเจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ความพอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ศรัทธาและซาบซึ้งผลงานทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในคุณค่าและโทษของการใช้เทคโนโลยีเรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรมใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยไตร่ตรองถึงผลดีผลเสีย ซึ่งก็สอดคล้องกับงานวิจัยของ พัทธรินทร์ ศรีพล (2556, บทคัดย่อ)

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ผู้สอนที่จะจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ควรจัดบรรยากาศการเรียนรู้ที่เอื้อต่อการค้นหาความรู้และความต้องการของผู้เรียน เช่นการเตรียมสื่อประกอบที่เหมาะสม ระยะเวลาในการทำกิจกรรม เป็นต้น
2. การจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ควรมีการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ สามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ได้

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

1. ควรทำการศึกษา ผลของการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ ต่อทักษะด้านอื่นๆ เช่น การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และความคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น
2. ควรนำรูปแบบการวิจัยนี้ไปใช้ในการวิจัยโดยใช้เนื้อหาอื่น ในระดับชั้นอื่น หรือรายวิชาอื่นๆ ตามความเหมาะสม
3. ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนรู้ของผู้เรียนกลุ่มเก่ง กลุ่มกลาง และกลุ่มอ่อน ที่ได้รับจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ โดยใช้เทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ เพื่อศึกษาความก้าวหน้าของผลการเรียนรู้

บรรณานุกรม

- กมลรัตน์ หล้าสงฆ์. (2538). จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยมหามกุฏราชวิทยาลัย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2543). บทบาทของครูกับรูปแบบการเรียนการสอนที่เปลี่ยนไป. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551ก). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2551ข). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- _____. (2560). นโยบายกระทรวงศึกษาธิการ. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กัลยา วานิชย์บัญชา. (2545). การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: คณะวิทยาศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กันารัน ดันเสียงสม. (2548). การศึกษาด้านการอ่านจับใจความสำคัญของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่สอนด้วยวิธีสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้เทคนิค STAD กับวิธีการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ขวัญดา ดัสริยะกุล. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ และเน้นประสบการณ์. งานวิจัยในชั้นเรียนโรงเรียนเทศบาล 1 วัดแหลมใต้ (สุดสุนทร).
- จำนงค์ กรุพมาย. (2559). การพัฒนาความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- จิราภรณ์ พรหมสืบ. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยเทคนิคแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD). วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

จุฬารัตน์ บุญชู. (2556). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.

ชม ภูมิภาค. (2546). เทคโนโลยีการสอนและการศึกษา. กรุงเทพฯ : ประสานมิตร.

ชุดีมา ทองสุข. (2547). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ใช้แบบฝึกทักษะการทดลอง. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ชูชีพ ย่อนโคกสูง. (2552). จิตวิทยาการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

ชูศรี วงศ์รัตน. (2550). เทคนิคการใช้สถิติเพื่อการวิจัย. กรุงเทพฯ: ไทยเนรมิตกิจ อินเตอร์โปรเกรสซีฟ.

ดวงเดือน พันธุมนาวิน. (2554). อิทธิพลของสังคมต่อทัศนคติของวัยรุ่น. กรุงเทพฯ: สถาบันวิจัยพฤติกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

ทัพย์รัตน์ มังกรทอง. (2558). การศึกษาพฤติกรรมการเรียนรู้วิชาชีววิทยาด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น (5E) ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

ทัศน์า แหมมณี. (2548). ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ: ด้านสุทธาการพิมพ์.

ธีรวัฒน์ ผิวขม. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิคจิ๊กซอร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

นพคุณ แดงบุญ. (2552). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เนาวรัตน์ ใจการุณ. (2550). กระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์. สืบค้น มีนาคม 5, 2559, จาก http://www.thaigoodview.com/library/teachershow/lopburil/naowarta_s.html

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). **พื้นฐานการวิจัยการศึกษา** (พิมพ์ครั้งที่ 5). กทม.: สำนักพิมพ์.

ประสานการพิมพ์.

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2540). **ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ:

เจริญผล.

บุญเรียง ขจรศิลป์. (2533). **ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**.

สืบค้น มีนาคม 2, 2559, จาก <https://www.gotoknow.org/posts/504767>

บุปผาชาติ เรืองสุวรรณ. (2530). **การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น**

มัธยมศึกษาตอนปลาย. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เบญจพร ปันทพลังกูร. (2551). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความ**

ฉลาดทางอารมณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสาธิต

มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร (ฝ่ายมัธยม) ที่ได้รับการจัดการ

เรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

หาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปฐมาพร ทาระเวท. (2556). **การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่องระบบร่างกาย กลุ่มสาระ**

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD ชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.

ประทุม อัดชู. (2547). **ความคิดสร้างสรรค์ทางวิทยาศาสตร์**. กรุงเทพฯ:

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2539). **จิตวิทยาการศึกษา**. กรุงเทพฯ: ศูนย์สื่อสารกรุงเทพ.

สุสดี ตามไท. (2531, มกราคม-มีนาคม). **โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์**. วารสารสถาบัน

ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 23(18), 1.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). **วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์**. กรุงเทพฯ:

สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

. (2543). **การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์**. วิทยานิพนธ์ปริญญา

มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

พัชรินทร์ ศรีพล. (2556). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาเคมีของ**

นักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ร่วมกับ STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.

พชิต ฤทธิ์บุญ. (2545). หลักการวัดผลและประเมินผล (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: แฮสส์ออฟ เคอร์มิสท์.

_____. (2556). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: แฮสส์ ออฟเคอร์มิส.

ภพ เล่าห์ไพบูลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

มนตรี มณีวงษ์. (2558, เมษายน). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาเพิ่มเติม ฟิสิกส์ 4 เรื่อง ไฟฟ้าสถิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 6 ด้วยการใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9(ฉบับพิเศษ), 527 – 546.

มังกร ทองสุตี่. (2522). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: บัณฑิตหลวง.

มีนา สุขขุม. (2556). ผลการเรียนรู้แบบร่วมมือที่มีผลต่อความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยา. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยธุรกิจบัณฑิต.

รวิวรรณ อังคนุรักษ์พันธุ์. (2533). การวัดทัศนคติเบื้องต้น. ชลบุรี : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา.

รัชฎาพร ชูสกุล. (2538). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ใช้การสอนโดยวิทยาศาสตร์ เพื่อป้องกันกับการสอนตามแผนการสอนของกรมวิชาการ. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

_____. (2543). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2532). กิจกรรมทักษะกระบวนการสำหรับครู. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

วรรณวิภา กุ่มาก. (2553). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนอัสสัมชัญ ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD. งานวิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี.

- วาสนา ประวาลพุกษ์. (2542). การศึกษาสภาพปัญหาและความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. กรุงเทพฯ: กองการวิจัยการศึกษา.
- วาสนา แยมเสาชง. (2558). รายงานผลการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือ วิชาฟิสิกส์โดยใช้เทคนิค STAD ร่วมกับกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาวิทยาศาสตร์เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. งานวิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนบางกระทุ่มพิทยาคม.
- วิไลวรรณ แสนพาน. (2553). สาระการเรียนรู้และการออกแบบกระบวนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- วิรัชดา อ้วนศรีเมือง. (2554). เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค STAD กับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือโดยใช้เทคนิค LT. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วุฒิชัย จารุกัทรกุล. (2559). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เจตคติต่อวิชาชีววิทยา และพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ 7E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศรัวิภาญจน์ กรุ่มรัมย์. (2559). การศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้การประสานห้าแนวคิด ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ เทคนิค STAD เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง พันธุศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยบูรพา.
- ศักดิ์ดีดา ภูทองชนะ. (2558). รายงานการพัฒนาบทเรียนสำเร็จรูป วิชาเคมี เรื่อง สารชีวโมเลกุล ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค STAD. งานวิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนมัธยมภูอังกู้อพัฒนวิทย์.
- ศิริพร ทาทอง. (2548). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลักภาษาไทยเรื่องคำกริยาและคำวิเศษณ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการเรียนแบบร่วมมือกันเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่ม
สาระวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- สภาพร สายสวาท. (2548). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของเด็กปฐมวัย
โดยการจัดประสบการณ์แบบใช้ปัญหาเป็นหลัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สมจิตร มะชอ. (2556). ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เน้นการเรียนรู้
แบบร่วมมือโดยเทคนิค STAD เรื่อง สารและสมบัติของสาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น
มัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สมใจ มีสมวิทย์. (2548). การศึกษาผลการสอนวิชาวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนแบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคจิ๊กซอว์ II ที่มีการต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความสามารถในการทำงานร่วมกันของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.
วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- สมปอง ศรีกล้า. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วารสารอีสานศึกษา ความ
หลากหลายทางวัฒนธรรม, 7(18), 245 – 256.
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้วิธีการสอนแบบ
สร้างความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สมรรถ เอี่ยมพานิชกุล. (2554). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับ
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยราชภัฏชัยภูมิ.
- สมศักดิ์ ทองบ่อ. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาภาษาไทยเรื่องรูป
และเสียงในภาษาไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการสอนโดยการ
เรียนรู้แบบร่วมมือกันเทคนิค STAD กับการสอนแบบปกติ. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สายหยุด ผดุงจันทร์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชา ชีววิทยา เรื่อง
การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียน
เทพศิรินทร์พุด. งานวิจัยในชั้นเรียน โรงเรียนเทพศิรินทร์พุด.

สายหยุด สมประสงค์. (2523). ยุทธศาสตร์การคิดโครงการส่งเสริมความเป็นครูทาง
วิชาการ. กรุงเทพฯ: กรมสามัญศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาชัยนาท. (2559ก). ผลการทดสอบ O-NET

ระดับประเทศ. สืบค้น มิถุนายน 2, 2560. จาก <http://thawat.cnt.go.th/onet59/chart/twoyear.php>

_____. (2559ข). ผลการทดสอบ O-NET ระดับเขตพื้นที่การศึกษา. สืบค้น มิถุนายน 2,
2560. จาก <http://thawat.cnt.go.th/onet59/chart/twoyearcntp6.php>

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2545). พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.
2542. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง

_____. (2549). องค์ประกอบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน. กรุงเทพฯ:
กระทรวงศึกษาธิการ.

สำนักงานคณะกรรมการพัฒนาการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. (2560). แผนพัฒนาเศรษฐกิจ
แห่งชาติ. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.

สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอน. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

สุกัญญา พัทธกิจ. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วย
เทคนิค STAD. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.

สุชา จันทรเฒ. (2539). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.

สุธรรม จันทรหอม. (2549). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. เชียงใหม่:
คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุนันท์ พลกุล. (2553). ผลการจัดการเรียนรู้แบบกลุ่มร่วมมือรูปแบบ STAD โดยใช้บทเรียน
สำเร็จรูปเรื่องปรากฏการณ์ของโลกและเทคโนโลยีอวกาศกลุ่มสาระการเรียนรู้
วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

สุภาพรณ โคตรจรัส. (2545). องค์ประกอบต่างๆที่มีอิทธิพลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.
สืบค้น มีนาคม 3, 2559. จาก <http://www.nana-bio.com/Research/image%20research/research%20work/Achievement02/Achievement202.html>Armstrong

สุวัฒน์ มุทธเมธา. (2523). การเรียนการสอนปัจจุบัน (ศึกษา333). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.

สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.

เสาวลักษณ์ รัตนวิชัย. (2551). **หลักการและกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่ได้ผล.**

กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒประสานมิตร.

อนงค์นาถ เสริมศิริ. (2558). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการทำงานแบบทีมเวิร์ควิชาวิทยาศาสตร์ ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบ 5E ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ STAD.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยรามคำแหง.

อรอุมา กาญจนี. (2549). **การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและจิตวิทยาาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทาง PDCA และแบบสืบเสาะหาความรู้.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

อรอุมา สุขแปดริ้ว. (2554). **การวัดผลประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์.** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.

อาภาพร สิงห์ราช. (2545). **การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบการใช้ห้องเรียนจำลองธรรมชาติกับการสอนตามแนวคอนสตรัคติวิซึม.** วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

Arends. (1994). **Benefits of cooperative learning techniques in a group achievement.** Retrieved March 1, 2017, from <http://www.sahavicha.com>

Armstrong. (1998, August). **The Effect of Student Team Achievement Divisions Cooperative Learning Technique on Upper Secondary Social Studies Student' Academic Achievement and Attitude Towards Class.** *Dissertation Abstracts International*, 59(02), 405-A.

Ausubel, D.P. (1968). **Education Psychology: A Cognitive View.** New York: Holt Rinehart and Winston.

Bajaron, Yael. (1987) . **A cooperative Small-Group Methodology in the Classroom.** *The Modern Language* 65.

Daniel R. Slagle. (2009). **The Use of Cooperative Learning Strategy STAD to Promote Academic Achievement In a High School Social Studies Class.** *Masters of Arts in Education.*

Ehsan Alijanian. (2012). **The Effect of Student Teams Achievement Division**

Technique on Achievement of Iranian EFL Learners. Iran: University of Isfahan.

Gagne,R.M. (1978). **The Condition of Learning.** New York: Holy,Rinehart and Winstin.

Gardner, J.W. (1990). **On Leadership.** New York.: Macmillan.

Good.C.V. (1973). **Dictionary of Education.** New York: McGraw-Hill.

Gul Nazir Khan. (2011). **Effect of Student's Team Achievement Division (STAD) on Academic Achievement of Students.**Pakistan: University of Peshawar.

Hassan, O E. & V.Y. Billeh. (1975, November). Relationships between teaches chance in attitudes toward science and some professional variables. **Journal of Research in Science Teaching**, 12, 255-261.

Hergenhahn. (1994). **An Introduction to Theories of Personality.** New Jersey: Prentice Hall.

Johnson, D.W.,& Johnson, R.T. (1987). **Learning Together and Alone.** New Jersey: Prentice Hall.

———. (1994). **Joing Together Group Theory and Group Skills.** Bostin: Allyn and Bacon.

Lefton. (1997). **Psychology.** Boston: Allyn and Bacon.

Micheal M Van Wyk. (2013). **The Effect of Student Teams Achievement Divisions as a Teaching Strategy on Grade 10 Learners' Economics Knowledge.** University of South Africa.

Morgan (1978). **Introduction to psychology.** New York: McGraw-Hill.

Peck, Greg L.(1991). **the effects of cooperative learning on the spelling achievement of intermediate elementary students.** Indiana : Ball State University,

Prescott. (n.d). **Factors that influence student achievement.** Retrieved March 3,2017, from [http://www.nana-bio.com/ Research/image%20 research/ research%20 work/Achievement02/Achievement202. html](http://www.nana-bio.com/Research/image%20research/research%20work/Achievement02/Achievement202.html)Armstrong

Robbin. (1993). **Organization Theory: the Structure and Design of Organization.** New Jersey: Prentice Hall.

Slavin, Robert .(1978, November). Student Team Achievement Division. **Journal of Research and Development in Education**,12, 41.

- Susan R. Phillips. (2006). **Student Discussions In Cooperative Learning Groups In a High School Mathematics Classroom : a Descriptive Multiple Case Study**. University of Akron.
- Suyanto, Wardan. (1999). The the Effect of student Team-Achievement Division on Mathematics Achievement in yogyata Rural Primary Schools (Indonesia). **Dissertation Adstracts International**.
- Thirteen Organization. (2004). **Advantages of cooperative learning groups with technical achievement**. Retrieved March 1,2017, from <https://sites.google.com/site/Naranya>
- Weir, John Joseph. (1974). Problem Solving is Everbody's Problem. **Science Teacher**.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อ และหนังสือแต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบ
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปกรณ์ แก้วเงิน
ตำแหน่ง คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
2. นายบุญเลิศ บัวทอง
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาชนา
3. นายวัฒนชน เมืองช้าง
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาชนา
4. นางศรีไพร สุประภาตะนันท์
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาชนา
5. นายชาญ ชาติ
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนเมืองใหม่
(ชะลอราษฎร์รังสฤษฎ์)
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาลพบุรี เขต 1
6. นางสะอึ่ง มีเผ่า
ตำแหน่ง ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดอารี
ทวีวราราม สำนักงานเขตพื้นที่การ
ศึกษาประถมศึกษาศึกษาชนา
7. นางทองวัน สดมี
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาชนา
8. นางอุดมรักษ์ เมืองช้าง
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดหนองแขม
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
ศึกษาชนา
9. นางวรภาพร จ่างสกุล
ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนชัยบาดาล
วิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
มัธยมศึกษา เขต 5

10. นางจำเนียร ใจดี

ตำแหน่ง ครู คศ.3 โรงเรียนวัดดุ่มหู
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา
ประถมศึกษาสิงห์

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี



ปี ครุ ๒๕๖๒-๐๖/๒๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายฐาปกรณ์ แก้วเงิน

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
๒. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิ้มจัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๓-๗๕๕๓

โทรสาร ๐-๓๖๔๓-๗๕๕๓

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายบุญเลิศ บัวทอง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
๒. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตร์มหาบัณฑิต โดยมี ดร.วัชรวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๔/๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ถนนนารายณ์มหาราช

อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๕ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ทขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายวัฒนชน เมืองช้าง

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
๒. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขิตวัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า จะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.fru.ac.th>



ที่ ศก ๐๕๔๙.๐๔/๑ ๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางศรีไพร สุประภาตะนันท์

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
๒. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขิต เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนารายนมหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายชาญ ชาติ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
๒. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
๓. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาวิทยาศาสตร์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิจวัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๓.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ถนนนารายณ์มหาราช

อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสอิจ มีแผ้ว

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาลึกสูตร ศรศาสตร์มหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑



ที่ ศร ๐๕/๔๙.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๑๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางทองม้น สุตมี

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๔ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศร ๐๕๔๔.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนบารายณ์ทหาร
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๓๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางวราพร จ้างสกุล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์

ด้วย นางสาววิไลกรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตรศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขิตาน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๔-๒๓๕๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๔-๒๓๕๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๔/ว.๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนราชนาวี
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๓๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอุตมรักษ์ เมืองช้าง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ด้วย นางสาววิไลภรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมพันธ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ สัจจัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น ผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ความเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๓-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๓-๒๗๕๑

<http://scitru.tru.ac.th>



ก.ศ. ๖๕๕๙ ๐๙/๖๓๗๐

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๓๔ กันยายน ๒๕๕๘

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางจำเนียร ใจดี

มีที่ส่งมาด้วย ๑ แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

ด้วย นางสาววิไลกรณ์ ม้วนหนู นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๕ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ ร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มสัมฤทธิ์กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ดร.วันวิสาข์ ลิขิตวัน เป็นประธาน และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็น ผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็น ผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๓-๒๗๕๓

โทรสาร ๐-๓๖๔๓-๒๗๕๓

http://www.rabphat.ac.th

ภาคผนวก ข
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่ม
ผลสัมฤทธิ์
- ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ตัวอย่าง
แผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค
กลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD)

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

เรื่อง หน้าที่ของใบ

เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

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

3. สาระสำคัญ

ใบ ทำหน้าที่ในการคายน้ำ สร้างอาหาร และหายใจ

4. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป. 4/1 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช

ว 1.1 ป. 4/2 อธิบายน้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ แสง และคลอโรฟิลล์ เป็นปัจจัยที่จำเป็นบางประการต่อการเจริญเติบโต และการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช

ว 8.1 ป. 4/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 4/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องและเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป. 4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1.นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของใบได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับหน้าที่ของใบได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. นักเรียนเป็นคนใฝ่เรียนรู้ ช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้

6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 1 : หน้าที่ของใบ

7. กระบวนการจัดการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นเตรียม

1. ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ สันทนาข้อตกลงในการปฏิบัติตนในการเรียนการสอนแบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ โดยให้นักเรียนรู้สึกเสมอว่าการเรียนรู้ต่อไปนี้จะเต็มไปด้วยบรรยากาศการร่วมมือ เพื่อผลงานของกลุ่มทุกคนจะปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มที่ เต็มเวลาและเต็มประสิทธิภาพของตนเอง ครูจะเป็นผู้สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนตลอดเวลา

2. ครูทบทวนความรู้เดิมของนักเรียนที่เคยเรียนเมื่อคาบเรียนที่ผ่านมา

ขั้นที่ 2 ขั้นจัดทีม

1. แบ่งกลุ่มออกเป็นทีม ๆ ละ 4-5 คน ซึ่งเป็นเด็กเรียนเก่ง 1 คน เด็กเรียนปานกลาง 2 คน และเด็กเรียนอ่อน 2 คน โดยสมาชิกแต่ละคนมีหน้าที่ดังนี้

1.1 ผู้นำ ทำหน้าที่ควบคุมดูแลการทำงานของสมาชิกให้บรรลุตามเป้าหมาย กระตุ้นเตือนและให้กำลังใจสมาชิก รับเอกสารจากคุณครู รวมทั้งรวบรวมงานต่างๆส่งคุณครู

1.2 ผู้บันทึก ทำหน้าที่จดบันทึกข้อตกลง สรุปผลการทำงาน และรายงานผล

1.3 ผู้ชี้แนะ ทำหน้าที่ขยายความรู้เพิ่มเติมจากที่เพื่อนได้ศึกษามา

1.4 ผู้ตรวจสอบ ทำหน้าที่ตรวจสอบความเข้าใจของสมาชิกภายในกลุ่มทุกคน เพื่อให้สมาชิกภายในกลุ่มมีความเข้าใจในบทเรียนที่ตรงกัน

ขั้นที่ 3 ขั้นการเรียนรู้

1. ครูกระตุ้นความสนใจของนักเรียนโดยให้นักเรียนตอบคำถาม โดยครูถามดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าพืชมีกลไกใดที่ควบคุมปริมาณน้ำ (การคายน้ำ)

- การคายน้ำหมายความว่าอย่างไร (การคายน้ำ หมายถึง การกำจัดน้ำที่มีปริมาณมากเกินไปออกจากพืช)

- ในเซลล์พืชมีการควบคุมไม่ให้ปริมาณน้ำมากเกินไป โดยมีทางออกของน้ำเช่นเดียวกับกาน้ำ นักเรียนรู้หรือไม่ว่าส่วนนั้นเรียกว่าอะไร (ปากใบ)

- ถ้าใบไม้ไม่มีการคายน้ำจะมีผลอย่างไร (การลำเลียงน้ำภายในลำต้นจะขาดความต่อเนื่อง ใบไม้จะเหี่ยวเฉา เพราะไม่มีการระบายความร้อนออกจากใบไม้ แล้วต้นไม้จะตายในที่สุด)

- พืชมีการหายใจหรือไม่ และหายใจอย่างไร (พืชหายใจผ่านรูปากใบ ซึ่งอยู่ที่ท้องใบ โดยรูปากใบจะเปิดเพื่อเป็นทางผ่านของน้ำและอากาศ)

- ใบพืชทำหน้าที่อะไร(ใบพืชมีหน้าที่สร้างอาหาร คายน้ำ ดูดและคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ และแก๊สออกซิเจน)

2. นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การคายน้ำของพืช ให้เข้าใจ นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มทำกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การคายน้ำของพืช เมื่อศึกษาจนเข้าใจแล้ว

3. นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง ปากใบให้เข้าใจ นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มทำกิจกรรมเมื่อศึกษาจนเข้าใจแล้ว

4. นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง การสร้างอาหารของพืชให้เข้าใจ นักเรียนแต่ละกลุ่มเริ่มทำกิจกรรมเมื่อศึกษาจนเข้าใจแล้ว

5. ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน

6. นักเรียนร่วมกันศึกษาใบความรู้ เรื่อง การคายน้ำของพืช การสร้างอาหาร และการหายใจ

7. นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับหน้าที่ของใบ

8. นักเรียนภายในกลุ่มเดียวกันร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของใบ

ขั้นที่ 4 ทดสอบย่อย

1. นักเรียนแต่ละคนทำใบงานที่ 3 เรื่อง หน้าที่ของใบ โดยครูจะเป็นผู้ตรวจให้คะแนน

ขั้นที่ 5 การรับรองผลงานและเผยแพร่ชื่อเสียงของทีม

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำคะแนนที่ได้จากการทำใบงานของแต่ละคนภายในกลุ่มมารวมกันเป็นคะแนนของกลุ่ม

2. หลังจากตรวจให้คะแนนเรียบร้อยแล้ว นำคะแนนแต่ละกลุ่มประกาศ หรือติดให้ทุกคนได้ดู

3. นักเรียนทุกกลุ่มช่วยกันพิจารณาว่ากลุ่มของตนเองอยู่ในระดับใด และช่วยกันสรุปว่ากลุ่มใดบ้างที่ได้รับการยกย่องและยอมรับ

4. นักเรียนและครูร่วมกันให้รางวัลกับกลุ่มที่ได้รับการยกย่อง เช่น ปรีบมือ การพูดชมเชย เป็นต้น

8. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง การคายน้ำของพืช การสร้างอาหาร และการหายใจ
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การคายน้ำของพืช
3. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง ปากใบ
3. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง การสร้างอาหารของพืช
4. แบบทดสอบย่อย เรื่อง หน้าที่ของใบ

9. การวัดและประเมินผล

9.1 การประเมินผล

การวัดผล ประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้	- จากการตอบ คำถามในใบงาน - จากการทำ แบบทดสอบย่อย	- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การคายน้ำของพืช - ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง ปากใบ - ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง การสร้างอาหารของ พืช - แบบทดสอบย่อย	- ผลการตอบคำถาม ในกิจกรรมต่างๆได้ ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้น ไป - ผลการทดสอบย่อย ได้ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้นไป
ด้านทักษะ กระบวนการ	- จากการตอบ คำถามในใบงาน - จากการทำงาน กลุ่ม	- ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1 เรื่อง การคายน้ำของพืช - ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง ปากใบ - ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3 เรื่อง การสร้างอาหารของ พืช - แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม	- ผลการตอบคำถาม ในกิจกรรมต่างๆได้ ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้น ไป - ได้คุณภาพพอใช้ขึ้นไป ทุกรายการ
ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	- จากการประเมิน พฤติกรรม ความ สนใจใฝ่รู้	- แบบบันทึกการสังเกต พฤติกรรม	- ได้คุณภาพพอใช้ขึ้นไป ทุกรายการ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนผ่านการประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70 ขึ้นไป

10. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

2. ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. แนวทางแก้ปัญหา

4. ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
...../...../.....

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม

ชื่อ - สกุล.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง : แบบบันทึกนี้ครูเป็นผู้ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งระดับคะแนนมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ข้อ ที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับของการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	ด้านทักษะ/กระบวนการ					
	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาตามกิจกรรมต่างๆที่กำหนดได้					
	นักเรียนสามารถตอบคำถามและอธิบายเหตุผลได้					
3	ด้านคุณลักษณะ					
	1 นักเรียนมีความร่วมมือ ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
	2 นักเรียนมีความสนใจ และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม					
3	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง การคายน้ำของพืช

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดลองเป็นกลุ่มและบันทึกผลลงในตาราง ดังนี้

กิจกรรมการทดลอง การคายน้ำของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดลองและอธิบายผลการทดลองเกี่ยวกับการคายน้ำของใบไม้

อุปกรณ์

1. ต้นไม้ขนาดไม่ใหญ่มาก 1 ต้น
2. ถุงพลาสติกใส 2 ใบ
3. เชือก 2 เส้น

กิ่งที่เด็ดใบออก



วิธีทำ

1. เลือกกิ่งไม้ที่มีขนาดเท่าๆ กัน 2 กิ่ง กิ่งหนึ่งเด็ดใบออกหมด อีกกิ่งหนึ่งไม่ต้องเด็ดใบออก
2. นำถุงพลาสติกมาครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง แล้วใช้เชือกผูกปากถุงไว้ ประมาณ 15-30 นาที
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วบันทึกผล

คำถามก่อนการทดลอง

- 1) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์อย่างไร

.....

- 2) ในการทดลองต้องจัดสิ่งใดให้เหมือนกัน

.....

- 3) ในการทดลองต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกัน เพื่อจะได้คำตอบที่ต้องการ

.....

..

✿ บันทึกผล

ผลของการเปลี่ยนแปลง	
ถุงของกิ้งที่มีใบ	ถุงของกิ้งที่ไม่มีใบ
.....	
.....	
.....	
.....	

✿ คำถามหลังการทดลอง

1) มีสิ่งใดเกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกที่ครอบกิ้งที่มีใบ และกิ้งที่ไม่มีใบ

.....

.....

อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น

.....

.....

✿ สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

เจลยิบบันทึกกิจกรรมที่ 3.1

เรื่อง การคายน้ำของพืช

ชื่อ..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดลองเป็นกลุ่มและบันทึกผลลงในตาราง ดังนี้

กิจกรรมการทดลอง การคายน้ำของพืช

คำชี้แจง ให้นักเรียนทดลองและอธิบายผลการทดลองเกี่ยวกับการคายน้ำของใบไม้

อุปกรณ์

1. ต้นไม้ขนาดเล็กไม่ใหญ่มาก 1 ต้น
2. ถุงพลาสติกใส 2 ใบ
3. เชือก 2 เส้น

วิธีทำ

3. เลือกกิ่งไม้ที่มีขนาดเท่าๆ กัน 2 กิ่ง กิ่งหนึ่งเด็ดใบออกหมด อีกกิ่งหนึ่งไม่ต้องเด็ดใบออก
4. นำถุงพลาสติกมาครอบกิ่งไม้ทั้ง 2 กิ่ง แล้วใช้เชือกผูกปากถุงไว้ ประมาณ 15-30 นาที
3. สังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วบันทึกผล

กิ่งที่เด็ดใบออก



กิ่งที่ไม่ต้อง
เด็ดใบออก

คำถามก่อนการทดลอง

4) การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์อย่างไร

(นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)

5) ในการทดลองต้องจัดสิ่งใดให้เหมือนกัน

(นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)

6) ในการทดลองต้องจัดสิ่งใดให้แตกต่างกัน เพื่อจะได้คำตอบที่ต้องการ

(นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)

๘ บันทึกผล

ผลของการเปลี่ยนแปลง	
ถุงของกิ่งที่มีใบ	ถุงของกิ่งที่ไม่มีใบ
ภายในถุงมีหยดน้ำเกาะอยู่บริเวณข้างถุง จนมีลักษณะเป็นฝ้าสีขาวอยู่ทั่วบริเวณ ข้างถุง	ภายในถุงไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลง ไม่มีสิ่งใดอยู่ภายในถุง

๙ คำถามหลังการทดลอง

2) มีสิ่งใดเกิดขึ้นภายในถุงพลาสติกที่ครอบกิ่งที่มีใบ และกิ่งที่ไม่มีใบ

ภายในถุงที่ครอบกิ่งไม้ที่มีใบมีหยดน้ำเกาะอยู่บริเวณข้างถุงจนมีลักษณะเป็นฝ้าสีขาวอยู่ทั่วบริเวณข้างถุง ส่วนถุงที่ครอบกิ่งไม้ที่ไม่มีใบไม่มีอะไรเปลี่ยนแปลงไม่มีสิ่งใดอยู่ภายในถุง

3) อะไรเป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงนั้น

สาเหตุที่ภายในถุงที่ครอบกิ่งไม้ที่มีใบมีหยดน้ำเกาะอยู่บริเวณข้างถุง เป็นเพราะว่า ใบมีหน้าที่ในการคายน้ำ หยดที่เกาะอยู่ภายในถุงบริเวณข้างถุงเกิดจากการคายน้ำของใบพืช

๑๐ สรุปผลการทดลอง

พืชมีหน้าที่คายน้ำ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2

เรื่อง ปากใบ

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาลักษณะปากใบของพืชตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วบันทึกข้อมูล

1. พับใบพืชแล้วฉีกแฉกด้านหลังใบให้ได้เยื่อบางๆ
2. วางเยื่อผิวใบลงบนแผ่นสไลด์และหยดน้ำ สังเกตดูจากกล้องจุลทรรศน์

⊗ วาดภาพปากใบที่สังเกตได้จากกล้องจุลทรรศน์

⊗ สรุปลักษณะของใบ

เจลยไบบันทึกกิจกรรมที่ 3.2

เรื่อง ปากใบ

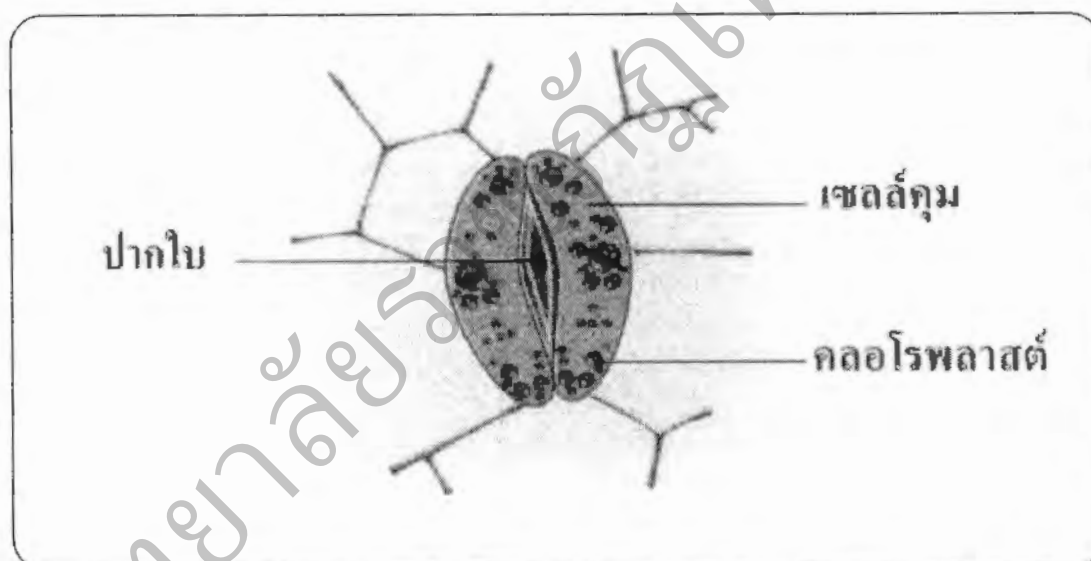
ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาลักษณะปากใบของพืชตามขั้นตอนที่กำหนด แล้วบันทึกข้อมูล

3. พับใบพืชแล้วฉีกและลบด้านหลังใบให้ได้เยื่อบางๆ

4. วางเยื่อผิวใบลงบนแผ่นสไลด์และหยดน้ำ สังเกตดูจากกล้องจุลทรรศน์

❊ วาดภาพปากใบที่สังเกตได้จากกล้องจุลทรรศน์



❊ สรุปหน้าที่ของใบ

ปากใบมีหน้าที่ในการคายน้ำ การแลกเปลี่ยนแก๊ส

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3

เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

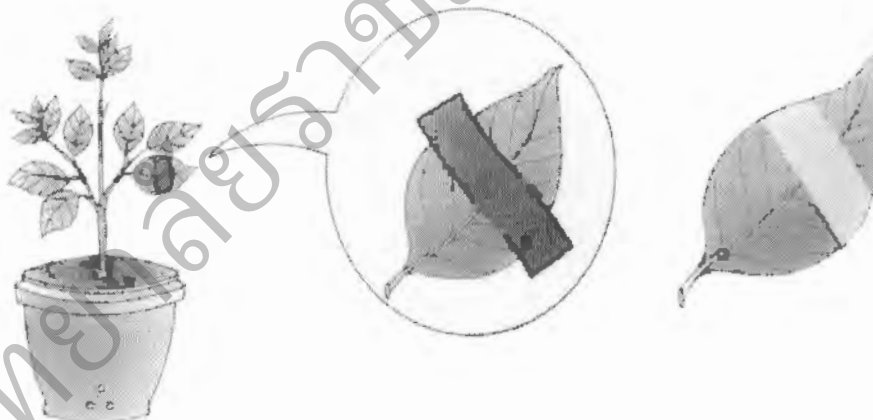
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่อง ถ้าไม่มีแสง พืชจะสร้างอาหารได้หรือไม่

อุปกรณ์

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. หลอดทดลอง 1 หลอด | 2. บีกเกอร์ 1 ใบ |
| 3. สารละลายไอโอดีน 1 ขวด | 4. แอลกอฮอล์ 1/3 ของหลอด |
| ทดลอง | |
| 5. ปากคืบ 1 อัน | 6. หลอดหยด 1 อัน |
| 7. ขาดังและตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ชุด | 8. ไมซ์ไฟ 1 กล้อง |
| 9. จานแก้ว 1 ใบ | |

เตรียมล่วงหน้า

ให้ใช้แถบกระดาษสีดำปิดบางส่วนของใบพืชไว้ประมาณ 3 วัน (ดังภาพ)



วิธีทำ

- นำใบพืชที่เตรียมไปใช้ตรวจหาแป้งในบริเวณที่ปิดกระดาษสีดำ และบริเวณที่ไม่ได้ปิดกระดาษสีดำ
- สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของใบพืชบริเวณที่ไม่ได้รับแสงแดด เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับแสงแดด และออกแบบตารางบันทึกผล
- สรุปผลการทดลอง แล้วนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน

คำถามก่อนการทดลอง

- สิ่งใดในการทดลองนี้ต้องจัดให้แตกต่างกัน

2. สิ่งใดในการทดลองนี้ที่ต้องติดตามดู

.....

⊕ บันทึกผล

ใบพืชที่นำมาทดลอง	ลักษณะสีของใบ ก่อนการทดลอง	เมื่อทดสอบกับสารละลาย ไอโอดีน
• ส่วนที่ได้รับแสง		
• ส่วนที่ปิดด้วย กระดาษสีดำ		

⊕ คำถามหลังการทดลอง

ส่วนของใบที่ปิดด้วยกระดาษสีดำ และส่วนของใบที่ไม่ได้ปิดด้วยกระดาษสีดำ เมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน ผลที่ได้แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

⊕ สรุปผลการทดลอง

.....

.....

.....

.....

เจลยิบบันทึกกิจกรรมที่ 3.3

เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

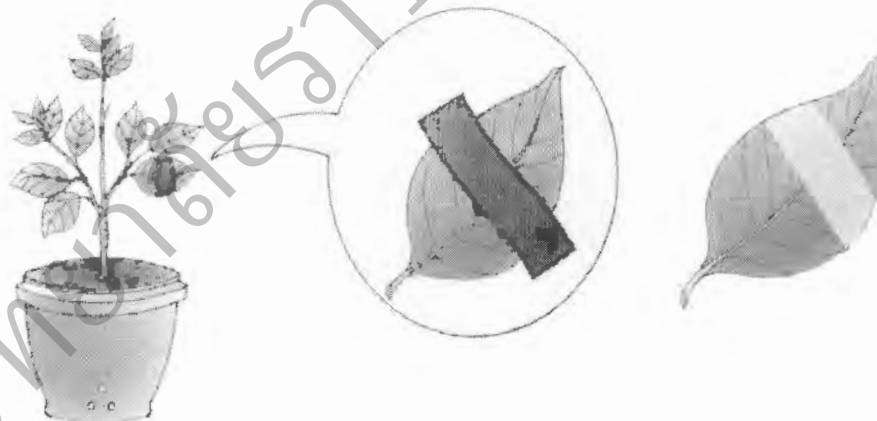
คำชี้แจง ให้นักเรียนทำการทดลอง เรื่อง ถ้าไม่มีแสง พืชจะสร้างอาหารได้หรือไม่

อุปกรณ์

- | | |
|-----------------------------------|--------------------------|
| 1. หลอดทดลอง 1 หลอด | 2. บีเกอร์ 1 ใบ |
| 3. สารละลายไอโอดีน 1 ขวด | 4. แอลกอฮอล์ 1/3 ของหลอด |
| ทดลอง | |
| 5. ปากคืบ 1 อัน | 6. หลอดหยด 1 อัน |
| 7. ขาดังและตะเกียงแอลกอฮอล์ 1 ชุด | 8. ไมซ์ไฟ 1 กล้อง |
| 9. จานแก้ว 1 ใบ | |

เตรียมล่วงหน้า

ให้ใช้แถบกระดาษสีดำปิดบางส่วนของใบพืชไว้ประมาณ 3 วัน (ดังภาพ)



วิธีทำ

- นำใบพืชที่เตรียมไปใช้ตรวจหาแป้งในบริเวณที่ปิดกระดาษสีดำ และบริเวณที่ไม่ได้ปิดกระดาษสีดำ
- สังเกตลักษณะการเปลี่ยนแปลงของใบพืชบริเวณที่ไม่ได้รับแสงแดด เปรียบเทียบกับบริเวณที่ได้รับแสงแดด และออกแบบตารางบันทึกผล
- สรุปผลการทดลอง แล้วนำผลการทดลองมาอภิปรายร่วมกัน

คำถามก่อนการทดลอง

- สิ่งใดในการทดลองนี้ต้องจัดให้แตกต่างกัน นักเรียนตอบตามความเข้าใจ
- สิ่งใดในการทดลองนี้ที่ต้องติดตามดู นักเรียนตอบตามความเข้าใจ

๕ บันทึกผล

ใบพืชที่นำมาทดลอง	ลักษณะสีของใบ ก่อนการทดลอง	เมื่อทดสอบกับสารละลาย ไอโอดีน
• ส่วนที่ได้รับแสง	ใบส่วนที่ได้รับแสงมีสี เขียว	ใบส่วนที่ได้รับแสงเปลี่ยนเป็น สีน้ำเงินเข้มอมดำ
• ส่วนที่ปิดด้วย กระดาษสีดำ	ใบส่วนที่ปิดกระดาษสี ดำสีขาวซีด	ใบส่วนที่ปิดด้วยกระดาษสีดำ มีสีเหลืองอ่อนซึ่งเป็นสีของ ไอโอดีน

๕ คำถามหลังการทดลอง

ส่วนของใบที่ปิดด้วยกระดาษสีดำ และส่วนของใบที่ไม่ได้ปิดด้วยกระดาษสีดำ เมื่อทดสอบกับสารละลายไอโอดีน ผลที่ได้แตกต่างกันหรือไม่ อย่างไร

แตกต่างกัน โดยใบส่วนที่ได้รับแสงจะเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีน้ำเงินเข้มอมดำ แต่ในขณะที่ใบส่วนที่ปิดด้วยกระดาษสีดำจะได้เป็นสีเหลืองอ่อนซึ่งเป็นสีของไอโอดีน

๕ สรุปผลการทดลอง

พืชต้องใช้แสงในการสร้างอาหาร เรียกกระบวนการนี้ว่ากระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง

ใบความรู้ เรื่อง การคายน้ำของพืช

การคายน้ำ คือ การสูญเสียน้ำของพืชในรูปของไอน้ำ ผ่านทางปากใบ

ใบไม้จะคายน้ำได้ช้าหรือเร็ว มากหรือน้อย ย่อมขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมภายนอกและสภาพภายในของพืชเอง คือ

อุณหภูมิ ขณะที่ปากใบเปิดถ้าอุณหภูมิของอากาศสูงขึ้น อากาศจะแห้ง น้ำจะแพร่ออกจากปากใบมากขึ้น ทำให้พืชขาดน้ำมากขึ้น

ความชื้น ถ้าความชื้นในอากาศลดลงปริมาณน้ำในใบและในอากาศแตกต่างกันมากขึ้น จึงทำให้ไอน้ำแพร่ออกจากปากใบมากขึ้น เกิดการคายน้ำเพิ่มมากขึ้น

ลม ลมที่พัดผ่านใบไม้จะทำให้ความกดอากาศที่บริเวณผิวใบลดลง ไอน้ำบริเวณปากใบจะแพร่ออกสู่อากาศได้มากขึ้น และขณะที่ลมเคลื่อนผ่านผิวใบจะนำความชื้นไปกับอากาศด้วย ไอน้ำจากปากใบก็จะแพร่ได้มากขึ้นเช่นกัน แต่ถ้าลมพัดแรงเกินไปปากใบก็จะปิด

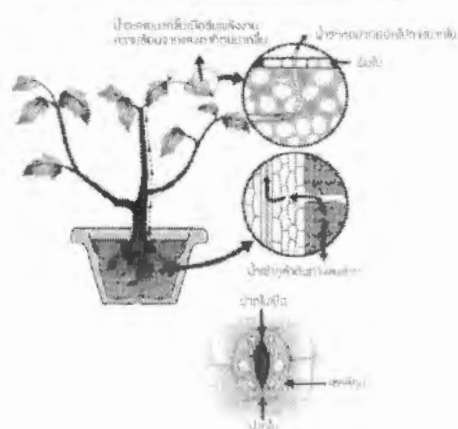
สภาพน้ำในดิน เมื่อดินมีน้ำน้อยลงและพืชเริ่มขาดแคลนน้ำ ผลทำให้ปากใบปิดการคายน้ำจึงลดลง

ความเข้มของแสง เมื่อความเข้มขึ้นของแสงมากขึ้น จะเป็นผลให้การคายน้ำในใบมาก แต่ในบางกรณีถึงแม้ความเข้มของแสงมากแต่น้ำในดินน้อย พืชเริ่มขาดน้ำปากใบจะปิด

ประโยชน์ของการคายน้ำ

1. ทำให้เกิดแรงดึงในท่อลำเลียงน้ำ ทำให้น้ำจากส่วนของลำต้นถูกดึงขึ้นสู่ส่วนบนได้
2. เมื่อพืชคายน้ำ ทำให้รากต้องดูดน้ำขึ้นมาจากดิน โดยน้ำจะมีแร่ธาตุที่พืชใช้ในการเจริญเติบโตต่อไป
3. ช่วยลดอุณหภูมิให้แก่พืช โดยขณะที่พืชคายน้ำจะทำให้ความร้อนที่อยู่ภายในส่วนต่างๆของลำต้นพืชแผ่ออกไปกับน้ำที่ระเหย

การคายน้ำออกจากปากใบช่วยให้เกิดแรงดึงเข้าสู่ลำต้น



ใบความรู้ เรื่อง การสร้างอาหารของพืช

กระบวนการสร้างอาหารของพืชนี้ เรียกว่า กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง (Photosynthesis) ซึ่งเป็นกระบวนการที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งไม่มีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิตและสิ่งมีชีวิตต่างๆ จะอาศัยอาหารที่ได้จากการสร้างขึ้นในกระบวนการนี้ไปใช้เป็นแหล่งพลังงานอีกทอดหนึ่ง ส่วนใหญ่กระบวนการนี้จะเกิดขึ้นที่บริเวณใบของพืช ซึ่งส่วนประกอบที่ทำให้เกิดกระบวนการสังเคราะห์ฯ มีดังนี้

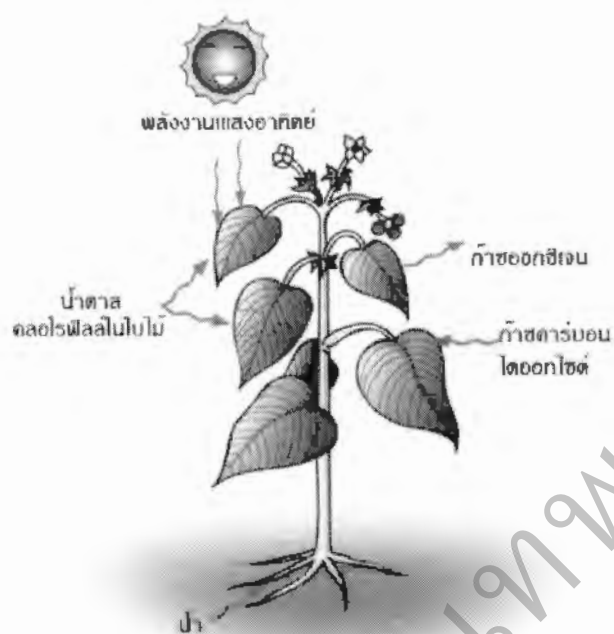


1. คลอโรฟิลล์ (Chlorophyll) เป็นสารสีเขียวที่อยู่ภายในเม็ดคลอโรพลาสต์ ซึ่งเม็ดคลอโรพลาสต์นี้จะอยู่ในไซโทพลาซึม สารคลอโรฟิลล์จะทำหน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มาทำให้น้ำและแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกิดปฏิกิริยาเคมี ได้น้ำตาลกลูโคส น้ำ และแก๊สออกซิเจน

2. แสง (light) เป็นพลังงานที่ได้จากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ถ้าแสงจากดวงอาทิตย์ไม่เพียงพอ พืชอาจใช้แสงจากแหล่งกำเนิดแสงอื่นๆ เช่น ดวงไฟ ช่วยในกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงได้

3. น้ำ (Water) เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร ส่วนใหญ่อาศัยรากในการดูดน้ำขึ้นมาใช้ในกระบวนการต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการดำรงชีวิต

4. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ เป็นวัตถุดิบที่พืชใช้ในการสร้างอาหาร แก๊สชนิดนี้จะมีอยู่ในอากาศรอบๆ ตัวเรา และเกิดจากการเผาไหม้ของสารอินทรีย์ ซึ่งใช้เชื้อเพลิงจากการหายใจของสิ่งมีชีวิต ส่วนใหญ่พืชจะได้รับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ทางปากใบมากที่สุด แก๊สชนิดนี้จะที่ละลายน้ำได้ จึงเป็นประโยชน์สำหรับการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืชน้ำ



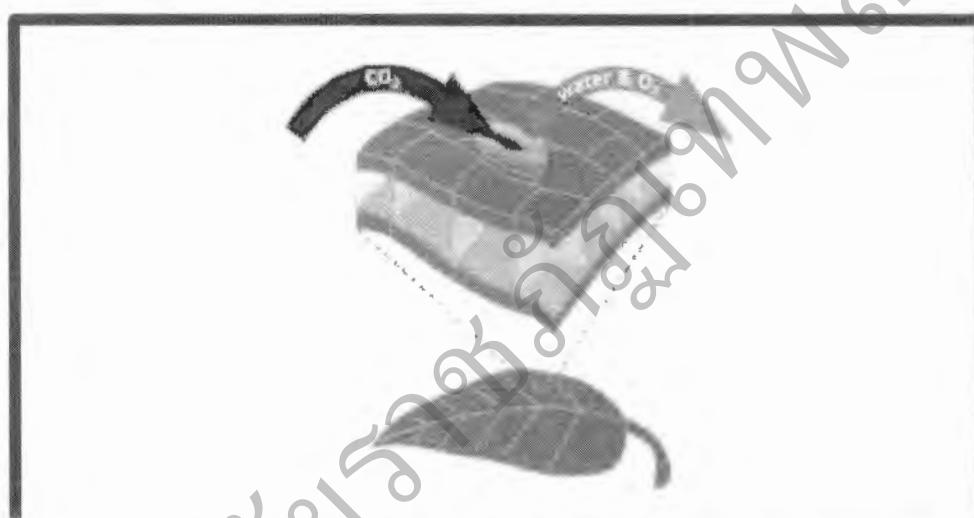
ภาพกระบวนการสังเคราะห์แสง

จากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช พืชได้น้ำตาลกลูโคสที่เกิดขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงนี้จะถูกเปลี่ยนเป็นแป้งทันที ซึ่งจะถูกสะสมไว้ในเซลล์พืช และแป้งจะถูกเปลี่ยนเป็นกลูโคสอีกครั้งเมื่อพืชต้องการนำไปใช้ในการดำรงชีวิต นอกจากนี้ยังได้ น้ำ และออกซิเจนที่เป็นผลพลอยได้ที่สำคัญต่อมนุษย์ และสัตว์โลก

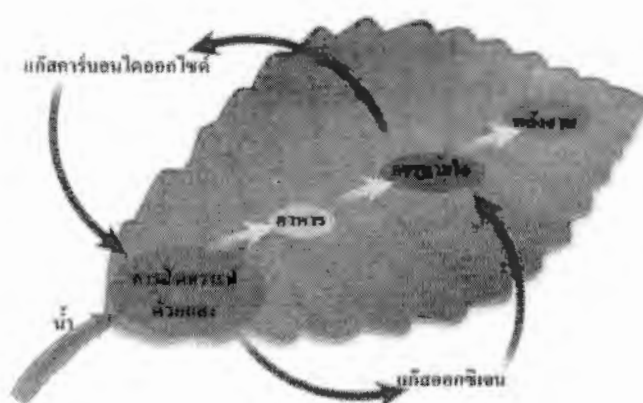
ใบความรู้ เรื่อง การหายใจของพืช

การหายใจ

พืชมีการหายใจตามปกติ โดยพืชจะหายใจโดยเอาแก๊สออกซิเจนเข้าไป และคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมาในดอยกลางคืนที่พืชไม่ได้รับแสง เราจึงไม่ควรอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่ เพราะจะแย่งแก๊สออกซิเจนกับเรา



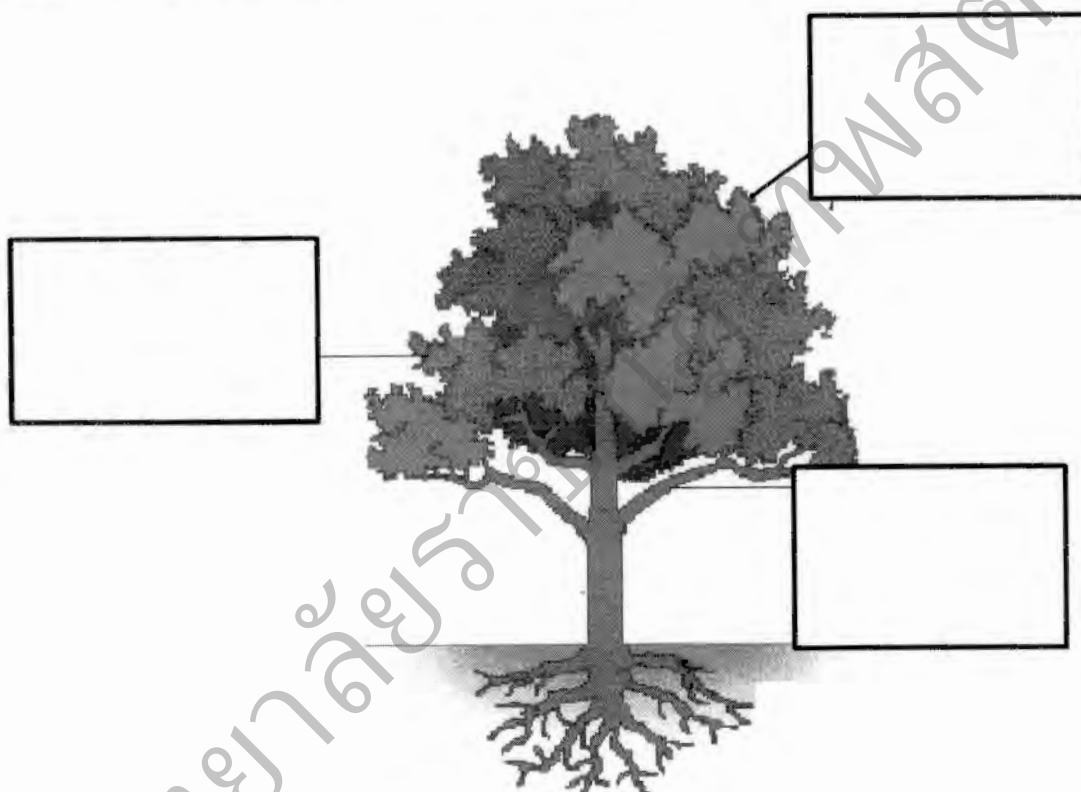
ตอนกลางวัน เกิดกระบวนการสังเคราะห์แสง พืชจะใช้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ผ่านทางปากใบ และเมื่อสังเคราะห์แสงแล้ว พืชจะคายน้ำ และแก๊สออกซิเจนออกทางปากใบเช่นกัน



ภาพกระบวนการ การหายใจของพืช

แบบทดสอบย่อย
เรื่อง หน้าที่ของใบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมหน้าที่ของใบลงในกรอบในล่าง พร้อมตอบคำถาม



1. ปากใบของพืชจะพบที่ส่วนใดของพืช และทำหน้าที่อะไร

.....

2. ในเวลากลางวัน ใบไม้จะเหี่ยวเป็นเพราะสาเหตุใด

.....

3. พืชใช้อะไรบ้างในกระบวนการสังเคราะห์แสง

.....

4. เมื่อสังเคราะห์แสงแล้วพืชได้อะไรบ้าง

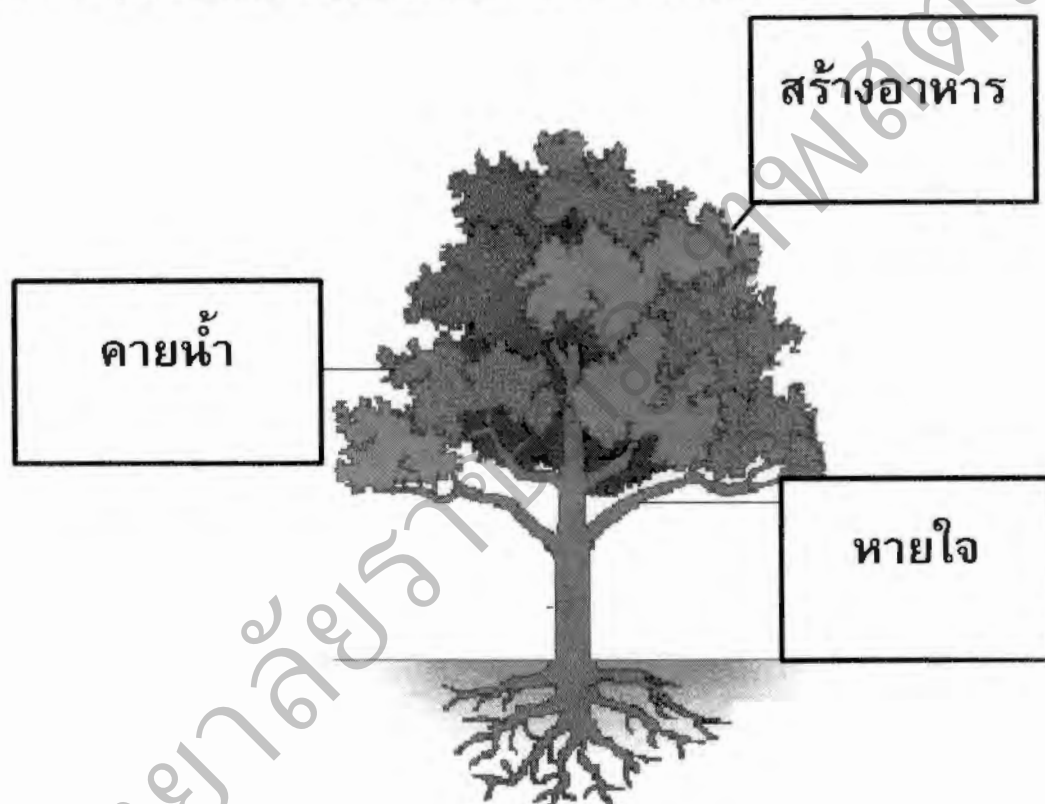
.....

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

เฉลยแบบทดสอบย่อย

เรื่อง หน้าที่ของใบ

คำชี้แจง ให้นักเรียนเติมหน้าที่ของใบลงในใบไม้ด้านล่าง พร้อมตอบคำถาม



- ปากใบของพืชจะพบที่ส่วนใดของพืช และทำหน้าที่อะไร
ปากใบจะพบที่บริเวณใบของพืช ซึ่งปากใบทำหน้าที่ในการคายน้ำ การแลกเปลี่ยนแก๊ส
- ในเวลากลางวัน ใบไม้จะเหี่ยวเป็นเพราะสาเหตุใด
เพราะในเวลากลางวันมีความเข้มของแสงมาก พืชจึงต้องปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ
- พืชใช้อะไรบ้างในกระบวนการสังเคราะห์แสง
แสง น้ำ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ คลอโรฟิลล์
- เมื่อสังเคราะห์แสงแล้วพืชได้อะไรบ้าง
น้ำตาลกลูโคส น้ำ แก๊สออกซิเจน

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
เรื่อง หน้าที่ของใบ

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
เวลาเรียน 4 ชั่วโมง

1. สาระ

สาระที่ 1 : สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

สาระที่ 8 : ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

2. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา ระบุว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

3. สาระสำคัญ

ใบ ทำหน้าที่ในการคายน้ำ สร้างอาหาร และหายใจ

4. ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป. 4/1 ทดลองและอธิบายหน้าที่ของท่อลำเลียงและปากใบของพืช

ว 8.1 ป. 4/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าและคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 4/3 เลือกอุปกรณ์ที่ถูกต้องและเหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป. 4/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบอย่างตรงไปตรงมา

ว 8.1 ป. 4/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา หรือเขียนอธิบายกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

5. จุดประสงค์การเรียนรู้

ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของใบได้อย่างถูกต้อง

ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถทดลองและสรุปผลการทดลองเกี่ยวกับหน้าที่ของใบได้อย่างถูกต้อง

ด้านคุณลักษณะ (A)

1. นักเรียนเป็นคนใฝ่เรียนรู้ ช่างสังเกต ช่างคิด ช่างสงสัย และเป็นผู้ที่มีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้

6. สารการเรียนรู้

สาระที่ 1 : หน้าที่ของใบ

7. กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน

1. ครูนำเข้าสู่บทเรียนโดยการตั้งคำถามดังนี้

- นักเรียนทราบหรือไม่ว่าใบของพืชทำหน้าที่อะไรบ้าง(ใบพืชทำหน้าที่ในการสร้างอาหาร การคายน้ำ และการหายใจ)

ขั้นจัดกิจกรรม

1. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน นักเรียนศึกษาหน้าที่ของใบจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

2. นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน จากนั้นให้นักเรียนศึกษากิจกรรมที่ 15 การคายน้ำของพืช จากหนังสือวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 หน้าที่ 45 และ 47 ให้เข้าใจ

3. นักเรียนทำ การทดลองตามขั้นตอนการทดลอง แล้วบันทึกผลลงในใบบันทึกกิจกรรมที่ 3 และ 4 เรื่องหน้าที่ของใบ

4. ตัวแทนนักเรียนนำเสนอผลการทำกิจกรรม เพื่อเปรียบเทียบและตรวจสอบความถูกต้อง

5. นักเรียนศึกษาหน้าที่ของใบเพิ่มเติมจากหนังสือเรียนวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

6. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับผลการทำกิจกรรม โดยครูถามคำถามหลังทำกิจกรรมดังนี้

- หน้าที่ของใบมีอะไรบ้าง (ใบทำหน้าที่ในการคายน้ำ สร้างอาหาร และหายใจ)

- ในการคายน้ำคืออะไร(การกำจัดน้ำที่มีปริมาณมากเกินไปออกจากพืช)

- พืชจะคายน้ำออกทางใด (ปากใบ)

- พืชสามารถสร้างอาหารโดยวิธีการใด(โดยใช้กระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสงซึ่งเป็นกระบวนการสร้างอาหารของพืช)

- การหายใจพืชจะใช้แก๊สชนิดใดในการหายใจ(แก๊สออกซิเจน)

ชั้นลงข้อสรุป

1. ให้นักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับหน้าที่ของใบให้ได้ข้อสรุปดังนี้ หน้าที่ของใบมีดังนี้
 - คายน้ำ พืชคายน้ำทางปากใบ การคายน้ำมีส่วนช่วยในการลำเลียงจากรากมาสู่ลำต้น กิ่ง และใบ คือ หากพืชคายน้ำออกไปมาก จะมีการลำเลียงน้ำมากทำให้ใบพืชมีความชุ่มชื้นและช่วยลดอุณหภูมิภายในลำต้นและที่ใบด้วย
 - สร้างอาหาร โดยกระบวนการสังเคราะห์แสง พืชใช้ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ น้ำ แสง และคลอโรฟิลล์ เพื่อใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง และได้ผลผลิต คือ น้ำตาล น้ำ และแก๊สออกซิเจน
 - หายใจ พืชจะมีการหายใจผ่านทางปากใบ โดยในตอนกลางวันพืชจะมีการนำออกซิเจนเข้า และเอาคาร์บอนไดออกไซด์ออก

8. สื่อ อุปกรณ์และแหล่งการเรียนรู้

สื่อ

1. หนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3 และ 4 เรื่องหน้าที่ของใบ

9. การวัดผลและประเมินผล

9.1 การประเมินผล

การวัดผล ประเมินผล	วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การผ่าน
ด้านความรู้	- จากการตอบคำถาม ในใบงาน	- ใบบันทึกกิจกรรม	- ผลการตอบคำถาม ในกิจกรรมต่างๆได้ ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้น ไป
ด้านทักษะ กระบวนการ	- จากการตอบคำถาม ในใบงาน - จากการทำงานกลุ่ม	- ใบบันทึกกิจกรรม	- ผลการตอบคำถาม ในกิจกรรมต่างๆได้ ถูกต้องร้อยละ 70 ขึ้น ไป - ได้คุณภาพพอใช้ขึ้นไป ทุกรายการ
ด้านคุณลักษณะอัน พึงประสงค์	- จากการประเมิน พฤติกรรม ความ สนใจใฝ่รู้	- แบบบันทึกการ สังเกตพฤติกรรม	- ได้คุณภาพพอใช้ขึ้นไป ทุกรายการ

9.2 เกณฑ์การประเมิน

นักเรียนผ่านการประเมินอย่างน้อยร้อยละ 70 ขึ้นไป

10. บันทึกผลการจัดการเรียนรู้

1. ผลการจัดการเรียนรู้

2. ปัญหาที่เกิดขึ้น

3. แนวทางแก้ปัญหา

4. ข้อเสนอแนะ

ลงชื่อ.....ผู้สอน
(.....)
...../...../.....

แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรม

ชื่อ - สกุล..... ชั้น..... เลขที่.....

คำชี้แจง : แบบบันทึกนี้ครูเป็นผู้ประเมินนักเรียนเป็นรายบุคคล ซึ่งระดับคะแนนมีความหมายดังนี้

5	หมายถึง	ดีมาก
4	หมายถึง	ดี
3	หมายถึง	ปานกลาง
2	หมายถึง	พอใช้
1	หมายถึง	ควรปรับปรุง

ข้อ ที่	พฤติกรรมที่สังเกต	ระดับของการประเมิน				
		5	4	3	2	1
1	ด้านทักษะ/กระบวนการ					
	นักเรียนสามารถแก้ปัญหาตามกิจกรรมต่างๆที่กำหนดได้					
	2 นักเรียนสามารถตอบคำถามและอธิบายเหตุผลได้					
3	นักเรียนสามารถอธิบายและนำเสนอผลงานของตนเองได้					
1	ด้านคุณลักษณะ					
	นักเรียนมีความร่วมมือ ความรับผิดชอบต่องานที่ได้รับมอบหมาย					
	2 นักเรียนมีความสนใจ และกระตือรือร้นในการทำกิจกรรม					
3	นักเรียนยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น					

บันทึกเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน้าที่ของใบ

ตารางบันทึกผล

ชื่อพืช	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในถุง		วาดภาพที่เห็นจากกล้อง จุลทรรศน์
	เริ่มทดลอง	หลังทดลอง	

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

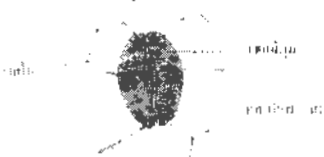
.....

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 3

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน้าที่ของใบ

ตารางบันทึกผล

ข้อพิข	การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นภายในถุง		วาดภาพที่เห็นจากกล้อง จุลทรรศน์
	เริ่มทดลอง	หลังทดลอง	
เฟืองฟ้า	ภายในถุงว่างเปล่า ภายในถุงมีแต่ ใบไม้	บริเวณด้านข้าง ภายในถุงมีละอองน้ำ เกาะอยู่ทั่วทั้งถุง	

สรุปผลได้อย่างไร

จากผลการทดลองพบว่าเมื่อนำถุงไปครอบใบพืชไว้สักครู่จะเกิดหยดขึ้นภายในถุง แสดงว่าใบพืชมีหน้าที่ในการคายน้ำ ซึ่งส่วนที่ทำหน้าที่คายน้ำก็คือ ปากใบ

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน้าที่ของใบ

ตารางบันทึกผล

ข้อพิข	ลักษณะใบ	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

.....

.....

.....

.....

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 4

ชื่อ.....ชั้น.....เลขที่.....
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

หน้าที่ของใบ

ตารางบันทึกผล

ชื่อพืช	ลักษณะใบ	
	ก่อนการทดลอง	หลังการทดลอง
ใบทอง	ใบทองมีลักษณะเป็นลายด่าง ข้างส่วนมีสีเหลือง บางส่วนมีสี เขียว	ส่วนที่เป็นสีเขียวจะ เปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้มเกือบ ดำ ส่วนที่เป็นสีเหลืองไม่ เปลี่ยนแปลง

สรุปผลได้ว่าอย่างไร

จากผลการทดลองพบว่าพืชที่มีลักษณะใบต่าง เมื่อนำไปทดสอบด้วยไอโอดีนส่วนที่เป็น
สีเขียวจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำเงินเข้ม แสดงว่าพืชมีการสะสมอาหารและสะสมอยู่บริเวณใบที่มีสี
เขียวเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีคลอโรฟิลล์ที่ทำหน้าที่หน้าที่ดูดพลังงานแสงจากดวงอาทิตย์มา
ใช้ในการบวนการสังเคราะห์แสง

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

วิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อ.....เลขที่.....

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบฉบับนี้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
2. ลักษณะของแบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ เวลา 60 นาที
3. การตอบให้ตอบตัวเลือกที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียวจากตัวเลือก 1, 2, 3, และ 4 ในแต่ละคำถามจะมีคำตอบที่ถูกต้องหรือเหมาะสมเพียงคำตอบเดียว

1. ใบของพืชทำหน้าที่อะไร

- ก. ลำเลียงน้ำ
- ข. ยึดลำต้น
- ค. สร้างอาหาร
- ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุ

2. หน้าที่ของลำต้น คือข้อใด

- ก. สร้างอาหาร
- ข. หายใจ
- ค. เป็นทางเข้า-ออกของออกซิเจน
- ง. เป็นทางลำเลียงน้ำและอาหาร

3. การแลกเปลี่ยนก๊าซของต้นพืช เกิดขึ้นที่ส่วนใด

- ก. ราก
- ข. ใบ
- ค. ดอก
- ง. ลำต้น

4. หน้าที่หลักของราก คือข้อใด

- ก. ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน
- ข. สร้างอาหารให้พืช
- ค. ชูใบให้ได้รับแสงแดด
- ง. ยึดลำต้นให้ตั้งตรง

5. ส่วนใดของพืชที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์มากที่สุด

- ก. ดอก
- ข. ใบ
- ค. ลำต้น
- ง. ผล

6. การคายน้ำ มีประโยชน์ต่อพืชอย่างไร

- ก. ทำให้ใบเหี่ยวเฉา
- ข. ลดความร้อนในใบ
- ค. ป้องกันแมลงมากัด
- ง. ให้รับแสงแดดมากขึ้น

7. พืชชนิดใดเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ

- ก. ตำลึง
- ข. คร่ำตายหงายเป็น
- ค. ตะบองเพชร
- ง. ว่านหางจระเข้

8. ใบของพืชเปรียบเหมือนส่วนใดของคนเรา

- ก. จมูก
- ข. แขน
- ค. ขา
- ง. ลำตัว

9. เมื่อนำต้นเทียนไขในน้ำหมึกแดง แล้วทิ้งไว้สักครู่จะเห็นสีแดงผ่านจากรากไปสู่ลำต้น เป็นเพราะอะไร

- ก. รากดูดน้ำ
- ข. รากสร้างอาหาร
- ค. รากสะสมอาหาร
- ง. รากขยายพันธุ์

10. พืชชนิดใดมีลำต้นอยู่ใต้ดิน

- ก. กล้วย
- ข. กระจับปี่
- ค. เผือก
- ง. มันเทศ

11. ทำไมเวลาเรานอนอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่เราจึงรู้สึกอากาศเย็นสบาย และหายใจได้สะดวก
- เพราะต้นไม้หายใจออกมา
 - เพราะต้นไม้ใหญ่มีขนาดลุ่มเงาใหญ่
 - เพราะต้นไม้ใหญ่มีใบจำนวนมาก
 - เพราะพืชคายแก๊สออกซิเจนออกมา
12. อ้ายนำต้นไม้ไปไว้ในห้องนอน สิ่งที่อ้ายทำถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด
- ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊สออกซิเจนออกมา
 - ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา
 - ไม่ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา
 - ไม่ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊สออกซิเจนออกมา
13. เคน ปลุกต้นไม้กล้วยาแฟไว้บริเวณริมสระน้ำ ทำไมเคนต้องทำเช่นนั้น
- เพราะ รากของกล้วยาแฟเป็นระบบรากฝอยช่วยป้องกันดินพังได้ดี
 - เพราะ รากของกล้วยาแฟเป็นระบบรากแก้วช่วยป้องกันดินพังได้ดี
 - เพราะ เคนต้องการความสวยงาม
 - เพราะ เคนจะได้ไม่ต้องรดน้ำกล้วยาแฟเอง
14. นน นำต้นไม้ในกระถางมาวางลงกับพื้นในแนวนอนทิ้งไว้ 2 สัปดาห์พบว่าลำต้นของพืชชูกิ่งก้านใบตั้งตรงทำไมต้นไม้จึงเป็นเช่นนั้น
- เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อการสัมผัส
 - เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อความชื้น
 - เพราะต้นไม้ตอบสนองต่ออากาศ
 - เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อแสง
15. วิชา ได้ทำการทดลองโดนนำเทปกาวสีดำติดลงบนใบไม้สีเขียวบางส่วน เมื่อผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ วิชาดึงเทปกาวออก ผลปรากฏว่าบริเวณที่ติดเทปกาวเปลี่ยนเป็นสีขาว ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่ได้หายใจ
 - เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่ได้รับแสง
 - เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่มีปากใบ
 - เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวมีการสะสมแป้งไว้จำนวนมาก
16. วิชาได้นำใบไม้จากข้อ 15 มาทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ปรากฏว่าบริเวณที่มีสีเขียว สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นน้ำเงินเข้ม ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น
- เพราะ บริเวณสีเขียวมีแป้ง
 - เพราะ บริเวณสีเขียวไม่มีแป้ง
 - เพราะ บริเวณสีเขียวไม่มีคลอโรฟิลล์

เจมส์นำต้นไม้ 2 ต้นมาทำการทดลอง ต้นที่ 1 นำไปวางไว้กลางแจ้งแดด ต้นที่ 2 นำไปไว้ในที่ไม่มีแสง เจมส์นำถุงมาครอบใบของต้นไม้ 2 ต้น ปรากฏว่าต้นไม้ที่อยู่กลางแจ้งแดดมีหยดน้ำเกาะที่ถุงเป็นจำนวนมาก แต่ต้นไม้ที่อยู่ในที่ไม่มีแสง ไม่มีหยดน้ำเกิดขึ้นเลย

จากข้อความข้างต้นใช้ตอบคำถามข้อ 17 - 20

17. ตัวแปรต้นของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด

- ก. ถุงที่ครอบใบของต้นไม้
- ข. ชนิดของต้นไม้
- ค. ปริมาณหยดน้ำ
- ง. แสง

18. ตัวแปรตามของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด

- ก. ถุงที่ครอบใบของต้นไม้
- ข. ชนิดของต้นไม้
- ค. ปริมาณหยดน้ำ
- ง. แสง

19. สมมติฐานของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด

- ก. ปริมาณของแสงแดดมีผลต่อปริมาณการคายน้ำของพืช
- ข. ลมมีผลต่อการคายน้ำ
- ค. อากาศมีผลต่อการคายน้ำ
- ง. ขนาดของถุงมีผลต่อการคายน้ำ

20. นักเรียนจะสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

- ก. แสงมีผลทำให้พืชคายน้ำ
- ข. สภาพอากาศมีผลทำให้พืชคายน้ำ
- ค. ลมมีผลทำให้พืชคายน้ำ
- ง. ความชื้นมีผลทำให้พืชคายน้ำ

21. ทำไมในฤดูหนาวต้นสักจึงสลัดใบทิ้ง

- ก. ต้นสักกำลังจะออกดอก
- ข. ต้นสักต้องการจะแตกใบใหม่
- ค. ต้นสักกำลังจะตาย
- ง. เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ

22. ข้อใดคือปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. แก๊สออกซิเจน
- ค. แร่ธาตุ
- ง. น้ำตาลกลูโคส

23. พืชได้อะไรหลังจากผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงแล้ว

- ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. คลอโรฟิลล์
- ค. แร่ธาตุ
- ง. น้ำตาลกลูโคส

ภาพด้านล่าง ใช้ตอบคำถามข้อ 24 - 26



24. ภาพที่นักเรียนเห็นคือข้อใด

- ก. เนื้อเยื่อใบ
- ข. ดา
- ค. เนื้อเยื่อลำต้น
- ง. ปากใบ

25. ภาพที่นักเรียนเห็นมีหน้าที่อย่างไร

- ก. สังเคราะห์แสง
- ข. สร้างอาหาร
- ค. คายน้ำ
- ง. ดูดซึมน้ำและแร่ธาตุ

26. ภาพที่นักเรียนพบที่บริเวณใดของพืช

- ก. ลำต้น
- ข. ราก
- ค. ใบ
- ง. กลีบดอก

ภาพด้านล่างใช้ตอบคำถาม ข้อ 27- 30



27. จากภาพปัญหาคือข้อใด

- ก. พืชขาดน้ำ
- ข. พืชเหี่ยวเฉา
- ค. พืชตาย
- ง. ดินไม่อุดมสมบูรณ์

28. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นดังภาพ

- ก. แร่ธาตุที่อยู่ในดินไม่เพียงพอ
- ข. ได้รับแสงมากเกินไป
- ค. พืชขาดน้ำ
- ง. พืชไม่ได้รับแสง

29. นักเรียนจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. นำพืชมาทดลองโดยไม่ให้ได้รับแสง
- ข. นำพืชมาทดลองปลูกโดยไม่ต้องใช้ดิน
- ค. นำพืชมาทดลองโดยนำไปไว้ในที่มีแสง
- ง. นำพืชมาทดลองโดยไม่ต้องรดน้ำ

30. นักเรียนจะอภิปรายผลการทดลองนี้อย่างไร

- ก. น้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ข. แสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ค. แร่ธาตุมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ง. อากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ทางวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ชื่อ.....เลขที่.....

คำชี้แจง

1. แบบทดสอบชุดนี้ เป็นแบบวัดชนิด 4 ตัวเลือก ซึ่งประกอบไปด้วยสถานการณ์ และคำถามในแต่ละสถานการณ์ 4 ข้อ แต่ละคำถามจะมีคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว ให้นักเรียนหาคำตอบจากสถานการณ์ต่อไปนี้

สถานการณ์ที่ 1

เจน ได้นำต้นเทียนมาแชไว้ในภาชนะที่บรรจุน้ำทิ้งไว้ 1 อาทิตย์ เจนพบว่าทุก ๆ วัน น้ำในภาชนะมีปริมาณลดลง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 1 - 3

1. ปัญหาที่เจนได้ศึกษาคือข้อใด

- ก. การระเหยของน้ำ
- ข. การลำเลียงน้ำของพืช
- ค. การลำเลียงอาหารและน้ำ
- ง. การคายน้ำของพืช

2. นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาณน้ำในภาชนะลดลง

- ก. น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยสู่บรรยากาศ
- ข. พืชมีการคายน้ำเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ปริมาณน้ำในภาชนะลดลง
- ค. พืชดูดน้ำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต
- ง. พืชไม่มีดินสำหรับดูดอาหารจึงทำให้ดูดน้ำเพิ่มมากขึ้น

3. จากการทดลองของเจน นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร

- ก. รากทำหน้าที่ดูดน้ำ
- ข. น้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ค. รากทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร
- ง. ถ้าพืชขาดน้ำ พืชจะตาย

สถานการณ์ที่ 2

บันปันกำลังวิ่งออกกำลังกายอยู่ที่สนามหญ้าหน้าบ้าน บันปันวิ่งสะดุดกับของบางอย่างจนทำให้ล้มลงไป บันปันจึงหันกลับไปมองพบกะละมะพร้าว และข้างๆกะละมะพร้าวมีหญ้ากลุ่มหนึ่งที่มิโบเป็นสีขาวและลำต้นเรียบเล็กในขณะที่หญ้าบริเวณข้างเคียงมีสีเขียวลำต้นอวบ

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 4 - 6

4. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์ข้างต้น

- ก. กลุ่มหญ้าที่มิโบเป็นสีขาว
- ข. วัตถุที่ทำให้หญ้าเปลี่ยนสี
- ค. กลุ่มหญ้าที่มิโบเป็นสีเขียว
- ง. บันปันวิ่งออกกำลังกาย

5. นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุของสถานการณ์นี้

- ก. ต้นหญ้าไม่ได้รับน้ำ
- ข. ต้นหญ้าไม่ได้รับแสง
- ค. ต้นหญ้าขาดอากาศที่ใช้ในการหายใจ
- ง. ต้นหญ้าอยู่ในบริเวณดินที่ไม่เหมาะสม

6. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร

- ก. แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช
- ข. หากพืชขาดแสงจะทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้
- ค. คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดซับแสง
- ง. หากพืชขาดน้ำจะทำให้ใบของพืชกลายเป็นสีขาว

สถานการณ์ที่ 3

ทรงกรดออกสำรวจป่าในเขตอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่ง ทรงกลตพบว่ามีต้นไม้หลายต้นถูกตัดทำลาย บางต้นถูกควั่นเอาเปลือกไม้ออกจนถึงเนื้อไม้รอบลำต้น และทรงกลตก็สังเกตเห็นว่าบริเวณแผลที่ต้นไม้ถูกควั่นมีรากงอกออกมา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 7 – 9

7. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร

- ก. ต้นไม้ถูกควั่นเนื้อไม้ออก
- ข. ต้นไม้ถูกตัดทำลาย
- ค. มีรากงอกออกมาบริเวณแผลที่ถูกควั่น
- ง. ปัญหาการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า

8. สาเหตุสำคัญของปัญหานี้คืออะไร

- ก. พืชถูกตัดท่อน้ำเลี้ยงอาหารออก
- ข. พืชถูกตัดท่อน้ำเลี้ยงน้ำออก
- ค. พืชได้รับความชื้นมากถึงแตกรากออกมา
- ง. พืชกำลังจะตาย

9. นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร

- ก. เพิ่มบทลงโทษให้รุนแรงมากขึ้น
- ข. เพิ่มกำลังเจ้าหน้าที่ป่าไม้ให้แน่นหนามากขึ้น
- ค. ทำการต่อท่อน้ำเลี้ยงน้ำให้กับต้นไม้
- ง. ทำการต่อท่อน้ำเลี้ยงอาหารให้กับต้นไม้

สถานการณ์ที่ 4

วันวิสาได้สังเกตเห็นต้นโกสนที่ปลูกไว้ได้ขายคาบ้าน วันวิสาพบว่าต้นโกสนเอนลำต้นออกจากขายคา แต่โกสนที่ปลูกนอกขายคามีสำต้นตั้งตรงเป็นปกติ วันวิสาจึงได้ทำการทดลองโดยนำต้นถั่วมาใส่ไว้ในกล่องที่เจาะช่องไว้ด้านข้าง ผ่านไปหนึ่งอาทิตย์วันวิสาพบว่ายอดของต้นถั่วเอนเข้าหาช่องด้านข้างของกล่อง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 10 – 12

10. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด คือข้อใด

- ก. ต้นโกสนมีจำนวนมากเกินไป
- ข. ต้นโกสนเอนลำต้นออกจากขายคา
- ค. ต้นโกสนกำลังจะตาย
- ง. ที่บ้านปลูกต้นโกสน

11. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด

- ก. ต้นโกสนได้รับแร่ธาตุสารอาหารไม่เพียงพอ
- ข. ต้นโกสนขาดน้ำ
- ค. บริเวณขายคามีแสงน้อย
- ง. ต้นโกสนได้รับแสงมากเกินไป

12. นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

- ก. พืชมีการตอบสนองต่อแสง
- ข. พืชตอบสนองต่อน้ำ
- ค. พืชต้องใช้พื้นที่ในการหายใจ
- ง. พืชต้องการแร่ธาตุในการเจริญเติบโต

สถานการณ์ที่ 5

ในตอนกลางวัน ภารพ นอนอยู่ในบ้านรู้สึกร้อนทำให้นอนไม่หลับ ภารพจึงย้ายไปนอนใต้ต้นไม้ใหญ่ ทำให้ภารพรู้สึกเย็นสบายและนอนหลับได้อย่างสนิท

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 13 – 15

13. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าปัญหาคือข้อใด

- ก. ภารพนอนไม่หลับ
- ข. ภารพรู้สึกร้อน
- ค. ใต้ต้นไม้มีอากาศเย็น
- ง. อากาศมีอุณหภูมิสูง

14. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา

- ก. อากาศร้อน
- ข. ภาวะโลกร้อน
- ค. มีแก๊สออกซิเจน
- ง. มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์

15. นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวยังไร

- ก. นำพืชมาทดสอบหาแก๊สที่พืชหายใจออกมา
- ข. ภารพทดลองนอนหลายๆที่
- ค. ปลุกต้นไม้เยอะๆ
- ง. ไม่ตัดต้นไม้

สถานการณ์ที่ 6

ทามกำลังจะช่วยพ่อปักชำกิ่งมะนาว ทามเห็นว่าพ่อตัดยอดของกิ่งมะนาวออกก่อนจึงนำไปปักลงในดิน ทามสงสัยว่าทำไมต้องทำเช่นนั้น จึงได้นำกิ่งมะนาวที่ไม่ได้ตัดยอดออก และกิ่งที่ตัดยอดออก นำมาลองมาปักชำลงในกระบะเดียวกัน ปรากฏว่ากิ่งที่ตัดยอดออกมียอดใหม่แตกออกมา ส่วนกิ่งที่ไม่ได้ตัดยอดออกกิ่งแห้งและไม่มียอดแตกออกมา

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จึงตอบคำถามข้อ 16 – 18

16. ปัญหาของการทดลองนี้คือข้อใด

- ก. ตัดยอดของมะนาวออกก่อนปักชำ
- ข. กิ่งมะนาวที่ตัดยอดออกมียอดใหม่แตกออกมา
- ค. กิ่งมะนาวที่ไม่ได้ตัดยอดออกไม่มียอดใหม่แตกออกมา
- ง. การแตกยอดใหม่ของกิ่งมะนาว

17. สาเหตุของปัญหานี้คือข้อใด

- ก. ปริมาณการคายน้ำของมะนาว
- ข. ปริมาณการแตกยอดของมะนาว
- ค. ปริมาณการดูดซึมน้ำของมะนาว
- ง. ปริมาณแสงที่มะนาวได้รับ

18. นักเรียนสามารถบอกแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างไร

- ก. กำหนดปริมาณน้ำที่รดกิ่งมะนาว
- ข. นำกิ่งมะนาวไปปักชำบริเวณอื่น
- ค. ตรวจสอบลักษณะการแตกยอดของมะนาว
- ง. ทดลองนำตุ้มมาคล้องบริเวณยอดของพืชทั้งสองแบบ

สถานการณ์ที่ 7

หงส์ ได้ทำการทดลอง โดยนำใบไม้ต่างมาต้มด้วยแอลกอฮอล์ แล้วนำสารละลายไอโอดีนมาหยดให้ทั่วใบไม้ต่าง ปรากฏว่าบริเวณที่เป็นสีเขียวสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงินเข้ม ส่วนบริเวณที่เป็นสีขาว สารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสี

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 19 - 21

19. ข้อใดเป็นปัญหาของสถานการณ์นี้

- ก. ใบไม้ต่าง
- ข. สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสี
- ค. ต้มใบไม้ด้วยแอลกอฮอล์
- ง. การทดลองของหงส์

20. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคือข้อใด

- ก. เป็นบริเวณที่มีแป้ง
- ข. ใบไม้ได้รับสารเคมี
- ค. การใช้สารละลายไอโอดีน
- ง. การใช้แอลกอฮอล์

21. นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร

- ก. กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นบริเวณที่มีสีเขียว
- ข. กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นบริเวณที่มีสีขาว
- ค. ผลผลิตหลังจากกระบวนการสร้างอาหารของพืช คือ แป้ง
- ง. ผลผลิตหลังจากกระบวนการสร้างอาหารของพืช คือ แอลกอฮอล์

สถานการณ์ที่ 8

หย่าหยา ได้เบญจมาศมาสองกระถางจากพี่สาว กระถางแรกเธอเอาไว้ในนอกบ้าน กระถางที่สองเธอต้องการเอาไว้ตกแต่งห้อง เธอจึงเอากระถางเบญจมาศไปไว้ในห้องนอน เธอดูแลรดน้ำทั้งสองกระถางอย่างสม่ำเสมอ ต้นเบญจมาศที่อยู่ข้างนอกบ้านออกดอกจำนวนมาก แต่เบญจมาศที่อยู่ในห้องนอนไม่ออกดอกเลย

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 22 - 24

22. ข้อใดคือปัญหาของหย่าหยา

- ก. วิธีการดูแลต้นเบญจมาศ
- ข. การนำเบญจมาศไปไว้ในห้องนอน
- ค. ต้นเบญจมาศไม่เจริญเติบโต
- ง. เบญจมาศไม่ออกดอก

23. สาเหตุของปัญหาคือข้อใด

- ก. ชนิดของดินไม่เหมาะกับการปลูก
- ข. ไม่มีการบำรุงรักษาดิน
- ค. ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ
- ง. ธาตุอาหารในดินไม่เหมาะสม

24. ข้อใดคือแนวทางในการแก้ไขปัญหา

- ก. พรวนดินอย่างสม่ำเสมอ
- ข. นำต้นเบญจมาศไปไว้ในสถานที่ที่มีแสงเพียงพอ
- ค. เพิ่มแร่ธาตุในดิน
- ง. เปลี่ยนดินใหม่

สถานการณ์ที่ 9

คณิน พบกระถางต้นไม้ล้มลงกับพื้น เขาสังเกตเห็นว่าต้นไม้ที่อยู่ในกระถางมียอดตั้งตรงในขณะที่ลำต้นระนาบไปกับพื้น คณินเกิดความสงสัย เขาจึงนำพืชชนิดอื่นมาทดลอง โดยการวางกระถางในลักษณะที่เหมือนกับกระถางที่ล้ม ผ่านไป 1 สัปดาห์ พบว่ายอดของพืชตั้งตรงเหมือนกับต้นไม้ในกระถาง

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 25 – 27

25. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. ยอดของต้นไม้ในกระถางตั้งตรง
- ข. กระถางล้มลง
- ค. ลำต้นของพืชระนาบกับพื้น
- ง. วางกระถางในลักษณะต่างๆ

26. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคือข้อใด

- ก. กระถางต้นไม้ล้ม
- ข. ต้นไม้ขาดน้ำ
- ค. ต้นไม้ได้รับแสงไม่เพียงพอ
- ง. ต้นไม้ขาดแร่ธาตุ

27. จากผลการทดลองสามารถบอกได้ว่าอย่างไร

- ก. พืชต้องการแร่ธาตุในการเจริญเติบโต
- ข. พืชสามารถเจริญเติบโตในดินที่ต่างกัน
- ค. พืชตอบสนองต่อความชื้น
- ง. พืชตอบสนองต่อแสง

สถานการณ์ที่ 10

ธี เข้าเรียนคาบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ วันนี้คุณครูให้ธีดูเนื้อเยื่อลำต้นของพืชที่แช่รากไว้ในน้ำสีแดง 30 นาที ด้วยกล้องจุลทรรศน์ ธีเห็นวงกลมน้ำสีแดงอยู่รอบ ๆ เนื้อเยื่อของลำต้นพืชที่ตัดตามขวาง และเห็นเส้นสีแดงยาวตลอดลำต้นเมื่อตัดต้นพืชตามยาว

จากสถานการณ์ที่กำหนดให้จงตอบคำถามข้อ 28 – 30

28. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด

- ก. เนื้อเยื่อพืช
- ข. การตัดลำต้นพืชตามขวาง
- ค. วงกลมน้ำสีแดงที่อยู่รอบ ๆ เนื้อเยื่อลำต้นพืช
- ง. แช่รากพืชไว้ในน้ำสีแดง

29. จากการตั้งปัญหา นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมาจากข้อใด

- ก. แสงจากกล้องจุลทรรศน์
- ข. รากของพืชดูดน้ำแดงเข้าไป
- ค. ครูป้อมสีเนื้อเยื่อลำต้นพืช
- ง. ลำต้นของพืชมีส่วนประกอบที่เป็นสีแดง

30. นักเรียนสามารถอภิปรายได้ว่าอย่างไร

- ก. ลำต้นของพืชทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ
- ข. ลำต้นของพืชมีการสะสมสารที่มีลักษณะเป็นสี
- ค. ลำต้นของพืชมีลักษณะเป็นสีแดง
- ง. สีแดงทำให้การลำเลียงสารของพืช ลำเลียงได้ดีขึ้น

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

คำชี้แจง แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ฉบับนี้ มีทั้งหมด 27 ข้อ ใช้เวลา 30 นาที
ขอให้

นักเรียนตอบให้ตรงกับความคิดเห็นและความรู้สึกที่แท้จริงของตนเองไม่มี
คำตอบใด ถูกหรือผิด ผู้เรียนสามารถตอบตามความคิดเห็นของผู้เรียนมากที่สุด
แบบสอบถามนี้ไม่มีผลต่อคะแนน

วิธีตอบ

1. ให้นักเรียนอ่านและพิจารณาข้อความแต่ละข้ออย่างถี่ถ้วน
2. ให้นักเรียนตอบทุกข้อ
3. การตอบแบบวัดในครั้งนี้ให้นักเรียนใช้เครื่องหมาย ✓ ลงในช่องความคิดเห็นหรือ

ความรู้สึกของนักเรียนเพียงช่องเดียว

ชื่อ.....เลขที่.....

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
1	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไปพัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า					
2	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิต					
3	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ชีวิตมนุษย์ง่ายขึ้น					
4	การเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจสิ่งต่างๆที่รอบตัว					
5	ไม่มีวิทยาศาสตร์ก็สามารถเข้าใจสิ่งต่างๆรอบตัวได้					
6	วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้มนุษย์ดำเนินชีวิตในทางที่ผิด					
7	ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรม					
8	ข้าพเจ้าจะไม่เข้าร่วมกิจกรรมเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
9	ฉันไม่เรียนวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าอยากให้หมดเวลาเรียนเร็วๆ					
10	วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีเหตุผล					
11	วิทยาศาสตร์ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆได้ดีขึ้น					
12	ข้าพเจ้าไม่ชอบนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิดการแก้ปัญหา					
13	เมื่อคุณครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าจะตั้งใจทำงานสำเร็จ					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วยอย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
14	ข้าพเจ้ามักนำความรู้ที่ได้จากการเรียน					
15	วิทยาศาสตร์กลับมาทบทวนที่บ้าน					
16	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการทดลอง					
16	ในอนาคตข้าพเจ้าคาดหวังว่าจะเรียนต่อทางด้าน					
	วิทยาศาสตร์					
17	ข้าพเจ้าจะนำความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์ไป					
	ช่วยเหลือผู้อื่น					
18	ในชีวิตนี้ข้าพเจ้าจะไม่ยุ่งเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์อีก					
	เลย					
19	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้					
	ในการตัดสินใจในเรื่องต่างๆได้					
20	ข้าพเจ้าไม่ชอบคิดอย่างมีระบบเพราะทำให้การ					
	ตัดสินใจล่าช้าลง					
21	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก					
22	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ทดลองวิทยาศาสตร์					
23	ข้าพเจ้ามีความกังวลทุกครั้งเมื่อได้ทดลอง					
	วิทยาศาสตร์					
24	ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิทยาศาสตร์					
25	ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
	เชื่อถือได้					
26	ในเวลาว่างข้าพเจ้าจะชอบอ่านหนังสือเกี่ยวกับ					
	วิทยาศาสตร์					
27	ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่					
	น่าเชื่อถือ					

ภาคผนวก ค

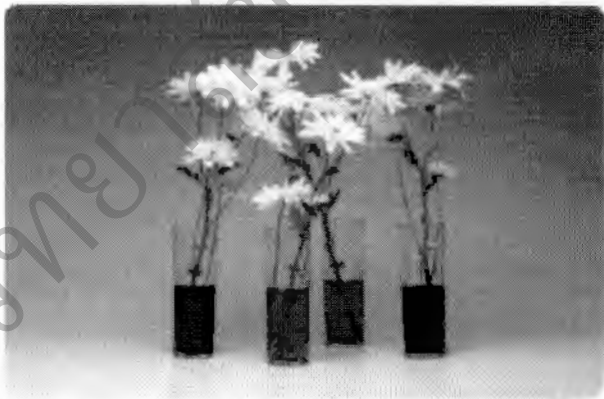
ผลการวิเคราะห์เครื่องมือ

- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ค่าดัชนีความสอดคล้อง(IOC)ของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
- ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ตาราง 14 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
1							
1.1	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
1.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
1.3	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
1.4	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
1.5	1	0.8	1	1	0.8	4.60	0.92
2							
2.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
2.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
2.3	1	1	1	1	1	5.00	1.00
2.4	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
2.5	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
3							
3.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
3.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
3.3	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
3.4	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
3.5	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
4							
4.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบาย หน้าที่ของ รากและลำ ต้นได้อย่าง ถูกต้อง	5. หน้าที่หลักของราก คือข้อใด (ก) ดูดน้ำและแร่ธาตุจากดิน ข. สร้างอาหารให้พืช ค. ชูใบให้ได้รับแสงแดด ง. ยึดลำต้นให้ตั้งตรง			
	6. เมื่อนำต้นเทียนแช่ในน้ำหมึกแดง แล้วทิ้งไว้สักครู่จะเห็นสีแดง ผ่านจากรากไปสู่ลำต้น เป็นเพราะอะไร (ก) รากดูดน้ำ ข. รากสร้างอาหาร ค. รากสะสมอาหาร ง. รากขยายพันธุ์			
	7. ส่วนประกอบใดของพืชซึ่งมีหน้าที่เปรียบได้กับท่อน้ำในบ้าน ก. ราก (ข) ลำต้น ค. ใบ ง. ดอก			
	จงสังเกตรากของพืช 3 ชนิดดังภาพข้างล่าง แล้วตอบคำถามข้อ 8-9  พืชชนิดที่ 1 พืชชนิดที่ 3 พืชชนิดที่ 2			
	8. รากของพืชชนิดใดที่ช่วยยึดดินไว้ด้วยก้นคี่ที่สุด (ก) พืชชนิดที่ 1 ข. พืชชนิดที่ 2 ค. พืชชนิดที่ 3 ง. พืชชนิดที่ 1, 2 และ 3			

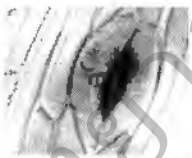
จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบาย หน้าที่ของ รากและลำ ต้นได้อย่าง ถูกต้อง	9. ลักษณะของรากพืชชนิดใดที่เหมาะสมที่สุดที่ใช้รับประทาน ก. พืชชนิดที่ 1 ข. พืชชนิดที่ 2 Ⓒ. พืชชนิดที่ 3 ง. ไม่มีรากพืชชนิดใดที่เหมาะสมในการรับประทาน			
	10. เคน ปลุกต้นหญ้าแฝกไว้บริเวณริมสระน้ำ ทำไมเคนต้องทำเช่นนั้น Ⓒ. เพราะ รากของหญ้าแฝกเป็นระบบรากฝอยช่วยป้องกันดินพังได้ดี ข. เพราะ รากของหญ้าแฝกเป็นระบบรากแก้วช่วยป้องกันดินพังได้ดี ค. เพราะ เคนต้องการความสวยงาม ง. เพราะ เคนจะได้ไม่ต้องรดน้ำหญ้าแฝกเอง			
	ภาพด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อ 11 - 12  11. จากสถานการณ์ตัวแปลต้นคือข้อใด Ⓒ. น้ำสี ข. ปริมาณน้ำสี ค. ความสามารถในการลำเลียงน้ำของลำต้น ง. ดอกไม้เปลี่ยนสี			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของรากและลำต้นได้อย่างถูกต้อง	12. นักเรียนจะสรุปสถานการณ์ต่อไปนี้ ก. อุณหภูมิมีผลทำให้ดอกเดซี่เปลี่ยนสี ข. แสงมีผลทำให้ดอกเดซี่เปลี่ยนสี ค. ลำต้นลำเลียงน้ำขึ้นไปทำให้ดอกเดซี่เปลี่ยนสี ง. ลำต้นทำหน้าที่ชูดอก ชูกิ่ง			
	แม่สั่งให้แก้วชื้อดอกไม้สีแดงมาหนึ่งกำมือ แต่ในร้านมีแต่ดอกไม้สีขาว (ใช้ข้อ 13 – 14) 13. ถ้านักเรียนเป็นแก้วนักเรียนนำความรู้จากการเรียนวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหาอย่างไร ก. นำไปตากแดด ข. นำก้านดอกไม้สีขาวไปแช่ลงในน้ำสีแดง ค. นำไปอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่มีสีแดง ง. นำไปผ่านความร้อน			
	14. จากข้อที่ 13 สิ่งที่นักเรียนตัดสินใจจะได้ผลอย่างไร ก. ดอกจะกลายเป็นสีแดง ข. แม่ไม่ได้จัดดอกไม้ ค. แม่สั่งให้ไปหาซื้อใหม่ ง. แบบของการจัดก็จะได้ไม่ได้ตามแบบที่แม่ต้องการ			
	15. หากนักเรียนมีบ้านอยู่บริเวณที่ราบสูง แล้วประสบภัยน้ำป่าไหลหลาก ดินโคลนถล่มตลอดทุกปี นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ก. ปกุดต้นไม้ให้มากขึ้น ข. ตัดต้นไม้ที่ออกให้หมด ค. สร้างอ่างเก็บน้ำไว้ด้านบน ง. ทำพื้นที่ให้เป็นชั้นบรรรโค			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบายหน้าที่ ของใบได้อย่าง ถูกต้อง	16. การแลกเปลี่ยนแก๊สของต้นพืชเกิดขึ้นที่ส่วนใด ก. ราก ข. ใบ ค. ดอก ง. ลำต้น			
	17. ใบของพืชเปรียบเหมือนส่วนใดของคนเรา ก. ปอด ข. แขน ค. ขา ง. ลำตัว			
	18. ใบของพืชทำหน้าที่อะไร ก. ลำเลียงน้ำ ข. ปิดลำต้น ค. สร้างอาหาร ง. ดูดน้ำและแร่ธาตุ			
	19. ทำไมเวลาเรานอนอยู่ใต้ต้นไม้ใหญ่เราจึงรู้สึกอากาศเย็นสบาย และหายใจได้สะดวก ก. เพราะต้นไม้หายใจออกมา ข. เพราะต้นไม้ใหญ่มีขนาดสมเงาใหญ่ ค. เพราะต้นไม้ใหญ่มีใบจำนวนมาก ง. เพราะพืชคายน้ำและออกซิเจน			
	20. การคายน้ำ มีประโยชน์ต่อพืชอย่างไร ก. ทำให้ใบเหี่ยวเฉา ข. ลดความร้อนในใบ ค. ป้องกันแมลงมากัด ง. ให้รับแสงแดดมากขึ้น			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบายหน้าที่ ของใบได้อย่าง ถูกต้อง	21. ส่วนใดของพืชที่เปรียบเสมือนห้องครัว ก. ลำต้น (ข.) ใบ ค. ราก ง. ดอก			
	22. อ้ายนำต้นไม้ไปไว้ในห้องนอน สิ่งที่อ้ายทำถูกต้องหรือไม่ เพราะเหตุใด ก. ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊ส ออกซิเจนออกมา ข. ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกมา (ค.) ไม่ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊ส คาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ง. ไม่ถูกต้อง เพราะในตอนกลางคืนพืชคายแก๊ส ออกซิเจนออกมา			
	23. ริสา ได้ทำการทดลองโตนนำเทปกาวสีดำติดลงบนใบไม้สี เขียวบางส่วน เมื่อผ่านไปหนึ่งสัปดาห์ริสาดึงเทปกาวออก ผล ปรากฏว่าบริเวณที่ติดเทปกาวเปลี่ยนเป็นสีขาว ทำไมจึงเป็น เช่นนั้น ก. เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่ได้หายใจ (ข.) เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่ได้รับแสง ค. เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวไม่มีปากใบ ง. เพราะ บริเวณที่ติดเทปกาวมีการสะสมแป้งไว้ จำนวนมาก			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบาย หน้าที่ของ ใบได้อย่าง ถูกต้อง	24. ริสาได้นำใบไม้จากข้อ 23 มาทดสอบด้วยสารละลายไอโอดีน ปรากฏว่าบริเวณที่มีสีเขียวสารละลายไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นน้ำเงินเข้ม ทำไมจึงเป็นเช่นนั้น ก. เพราะ บริเวณสีเขียวยังมีแป้ง ข. เพราะ บริเวณสีเขียวยังไม่มีแป้ง ค. เพราะ บริเวณสีเขียวยังไม่มีคลอโรฟิลล์ ง. เพราะ บริเวณสีเขียวยังไม่มีปากใบ			
	เจมส์นำต้นไม้ 2 ต้นมาทำการทดลอง ต้นที่ 1 นำไปวางไว้กลางแจ้งแดด ต้นที่ 2 นำไปไว้ในที่ที่ไม่มีแสง เจมส์นำถุงมาครอบใบของต้นไม้ 2 ต้น ปรากฏว่าต้นไม้ที่อยู่กลางแจ้งแดดมีหยดน้ำเกาะที่ถุงเป็นจำนวนมาก แต่ต้นไม้ที่อยู่ในที่ที่ไม่มีแสง ไม่มีหยดน้ำ เกิดขึ้นเลยจากข้อความข้างต้นใช้ตอบคำถามข้อ 25 - 28 25. ตัวแปรต้นของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด ก. ถุงที่ครอบใบของต้นไม้ ข. ชนิดของต้นไม้ ค. ปริมาณหยดน้ำ ง. แสง			
	26. ตัวแปรตามของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด ก. ถุงที่ครอบใบของต้นไม้ ข. ชนิดของต้นไม้ ค. ปริมาณหยดน้ำ ง. แสง			
	27. สมมติฐานของสถานการณ์ข้างต้นคือข้อใด ก. ปริมาณของแสงแดดมีผลต่อปริมาณการคายน้ำของพืช ข. ลมมีผลต่อการคายน้ำ ค. อากาศมีผลต่อการคายน้ำ ง. ขนาดของถุงมีผลต่อการคายน้ำ			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบาย หน้าที่ของ ใบได้อย่าง ถูกต้อง	28. นักเรียนจะสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้อย่างไร ก. แสงมีผลทำให้พืชคายน้ำ ข. สภาพอากาศมีผลทำให้พืชคายน้ำ ค. ลมมีผลทำให้พืชคายน้ำ ง. ความชื้นมีผลทำให้พืชคายน้ำ			
	29. ข้อใดคือปัจจัยที่ใช้ในกระบวนการสังเคราะห์แสง ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ข. แก๊สออกซิเจน ค. แร่ธาตุ ง. น้ำตาลกลูโคส			
	30. พืชได้อะไรหลังจากผ่านกระบวนการสังเคราะห์แสงแล้ว ก. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ข. คลอโรฟิลล์ ค. แร่ธาตุ ง. น้ำตาลกลูโคส			
	ภาพด้านล่าง ใช้ตอบคำถามข้อ 31 - 33 			
	31. ภาพที่นักเรียนเห็นคือข้อใด ก. เนื้อเยื่อใบ ข. ดา ค. เนื้อเยื่อลำต้น ง. ปากใบ			
	32. ภาพที่นักเรียนเห็นมีหน้าที่อย่างไร ก. สังเคราะห์แสง ข. สร้างอาหาร ค. คายน้ำ ง. ดูซึมน้ำและแร่ธาตุ			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถ อธิบาย หน้าที่ของ ใบได้อย่าง ถูกต้อง	33. ภาพที่นักเรียนพบที่บริเวณใต้ของพืช ก. ลำต้น ข. ราก ค. ใบ ง. กลีบดอก			
	34. หากนักเรียนต้องการให้บ้านของนักเรียนมีอุณหภูมิด้านล่างนักเรียน จะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาปรับใช้อย่างไร (ก) ปลุกต้นไม้ไว้รอบบ้าน ข. ติดแอร์ในบ้าน ค. ตัดต้นไม้รอบๆบ้านเพื่อเปิดช่องลม ง. เปิดหน้าต่างรับลม			
	35. หากนักเรียนต้องการปลูกพืชใหม่ๆ นักเรียนควรทำอย่างไรเพื่อ ไม่ให้พืชคายน้ำมาก ก. เอาถุงมาคลุมที่ยอด ข. ตัดใบออก ค. ทำร่มคลุมพืช ง. ไม่ต้องรดน้ำ			
	36. หากนักเรียนเป็นผู้ว่าการกรุงเทพมหานครนักเรียนจะมีวิธีการลด ปัญหามลพิษทางอากาศจากควันรถอย่างไร ก. ติดเครื่องดูดควันพิษ ข. ลดการใช้รถยนต์ ค. ปลุกต้นไม้มากๆ ง. ติดเครื่องกรองอากาศที่รถยนต์			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของใบได้อย่างถูกต้อง	37. หากนักเรียนเป็นเกษตรกร แล้วนักเรียนไม่มีน้ำพอนี่จะทำนานักเรียนควรทำอะไร ก. เกษตรกรต้องทำนาแค่ปีเดียว ข. ตัดต้นไม้ออกให้หมด ค. ต้องมีอ่างเก็บน้ำมาก ๆ ง. ปลูกต้นไม้ให้มากขึ้น			
นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างถูกต้อง	ภาพด้านล่างใช้ตอบคำถาม ข้อ 38 - 41  38. จากภาพปัญหาคือข้อใด ก. พืชขาดน้ำ ข. พืชเหี่ยวเฉา ค. พืชตาย ง. ดินไม่อุดมสมบูรณ์			
	39. ข้อใดคือสาเหตุที่ทำให้พืชเป็นดังภาพ ก. แร่ธาตุที่อยู่ในดินไม่เพียงพอ ข. ได้รับแสงมากเกินไป ค. พืชขาดน้ำ ง. พืชไม่ได้รับแสง			
	40. นักเรียนจะมีแนวทางในการแก้ปัญหาอย่างไร ก. นำพืชมาทดลองโดยไม่ให้ได้รับแสง ข. นำพืชมาทดลองปลูกโดยไม่ต้องใช้ดิน ค. นำพืชมาทดลองโดยนำไปไว้ในที่มีแสง ง. นำพืชมาทดลองโดยไม่ต้องรดน้ำ			

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียน สามารถอธิบาย ปัจจัยที่มีผลต่อ การ เจริญเติบโต ของพืชได้อย่าง ถูกต้อง	41. นักเรียนจะอภิปรายผลการทดลองนี้อย่างไร (ก.) น้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ข. แสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ค. แร่ธาตุมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ง. อากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช			
	ข้อความและภาพด้านล่างใช้ตอบคำถามข้อ 42 - 45  สุภาพซื้อต้นปาล์มมา 2 ต้น โดยทั้ง 2 ต้นไม่ได้ซื้อในร้านเดียวกันแต่มีขนาดเท่ากันทุกประการ สุภาพดูแลรดน้ำต้นปาล์มทั้งสองเป็นอย่างดี ผ่านไป 1 เดือน ต้นปาล์มเป็นดังภาพ			
	42. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด (ก.) ต้นปาล์มเจริญเติบโตไม่เท่ากัน ข. ไม่ได้ซื้อต้นปาล์มจากร้านเดียวกัน ค. ซื้อต้นปาล์มมาปลูก ง. ปล่อยไว้ในกระถาง 1 เดือน			
	43. สาเหตุมาจากข้อใด ก. พืชได้รับน้ำไม่เท่ากัน (ข.) ดินในกระถางมีแร่ธาตุต่างกัน ค. สภาพอากาศแตกต่างกัน ง. ได้รับแสงไม่เท่ากัน			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียนสามารถอธิบายปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืชได้อย่างถูกต้อง	44. วิธีการแก้ไขปัญหาคือข้อใด ☐ ก. ใส่ปุ๋ยเพื่อเพิ่มแร่ธาตุในดิน ข. รดน้ำเพิ่มมากขึ้น ☒ ค. ดูแลอย่างใกล้ชิด ง. ซึ่ดต้นปาล์มมาใหม่			
	45. นักเรียนจะอภิปรายสถานการณ์ดังกล่าวอย่างไร ก. นำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ข. แสงมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ☒ ค. แร่ธาตุมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ง. อากาศมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช			
นักเรียนสามารถอธิบายการตอบสนองของพืชต่อสิ่งเร้าที่แตกต่างกันได้อย่างถูกต้อง	46. นน นำต้นไม้ในกระถางมาวางลงกับพื้นในแนวนอนทิ้งไว้ 2 สัปดาห์พบว่าลำต้นของพืชงอขึ้นข้างบนไปตั้งตรงทำไมต้นไม้จึงเป็นเช่นนั้น ก. เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อการสัมผัส ข. เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อความชื้น ค. เพราะต้นไม้ตอบสนองต่ออากาศ ง. เพราะต้นไม้ตอบสนองต่อแสง			
	47. พืชชนิดใดเปลี่ยนใบเป็นหนามเพื่อลดการคายน้ำ ก. ตำลึง ข. กล้วยาหางายเป็น ☒ ค. ตะบองเพชร ง. ว่านหางจระเข้			
	48. ทำไมในฤดูหนาวต้นสักจึงสลัดใบทิ้ง ก. ต้นสักกำลังจะออกดอก ข. ต้นสักต้องการจะแตกใบใหม่ ค. ต้นสักกำลังจะตาย ☒ ง. เพื่อป้องกันการสูญเสียน้ำ			

แบบประเมินลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้

แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

ชื่อ – สกุล ผู้ประเมิน

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
1. เจน ได้นำต้นเทียนมาแชไว้ในภาชนะที่บรรจุน้ำทิ้งไว้ 1 อาทิตย์ เจนพบว่าทุก ๆ วันน้ำในภาชนะมีปริมาณลดลง	1. ปัญหาที่เจนได้ศึกษาคือข้อใด ก. การระเหยของน้ำ ข. การลำเลียงน้ำของพืช ค. การลำเลียงอาหารและน้ำ ง. การคายน้ำของพืช			
	2. นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุที่ทำให้ปริมาณน้ำในภาชนะลดลง ก. น้ำเมื่อได้รับความร้อนจะระเหยกลายเป็นไอน้ำลอยสู่บรรยากาศ ข. พืชมีการคายน้ำเพิ่มมากขึ้นจึงทำให้ปริมาณน้ำในภาชนะลดลง ค. พืชดูดน้ำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโต ง. พืชไม่มีดินสำหรับดูดอาหารจึงทำให้ดูดน้ำเพิ่มมากขึ้น			
	3. นักเรียนควรตั้งสมมติฐานอย่างไรจึงเหมาะสมที่สุด ก. แสงมีผลต่อการลำเลียงน้ำของพืชหรือไม่ ข. รากทำหน้าที่ดูดน้ำเข้าสู่ลำต้นหรือไม่ ค. รากทำหน้าที่ลำเลียงน้ำและอาหารหรือไม่ ง. ปริมาณน้ำมีผลต่อการคายน้ำของพืชหรือไม่			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
1. เจน ได้นำต้นเทียนมาแช่ไว้ในภาชนะที่บรรจุน้ำทิ้งไว้ 1 อาทิตย์ เจนพบว่าทุก ๆ วันน้ำในภาชนะมีปริมาณลดลง	4. จากการทดลองของเจน นักเรียนสามารถสรุปได้ว่าอย่างไร (ก) รากทำหน้าที่ดูดน้ำ ข. น้ำมีความจำเป็นต่อการเจริญเติบโตของพืช ค. รากทำหน้าที่ดูดน้ำและอาหาร ง. ถ้าพืชขาดน้ำ พืชจะตาย			
2. ปันปันกำลังวิ่งออกกำลังกายอยู่ที่สนามหญ้าหน้าบ้าน ปันปันวิ่งสะดุดกับของบางอย่างจนทำให้ล้มลงไป ปันปันจึงหันกลับไปมองพบกะลามะพร้าว และข้างๆ กะลามะพร้าวมีหญ้ากลุ่มหนึ่งที่มีใบเป็นสีเขียวและลำต้นเรียบเล็ก ในขณะที่หญ้าบริเวณข้างเคียงมีสีเขียวลำต้นอวบ	5. ข้อใดคือปัญหาของสถานการณ์ข้างต้น (ก) กลุ่มหญ้าที่มีใบเป็นสีเขียว ข. วัตถุที่ทำให้หญ้าเปลี่ยนสี ค. กลุ่มหญ้าที่มีใบเป็นสีเขียว ง. ปันปันวิ่งออกกำลังกาย			
	6. นักเรียนคิดว่าข้อใดเป็นสาเหตุของสถานการณ์นี้ ก. ต้นหญ้าไม่ได้รับน้ำ (ข) ต้นหญ้าไม่ได้รับแสง ค. ต้นหญ้าขาดอากาศที่ใช้ในการหายใจ ง. ต้นหญ้าอยู่ในบริเวณดินที่ไม่เหมาะสม			
	7. นักเรียนควรตั้งสมมติฐานอย่างไรจึงเหมาะสมที่สุด ก. สภาพแวดล้อมมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าหรือไม่ ข. ดินมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าหรือไม่ ค. น้ำมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าหรือไม่ (ง) แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของหญ้าหรือไม่			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
2. ปันปันกำลังวิ่งออกกำลังกายอยู่ที่สนามหญ้าหน้าบ้าน ปันปันวิ่งสะดุดกับของบางอย่างจนทำให้ล้มลงไป ปันปันจึงหันกลับไปมองพบกะลามะพร้าว และข้างๆ กะลามะพร้าวมีหญ้ากลุ่มหนึ่งที่มีใบเป็นสีขาวและลำต้นเรียบเล็กในขณะที่ยหญ้าบริเวณข้างเคียงมีสีเขียวลำต้นอวบ	8. นักเรียนจะสรุปผลการทดลองนี้อย่างไร (ก) แสงมีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช ข. หากพืชขาดแสงจะทำให้พืชไม่สามารถสังเคราะห์แสงได้ ค. คลอโรฟิลล์ทำหน้าที่ดูดซับแสง ง. หากพืชขาดน้ำจะทำให้ใบของพืชกลายเป็นสีขาว			
3. ทรงกลดออกสำรวจป่าในเขตอุทยานแห่งชาติแห่งหนึ่ง ทรงกลดพบว่าไม้ต้นมีหลายต้นถูกตัดทำลาย บางต้นถูกควั่นเอาเปลือกไม้ออกจนถึงเนื้อไม้รอบลำต้น และทรงกลดก็สังเกตเห็นว่าบริเวณแผลที่ต้นไม้ถูกควั่นมีรากงอกออกมา	9. ปัญหาของสถานการณ์นี้คืออะไร ก. ต้นไม้ถูกควั่นเนื้อไม้ ข. ต้นไม้ถูกตัดทำลาย (ค.) มีรากงอกออกมาบริเวณแผลที่ถูกควั่น ง. ปัญหาการลักลอบตัดไม้ทำลายป่า			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
. ทรงกลดออกสำรวจป่า ในเขตอุทยานแห่งชาติ แห่งหนึ่ง ทรงกลดพบว่า มีต้นไม้หลายต้นถูกตัด ทำลาย บางต้นถูกควั่น เอาเปลือกไม้ออกจนถึง เนื้อไม้รอบลำต้น และ ทรงกลดก็สังเกตเห็นว่า บริเวณแผลที่ต้นไม้ถูก ควั่นมีรากงอกออกมา	10. สาเหตุสำคัญของปัญหานี้คือข้อใด ก. พืชถูกตัดท่อน้ำเลี้ยงอาหารออก ข. พืชถูกตัดท่อน้ำเลี้ยงน้ำออก ค. พืชได้รับความชื้นมากจึงแตกราก ออกมา ง. พืชกำลังจะตาย			
	11. นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาอย่างไร ก. เพิ่มบทลงโทษให้รุนแรงมากขึ้น ข. เพิ่มกำลังเจ้าหน้าที่ป่าไม้ให้แน่นหนา มากขึ้น ค. ทำการต่อท่อลำเลียงน้ำให้กับต้นไม้ ง. ทำการต่อท่อลำเลียงอาหารให้กับต้นไม้			
	12. จากวิธีการในการแก้ปัญหา ผลที่ได้จะเป็น อย่างไร ก. พืชมีท่อลำเลียงน้ำมาทดแทน ข. พืชมีท่อลำเลียงอาหารมาทดแทน ค. ช่วยลดปัญหาการตัดไม้ทำลายป่า ง. พืชจะมีชีวิตที่ยืนยาว			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
4.วันวิสาได้สังเกตเห็นต้นโกสนที่ปลูกไว้ได้ขายคาบ้าน วันวิสาพบว่าต้นโกสนเอนลำต้นออกจากขายคา แต่โกสนที่ปลูกนอกขายคามีสำต้นตั้งตรงเป็นปกติ วันวิสาจึงได้ทำการทดลองโดยนำต้นถั่วมาใส่ไว้ในกล่องที่เจาะช่องไว้ด้านข้าง ผ่านไปหนึ่งอาทิตย์วันวิสาพบว่ายอดของต้นถั่วเอนเข้าหาช่องด้านข้างของกล่อง	13. ปัญหาจากสถานการณ์ที่กำหนด คือข้อใด ก. ต้นโกสนมีจำนวนมากเกินไป ข. ต้นโกสนเอนลำต้นออกจากขายคา ค. ต้นโกสนกำลังจะตาย ง. ที่บ้านปลูกต้นโกสน			
	14. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา คือข้อใด ก. ต้นโกสนได้รับแร่ธาตุสารอาหารไม่เพียงพอ ข. ต้นโกสนขาดน้ำ ค. บริเวณขายคามีสว่างน้อย ง. ต้นโกสนได้รับแสงมากเกินไป			
	15. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาได้อย่างไร ก. ต้นโกสนเอนลำต้นเข้าหาแสง ข. ต้นโกสนเอนลำต้นเข้าหาความชื้น ค. ต้นโกสนต้องการพื้นที่ในการแตกกิ่งก้าน ง. ต้นโกสนขาดแร่ธาตุสารอาหาร			
	16. นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้ได้อย่างไร ก. พืชมีการตอบสนองต่อแสง ข. พืชตอบสนองต่อน้ำ ค. พืชต้องใช้พื้นที่ในการหายใจ ง. พืชต้องการแร่ธาตุในการเจริญเติบโต			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
5. ในตอนกลางวัน ภรพนอนอยู่ในบ้านรู้สึกร้อนทำให้นอนไม่หลับ ภรพจึงย้ายไปนอนใต้ต้นไม้ใหญ่ ทำให้ภรพรู้สึกเย็นสบายและนอนหลับได้อย่างสนิท	17. จากสถานการณ์ นักเรียนคิดว่าปัญหาคือข้อใด ก. ภรพนอนไม่หลับ ข. ภรพรู้สึกร้อน ค. ใต้ต้นไม้มีอากาศเย็น ง. อากาศมีอุณหภูมิสูง			
	18. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหา ก. อากาศร้อน ข. ภาวะโลกร้อน ค. มีแก๊สออกซิเจน ง. พืชคายน้ำออกมา			
	19. นักเรียนจะมีวิธีการแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างไร ก. นำถุงไปครอบใบพืช ข. ภรพทดลองนอนหลายๆที่ ค. ปลุกต้นไม้เยอะๆ ง. ไม่ตัดต้นไม้			
	20. นักเรียนอภิปรายการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร ก. ในตอนกลางวันพืชมีการคายน้ำออกมา ข. ในตอนกลางวันพืชมีการสังเคราะห์แสงและจะได้แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ออกมา ค. มนุษย์มีการตัดต้นไม้ทำลายป่าจึงทำให้เกิดภาวะโลกร้อน ง. บ้านของภรพมีต้นไม้เยอะจึงทำให้ร้อน			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
6. ทามกำลังจะช่วยพ่อปักชำกิ่งมะนาว ทามเห็นว่าพ่อตัดยอดของกิ่งมะนาวออกก่อนจึงนำไปปักลงในดิน ทามสงสัยว่าทำไมต้องทำเช่นนั้น จึงได้นำกิ่งมะนาวที่ไม่ได้ตัดยอดออก และกิ่งที่ตัดยอดออก นำมาปักชำลงในกระบะเดียวกัน ปรากฏว่ากิ่งที่ตัดยอดออกมียอดใหม่แตกออกมา ส่วนกิ่งที่ไม่ได้ตัดยอดออกกิ่งแห้งและไม่มียอดแตกออกมา	21. ปัญหาของการทดลองนี้คือข้อใด ก. ตัดยอดของมะนาวออกก่อนปักชำ (ข) กิ่งมะนาวที่ตัดยอดออกมียอดใหม่แตกออกมา ค. กิ่งมะนาวที่ไม่ได้ตัดยอดออกไม่มียอดใหม่แตกออกมา ง. การแตกยอดใหม่ของกิ่งมะนาว			
	22. สาเหตุของปัญหานี้คือข้อใด (ก) ปริมาณการคายน้ำของมะนาว ข. ปริมาณการแตกยอดของมะนาว ค. ปริมาณการดูดซึมน้ำของมะนาว ง. ปริมาณแสงที่มะนาวได้รับ			
	23. นักเรียนสามารถบอกแนวทางในการแก้ปัญหาได้อย่างไร ก. กำหนดปริมาณน้ำที่รดกิ่งมะนาว ข. นำกิ่งมะนาวไปปักชำบริเวณอื่น ค. ตรวจสอบลักษณะการแตกยอดของมะนาว (ง) ทดลองนำถุงมาคลุมบริเวณยอดของพืชทั้งสองแบบ			
	24. นักเรียนอภิปรายการทดลองนี้ได้ว่าอย่างไร ก. ตัดยอดออกเพื่อให้มะนาวแตกยอดใหม่เพิ่มขึ้น (ข) ตัดยอดออกเพื่อลดการคายน้ำ ค. มะนาวที่ตัดยอดออกจะสามารถดูดซึมน้ำได้ดี ง. กิ่งมะนาวที่ตัดยอดออกต้องการปริมาณน้ำที่มาก ๆ			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
7. หงส์ ได้ทำการทดลอง โดยนำใบไม้ต่างมาต้มด้วยแอลกอฮอล์ แล้วนำสารละลายไอโอดีนมาหยดให้ทั่วใบไม้ต่าง ปรากฏว่าบริเวณที่เป็นสีเขียว สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนจากสีน้ำตาลเป็นสีน้ำเงินเข้มส่วนบริเวณที่เป็นสีขาว สารละลายไอโอดีนไม่เปลี่ยนสี	25. ข้อใดเป็นปัญหาของสถานการณ์นี้ ก. ใบไม้ต่าง (ข) สารละลายไอโอดีนเปลี่ยนสี ค. ต้มใบไม้ด้วยแอลกอฮอล์ ง. การทดลองของหงส์			
	26. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคือข้อใด (ก) เป็นบริเวณที่มีแป้ง ข. ใบไม้ได้รับสารเคมี ค. การใช้สารละลายไอโอดีน ง. การใช้แอลกอฮอล์			
	27. นักเรียนสามารถตั้งสมมติฐานจากปัญหาได้อย่างไร ก. พืชต้องใช้สารละลายไอโอดีนในการสังเคราะห์แสง ข. พืชสะสมน้ำตาลไว้ที่ใบ (ค) บริเวณสีเขียวเป็นบริเวณที่มีแป้ง ง. บริเวณสีขาวเป็นบริเวณที่มีแป้ง			
	28. นักเรียนสามารถสรุปผลการทดลองนี้ได้ได้อย่างไร (ก) กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นบริเวณที่มีสีเขียว ข. กระบวนการสร้างอาหารของพืชเกิดขึ้นบริเวณที่มีสีขาว ค. ผลผลิตหลังผ่านกระบวนการสร้างอาหารของพืช คือ แป้ง ง. ผลผลิตหลังผ่านกระบวนการสร้างอาหารของพืช คือ แอลกอฮอล์			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
8. หย่าหย่า ได้ เบญจมาศ มา สอง กระถางจากพี่สาว กระถางแรกเธอเอาไว้นอกบ้าน กระถางที่สองเธอต้องการเอาไว้ตกแต่งห้อง เธอจึงเอากะถางเบญจมาศไปไว้ในห้องนอน เธอดูแลรดน้ำทั้งสองกระถางอย่างสม่ำเสมอ ต้นเบญจมาศที่อยู่ข้างนอกบ้านออกดอกจำนวนมาก แต่เบญจมาศที่อยู่ในห้องนอนไม่ออกดอกเลย	29. ข้อใดคือปัญหาของหย่าหย่า ก. วิธีการดูแลต้นเบญจมาศ ข. การนำเบญจมาศไปไว้ในห้องนอน ค. ต้นเบญจมาศไม่เจริญเติบโต ง. เบญจมาศไม่ออกดอก			
	30. สาเหตุของปัญหาคือข้อใด ก. ชนิดของดินไม่เหมาะกับการปลูก ข. ไม่มีการบำรุงรักษาดิน ค. ได้รับแสงสว่างไม่เพียงพอ ง. ธาตุอาหารในดินไม่เหมาะสม			
	31. ข้อใดคือแนวทางในการแก้ไขปัญห ก. พรวนดินอย่างสม่ำเสมอ ข. นำต้นเบญจมาศไปไว้ในสถานที่ที่มีแสงเพียงพอ ค. เพิ่มแร่ธาตุในดิน ง. เปลี่ยนดินใหม่			
	32. จากสถานการณ์ข้างต้น นักเรียนจะสรุปอย่างไร ก. แสงมีความจำเป็นต่อการออกดอกของต้นเบญจมาศ ข. การรดน้ำจะช่วยให้เบญจมาศออกดอก ค. การพรวนดินจะช่วยให้เบญจมาศออกดอก ง. เบญจมาศต้องการการดูแลเอาใจใส่เป็นพิเศษ			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
9. คณิน พบกระถางต้นไม้ล้มลงกับพื้น เขาสังเกตเห็นว่าต้นไม้ที่อยู่ในกระถางมียอดตั้งตรงในขณะที่ลำต้นระนาบไปกับพื้น คณินเกิดความสงสัย เขาจึงนำพืชชนิดอื่นมาทดลอง โดยการวางกระถางในลักษณะที่เหมือนกับกระถางที่ล้มผ่านไป 1 สัปดาห์ พบว่ายอดของพืชตั้งตรงเหมือนกับต้นไม้ในกระถาง	33. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด ☐ ก. ยอดของต้นไม้ในกระถางตั้งตรง ข. กระถางล้มลง ค. ลำต้นของพืชระนาบกับพื้น ง. วางกระถางในลักษณะต่างๆ			
	34. สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาคือข้อใด ก. กระถางต้นไม้ล้ม ข. ต้นไม้ขาดน้ำ ☐ ค. แสง ง. ต้นไม้ขาดแร่ธาตุ			
	35. นักเรียนจะมีวิธีแก้ปัญหาได้อย่างไร ก. ทดลองใหม่หลายๆครั้ง ข. ทดลองใช้ดินหลายๆชนิด ☐ ค. ทดลองวางกระถางในลักษณะต่างๆ ง. นำพืชชนิดอื่นมาทดลอง			
	36. จากผลการทดลองสามารถบอกได้ว่าอย่างไร ก. พืชต้องการแร่ธาตุในการเจริญเติบโต ข. พืชสามารถเจริญเติบโตในดินที่ต่างกัน ค. พืชตอบสนองต่อความชื้น ☐ ง. พืชตอบสนองต่อแสง			

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
4.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.3	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.4	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.5	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
4.6	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
4.7	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5							
5.1	1	1	0.8	1	1	4.8	0.96
5.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.3	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.4	1	0.8	1	1	1	4.8	0.96
5.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.6	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.7	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.8	1	1	1	0.8	1	4.8	0.96
6							
6.1	1	1	1	0.8	1	4.80	0.96
6.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
6.3	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
6.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
6.5	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96

ตาราง 14 (ต่อ)

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
7							
7.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7.2	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
7.3	1	1	1	0.8	1	4.80	0.96
7.4	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7.6	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
7.7	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

รายการประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
1							
1.1	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
1.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
1.3	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
1.4	1	1	1	1	1	5.00	1.00
1.5	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
2							
2.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
2.2	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการ ประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
2.3	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
2.4	1	1	1	1	1	5.00	1.00
2.5	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
3							
3.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
3.2	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
3.3	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
3.4	1	1	1	1	1	5.00	1.00
3.5	1	1	1	0.8	1	4.80	0.96
4							
4.1	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
4.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.3	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
4.4	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
4.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.6	1	1	1	1	1	5.00	1.00
4.7	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
5							
5.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.2	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.3	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.4	0.8	1	1	1	0.8	4.60	0.92

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการ ประเมิน	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	แผนที่ 1	แผนที่ 2	แผนที่ 3	แผนที่ 4	แผนที่ 5		
5.5	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
5.6	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.7	1	1	1	1	1	5.00	1.00
5.8	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
6							
6.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
6.2	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
6.3	1	1	1	1	1	5.00	1.00
6.5	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
6.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7							
7.1	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7.2	1	1	1	1	0.8	4.80	0.96
7.3	1	0.8	1	1	1	4.80	0.96
7.4	0.8	1	1	1	1	4.80	0.96
7.5	1	1	1	1	1	5.00	1.00
7.6	1	1	0.8	1	1	4.80	0.96
7.7	1	1	1	1	1	5.00	1.00

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
2	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9	+1	0	+1	-1	+1	2	0.8
10	+1	+1	0	+1	0	3	0.6
11	0	-1	0	+1	1	1	0.6
12	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
13	0	+1	+1	+1	0	3	0.6
14	0	+1	+1	0	1	3	0.6
15	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
23	+1	+1	0	+1	0	3	0.6
24	+1	+1	0	+1	0	3	0.6
25	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
26	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8

ตาราง 16 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
27	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
31	+1	+1	0	0	+1	3	0.6
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
33	+1	+1	0	0	+1	3	0.6
34	0	0	1	1	1	3	0.6
35	0	+1	+1	0	1	3	0.6
36	0	+1	0	1	1	3	0.6
37	1	0	+1	0	1	3	0.6
38	+1	0	+1	+1	+1	4	0.8
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
41	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
42	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
43	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
44	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
45	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
46	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
47	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
48	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
วิทยาศาสตร์เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
1	+1	0	+1	+1	0	3	0.6
2	0	+1	+1	0	+1	3	0.6
3	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
4	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
5	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
11	+1	+1	+1	+1	0	4	0.8
12	+1	+1	0	+1	+1	4	0.8
13	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
14	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
22	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
23	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
24	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
25	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
26	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตาราง 17 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					รวม	เฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5		
27	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
28	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
31	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
32	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
33	+1	+1	+1	0	+1	4	0.8
34	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
35	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
36	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
37	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
38	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
39	+1	+1	+1	+1	+1	5	1
40	+1	+1	+1	+1	+1	5	1

ตาราง 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1
2	0	+1	+1	0	+1	0.6
3	+1	+1	+1	0	0	0.6
4	+1	0	0	+1	+1	0.6
5	+1	+1	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	1
7	+1	0	0	+1	+1	0.6
8	+1	+1	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	0	+1	0	0.6
11	+1	+1	+1	0	0	0.6
12	+1	+1	0	+1	+1	0.8
13	+1	+1	+1	+1	+1	1
14	+1	+1	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	0	0	+1	0.6
16	+1	+1	+1	0	0	0.6
17	+1	+1	+1	0	0	0.6
18	+1	+1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	0	0	+1	0.6
21	0	0	+1	+1	+1	0.6
22	+1	+1	+1	+1	0	0.8
23	+1	+1	0	0	+1	0.6
24	+1	+1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	0	+1	0	0.6
26	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 18 (ต่อ)

ข้อที่	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
27	0	+1	0	+1	+1	0.6
28	+1	+1	+1	+1	+1	1
29	+1	0	+1	+1	0	0.6
30	0	+1	+1	+1	+1	0.8
31	+1	+1	+1	+1	0	0.8
32	+1	+1	0	+1	+1	0.8
33	0	0	+1	+1	+1	0.6
34	+1	0	0	+1	+1	0.6
35	+1	0	0	+1	+1	0.6
36	+1	+1	+1	+1	+1	1
37	+1	+1	+1	+1	+1	1
38	0	+1	0	+1	+1	0.6
39	+1	+1	+1	+1	0	0.8
40	+1	+1	0	+1	+1	0.8
41	+1	0	0	+1	+1	0.6
42	+1	+1	+1	0	0	0.6
43	+1	+1	0	0	+1	0.6
44	+1	+1	+1	+1	+1	1
45	+1	+1	+1	+1	+1	1
46	+1	+1	+1	+1	+1	1
47	+1	+1	+1	0	0	0.6
48	+1	+1	0	0	+1	0.6
49	+1	+1	+1	+1	+1	1
50	0	0	+1	+1	+1	0.6
51	+1	+1	+1	+1	+1	1
52	0	0	+1	+1	+1	0.6

ตาราง 19 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.76	0.24	16	0.52	0.44
2	0.67	0.26	17	0.61	0.26
3	0.72	0.20	18	0.51	0.50
4	0.57	0.30	19	0.63	0.54
5	0.65	0.42	20	0.55	0.38
6	0.61	0.34	21	0.56	0.32
7	0.69	0.26	22	0.55	0.22
8	0.53	0.50	23	0.53	0.38
9	0.53	0.42	24	0.73	0.22
10	0.80	0.20	25	0.80	0.20
11	0.76	0.28	26	0.57	0.30
12	0.64	0.32	27	0.57	0.38
13	0.61	0.38	28	0.53	0.38
14	0.74	0.32	29	0.64	0.32
15	0.52	0.44	30	0.69	0.26

ตาราง 20 ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการ
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ข้อที่	p	r	ข้อที่	p	r
1	0.77	0.22	21	0.72	0.32
2	0.69	0.42	22	0.63	0.30
3	0.76	0.24	23	0.63	0.34
4	0.75	0.24	24	0.63	0.22
5	0.62	0.40	25	0.66	0.44
6	0.66	0.24	26	0.61	0.38
7	0.68	0.44	27	0.63	0.34
8	0.61	0.30	28	0.73	0.24
9	0.73	0.24	29	0.66	0.20
10	0.59	0.54	30	0.63	0.26
11	0.75	0.24	31	0.73	0.24
12	0.67	0.46	32	0.66	0.20
13	0.67	0.22	33	0.65	0.22
14	0.73	0.24	34	0.75	0.24
15	0.73	0.24	35	0.65	0.20

ตาราง 21 ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

ข้อ	X	r	ข้อ	X	r
1	2.97	0.93	15	2.80	0.55
2	2.97	0.93	16	2.97	0.93
3	2.97	0.93	16	2.97	0.93
4	2.95	0.61	18	2.97	0.93
5	3.03	0.86	19	3.01	0.82
6	3.00	0.91	20	2.97	0.93
7	3.02	0.88	21	2.97	0.93
8	3.03	0.86	22	3.08	0.72
9	3.03	0.88	23	3.04	0.79
10	3.06	0.84	24	3.04	0.79
11	3.09	0.74	25	2.97	0.93
12	2.91	0.82	26	2.97	0.93
13	2.97	0.93	27	2.97	0.93
14	2.97	0.93			

ภาคผนวก ง

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ

- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่องการดำรงชีวิตของพืชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
- แบบประเมินลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ภาษาที่ใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่องการดำรงชีวิตของพืช
- แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง
การดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

- ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ชื่อ - สกุล ผู้ประเมิน :

คำชี้แจงให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อไม่แน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. สาระสำคัญ			
1.1 ได้ความคิดรวบยอด			
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร			
1.3 เข้าใจง่าย			
1.4 ชัดเจน			
1.5 เหมาะสมกับระดับ/ความรู้ของนักเรียน			
2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรและระดับชั้น			
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้			
2.3 เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียน			
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้			
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
3. สารการเรียนรู้			
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร			
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.3 สื่อความหมายชัดเจนโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก			
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้			
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน			
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
4.3 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้			
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้			
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้หลากหลาย			
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน			
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้			
5.1 ใช้สอนจริงได้			
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง			
5.3 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน			
5.4 เหมาะสมกับบุคลิกภาพของนักเรียน			
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้			
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา			
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บบำรุงรักษา			
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
6. วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมีความหลากหลาย			
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอกับการนำไปใช้จริง			
7. รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้			
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน			
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี			
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง			
7.4 การอ้างอิงมีความถูกต้องมีความถูกต้องตามหลักวิชา			
7.5 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ			
7.6 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้			
7.7 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม			

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้กับมาตรฐานการเรียนรู้ เรื่อง
การดำรงชีวิตของพืช ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4

- ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3
☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 ☐ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6

ชื่อ – สกุล ผู้ประเมิน :

คำชี้แจงให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อไม่แน่ใจว่า รายการประเมินนั้นสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
1. สาระสำคัญ			
1.1 ได้ความคิดรวบยอด			
1.2 ครอบคลุมเนื้อหาตามหลักสูตร			
1.3 เข้าใจง่าย			
1.4 ชัดเจน			
1.5 เหมาะสมกับระดับ/ความรู้ของนักเรียน			
2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
2.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้หลักสูตรและระดับชั้น			
2.2 ระบุพฤติกรรมชัดเจน สามารถวัดได้			
2.3 เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียน			
2.4 มองเห็นแนวทางการจัดการเรียนรู้			
2.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
3. สารการเรียนรู้			
3.1 สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ของหลักสูตร			
3.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
3.3 สื่อความหมายชัดเจนโดยเรียงลำดับจากง่ายไปยาก			
3.4 สามารถทำให้บรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้			
3.5 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
4. กระบวนการจัดการเรียนรู้			
4.1 ลำดับขั้นตอนการสอนระบุพฤติกรรมได้ชัดเจน			
4.2 สอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
4.3 เหมาะสมกับเวลาที่กำหนดไว้			
4.4 นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้			
4.5 ใช้กระบวนการเรียนรู้หลากหลาย			
4.6 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน			
4.7 สอดคล้องกับส่วนประกอบอื่นๆของแผนการจัดการเรียนรู้			
5. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้			
5.1 ใช้สอนจริงได้			
5.2 ช่วยให้นักเรียนบรรลุตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้ได้จริง			
5.3 สามารถสร้างความสนใจของนักเรียน			
5.4 เหมาะสมกับวุฒิภาวะของนักเรียน			
5.5 สอดคล้องกับกระบวนการจัดการเรียนรู้			
5.6 เหมาะสมกับเนื้อหาวิชา			
5.7 นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อ และการเก็บบำรุงรักษา			
5.8 สื่อการสอนสอดคล้องกับวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			

รายการประเมิน	ความคิดเห็น		
	+1	0	-1
6. วัดผลและประเมินผลการเรียนรู้			
6.1 วิธีการวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.2 เครื่องมือวัดผลสอดคล้องกับตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.3 วิธีการและเครื่องมือวัดผลเหมาะสมและมีความหลากหลาย			
6.4 เครื่องมือวัดผลสามารถวัดได้ตามตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้			
6.5 เครื่องมือวัดผลชี้แจงรายละเอียดได้เพียงพอกับการนำไปใช้จริง			
7. รูปแบบการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้			
7.1 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้มีครบถ้วน			
7.2 องค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องกันเป็นอย่างดี			
7.3 แผนการจัดการเรียนรู้สามารถนำไปปฏิบัติได้จริง			
7.4 การอ้างอิงมีความถูกต้องมีความถูกต้องตรงตามหลักวิชา			
7.5 การพิมพ์มีความถูกต้องตามหลักวิชาการ			
7.6 นักเรียนฝึกทักษะได้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้			
7.7 มีประโยชน์ต่อครูผู้สอนและนักเรียนทั้งทางตรงและทางอ้อม			

ข้อคิดเห็นเพิ่มเติมและข้อเสนอแนะที่ควรปรับปรุง

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน
(.....)

แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องการดำรงชีวิตของพืช

ชื่อ - สกุล ผู้ประเมิน

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

ให้ +1 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ 0 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้ -1 เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
นักเรียนสามารถบอกโครงสร้างภายนอกของพืชได้อย่างถูกต้อง	1. ส่วนใดของพืชที่ทำหน้าที่ขยายพันธุ์มากที่สุด (ก.) ดอก ข. ใบ ค. ลำต้น ง. ผล			
	2. พืชชนิดใดมีลำต้นอยู่ใต้ดิน ก. กล้วย ข. กระชาย (ค.) ผีเสื้อ ง. มันเทศ			
	3. ส่วนประกอบที่สำคัญของพืชได้แก่ข้อใด (อ.) ดอก ใบ ลำต้น ราก ข. ใบ และ ลำต้น ค. ลำต้น และ ราก ง. ผล และ เมล็ด			
นักเรียนสามารถอธิบายหน้าที่ของรากและลำต้นได้อย่างถูกต้อง	4. หน้าที่ของลำต้น คือข้อใด ก. สร้างอาหาร ข. หายใจ ค. เป็นทางเข้า-ออกของออกซิเจน (ง.) เป็นทางลำเลียงน้ำและอาหาร			

สถานการณ์ที่	ข้อความ	ผลการประเมิน		
		+1	0	-1
10. ชี เข้าเรียนคาบเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ วันนี้ คุณครูให้รู้ดูเนื้อเยื่อลำ ต้นของพืชที่แช่รากไว้ใน น้ำสีแดง 30 นาทีด้วย กล้องจุลทรรศน์ ชีเห็น วงกลมสีแดงอยู่รอบๆ เนื้อเยื่อของลำต้นพืชที่ ตัดตามขวาง และเห็น เส้นสีแดงยาวตลอดลำ ต้นเมื่อตัดต้นพืช ตามยาว	37. ปัญหาของสถานการณ์นี้คือข้อใด ก. เนื้อเยื่อพืช ข. การตัดลำต้นพืชตามขวาง ค. วงกลมสีแดงที่อยู่รอบๆเนื้อเยื่อลำ ต้นพืช ง. แช่รากพืชไว้ในน้ำสีแดง			
	38. จากการตั้งปัญหา นักเรียนคิดว่ามีสาเหตุมา จากข้อใด ก. แสงจากกล้องจุลทรรศน์ ข. รากของพืชดูดน้ำแดงเข้าไป ค. คุ้ย้อมสีเนื้อเยื่อลำต้นพืช ง. ลำต้นของพืชมีส่วนประกอบที่เป็นสี แดง			
	39. นักเรียนสามารถจะออกแบบการทดลองนี้ อย่างไร ก. สังเกตลำต้นของพืชชนิดอื่น ข. ทดลองกับพืชชนิดอื่น ค. นำรากพืชไปแช่ในน้ำสีอื่น ง. ใช้อุปกรณ์อื่นในการศึกษาเนื้อเยื่อ ลำต้นพืช			
	40. นักเรียนสามารถอภิปรายได้ว่าอย่างไร ก. ลำต้นของพืชทำหน้าที่ลำเลียงน้ำ ข. ลำต้นของพืชมีการสะสมสารที่มี ลักษณะเป็นสี ค. ลำต้นของพืชมีลักษณะเป็นสีแดง ง. สีแดงทำให้การลำเลียงสารของพืช ลำเลียงได้ดีขึ้น			

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง ของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ชื่อ - สกุล ผู้ประเมิน.....

คำชี้แจง ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับความคิดเห็นของท่าน

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน 0 เมื่อแน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

ให้คะแนน -1 เมื่อไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นมีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

คุณลักษณะของ เจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ลักษณะพฤติกรรม ที่แสดงออก	ข้อความ	ความเห็น		
			+1	0	-1
1) ความพอใจใน ประสบการณ์การ เรียนรู้เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์	เจตคติเชิงบวก	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก			
		ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้ทดลอง วิทยาศาสตร์			
		วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียนกว่า วิชาอื่นๆ			
	เจตคติเชิงลบ	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ			
		ข้าพเจ้ามีความกังวลทุกครั้งเมื่อได้ ทดลองวิทยาศาสตร์			
		ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทน วิทยาศาสตร์			
2) ศรัทธาและซาบซึ้ง ผลงานทาง วิทยาศาสตร์	เจตคติเชิงบวก	ถ้าข้าพเจ้าพบบทความทาง วิทยาศาสตร์จะเก็บไว้อ่านและศึกษา			
		ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์เชื่อถือได้			
		ในเวลาว่างข้าพเจ้าจะชอบอ่านหนังสือ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			

คุณลักษณะของ เจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ลักษณะพฤติกรรม ที่แสดงออก	ข้อความ	ความ คิดเห็น		
			+1	0	-1
2) ศรัทธาและซาบซึ้ง ผลงานทาง วิทยาศาสตร์	เจตคติเชิงลบ	ข้าพเจ้าไม่เคยสนใจบทความทาง วิทยาศาสตร์เลย			
		ข้อมูลที่ได้จากกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ไม่น่าเชื่อถือ			
		ในเวลาว่างข้าพเจ้าจะชอบอ่านหนังสือ การ์ตูน			
3) เห็นคุณค่าและ ประโยชน์ ของ วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยี	เจตคติเชิงบวก	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มนุษย์นำไป พัฒนาประเทศชาติให้เจริญก้าวหน้า			
		วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีความจำเป็น ต่อการดำรงชีวิต			
		วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีความ สะดวกสบายในการดำเนินชีวิต			
	เจตคติเชิงลบ	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่สามารถทำ ให้ประเทศชาติเจริญก้าวหน้าได้			
		วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ไม่มีความ จำเป็นต่อการดำรงชีวิต			
		วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ชีวิต มนุษย์วุ่นวาย			
4) ตระหนักในคุณค่า และโทษของการใช้ เทคโนโลยี	เจตคติเชิงบวก	การเรียนวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้า เข้าใจสิ่งต่างๆที่อยู่รอบตัว			
		วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์เข้าใจ ประโยชน์ของทรัพยากรธรรมชาติ			
		วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีคือสิ่งที่ทำ ให้โลกไร้พรมแดน			

คุณลักษณะของ เจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ลักษณะพฤติกรรม ที่แสดงออก	ข้อความ	ความ คิดเห็น		
			+1	0	-1
4) ตระหนักในคุณ และโทษของการใช้ เทคโนโลยี	เจตคติเชิงลบ	ไม่มีวิทยาศาสตร์ก็สามารถเข้าใจสิ่ง ต่าง ๆ รอบตัวได้			
		วิทยาศาสตร์สร้างความเชื่อที่ผิดๆ แก่ มนุษย์			
		วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีทำให้ มนุษย์ดำเนินชีวิตในทางที่ผิด			
5) เรียนหรือเข้าร่วม กิจกรรมทาง วิทยาศาสตร์อย่าง สนุกสนาน	เจตคติเชิงบวก	ข้าพเจ้าชอบเที่ยวชมนิทรรศการ วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ			
		ข้าพเจ้าจะเข้าร่วมกิจกรรมที่เกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์ทุกกิจกรรม			
		วิทยาศาสตร์คือวิชาที่ข้าพเจ้ารอคอย อยากจะเรียน			
	เจตคติเชิงลบ	ข้าพเจ้าจะไม่เข้าร่วมกิจกรรมที่ เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์			
		ข้าพเจ้าไม่ชอบเที่ยวชมนิทรรศการ วิทยาศาสตร์อยู่เสมอ			
		ข้าพเจ้าไม่เรียนวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้า อยากให้หมดเวลาเรียนเร็วๆ			
6) เลือกใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการ คิดและปฏิบัติ	เจตคติเชิงบวก	วิทยาศาสตร์ทำให้มนุษย์มีเหตุผล			
		วิทยาศาสตร์ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดี ขึ้น			
		ข้าพเจ้านำหลักการทางวิทยาศาสตร์ นำมาใช้ในแก้ปัญหาต่างๆ			

คุณลักษณะของ เจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ลักษณะพฤติกรรม ที่แสดงออก	ข้อความ	ความ คิดเห็น		
			+1	0	-1
6) เลือกใช้วิธีการทาง วิทยาศาสตร์ในการ คิดและปฏิบัติ	เจตคติเชิงลบ	วิทยาศาสตร์จะทำให้มนุษย์เกิด ความเครียดเพราะต้องขบคิดหา เหตุผลตลอดเวลา			
		วิทยาศาสตร์ไม่ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น			
		ข้าพเจ้าไม่ชอบนำวิทยาศาสตร์มาใช้ ในการคิด การแก้ปัญหา			
7) ตั้งใจเรียนวิชา วิทยาศาสตร์	เจตคติเชิงบวก	เมื่อคุณครูให้ทำการทดลองข้าพเจ้าจะ ตั้งใจทำงานสำเร็จ			
		ข้าพเจ้ามีความตั้งใจอย่างสูงในการ เรียนวิทยาศาสตร์			
		ข้าพเจ้ามักนำความรู้ที่ได้จากการ เรียนวิทยาศาสตร์กลับมาทบทวนที่ บ้าน			
	เจตคติเชิงลบ	ข้าพเจ้าไม่ชอบทำการทดลอง			
		ในช่วงโม่งวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าชอบ แอบอ่านหนังสือการ์ตูนหรือเล่น โทรศัพท์เสมอ			
		ข้าพเจ้าไม่เคยทบทวนบทเรียน วิทยาศาสตร์			
8) ใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างมี คุณธรรม	เจตคติเชิงบวก	ข้าพเจ้าจะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ไปปรับใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด			
		ในอนาคตข้าพเจ้าคาดหวังว่าจะเรียน ต่อทางด้านวิทยาศาสตร์			
		ข้าพเจ้าจะนำความรู้ทางด้าน วิทยาศาสตร์ไปช่วยเหลือผู้อื่น			

คุณลักษณะของ เจตคติต่อการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์	ลักษณะพฤติกรรม ที่แสดงออก	ข้อความ	ความ คิดเห็น		
			+1	0	-1
8) ใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีอย่างมี คุณธรรม	เจตคติเชิงลบ	ในชีวิตนี้ข้าพเจ้าจะไม่ยุ่งเกี่ยวกับ วิทยาศาสตร์อีกเลย			
		ในอนาคตข้าพเจ้าจะไม่เรียนต่อ ทางด้านวิทยาศาสตร์			
		ข้าพเจ้าจะนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ นำมาทำให้เกิดประโยชน์แก่ตนเอง เพียงผู้เดียว			
9) ใช้ความรู้ทาง วิทยาศาสตร์และ เทคโนโลยีโดย ไตร่ตรองถึงผลดี ผลเสีย	เจตคติเชิงบวก	ข้าพเจ้าสามารถนำความรู้ทาง วิทยาศาสตร์มาใช้ในการตัดสินใจในเรื่อง ต่างๆได้			
		ข้าพเจ้าจะใช้อุปกรณ์และสารเคมีทาง วิทยาศาสตร์อย่างระมัดระวัง			
	เจตคติเชิงลบ	ข้าพเจ้าไม่ชอบคิดอย่างมีระบบเพราะ ทำให้การตัดสินใจล่าช้าลง			
		ข้าพเจ้าชอบนำสารละลายมาแกลง เพื่อน			

ภาคผนวก จ
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ตาราง 22 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

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

ตาราง 22 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
23	10	28	23	9	20
24	8	26	24	10	17
25	11	27	25	10	18
26	10	26	26	10	15
27	6	27	27	9	16
28	7	26	28	10	14
29	11	30	29	10	20
30	12	30	30	11	18
N	30	30	N	30	30
$\bar{X}$	8.733	27.433	$\bar{X}$	8.400	16.167
S.D.	2.348	1.654	S.D.	2.328	2.718

ตาราง 23 คะแนนพัฒนาการของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบ
ร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์

กลุ่ม	คนที่	แผนที่ 1					แผนที่ 2				
		คะแนน ฐาน	คะแนน สอบ	คะแนน พัฒนา	คะแนน กลุ่ม	ระดับ	คะแนน ฐาน	คะแนน สอบ	คะแนน พัฒนา	คะแนน กลุ่ม	ระดับ
1	1	92	100	20	26	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	96	100	20	18	กลุ่มเก่ง มาก
	2	65	80	30			73	80	20		
	3	64	70	20			67	70	20		
	4	63	80	30			72	70	10		
	5	50	70	30			60	70	20		
2	1	93	100	20	24	กลุ่ม เก่งมาก	97	90	10	12	กลุ่ม เก่ง
	2	65	70	20			68	70	20		
	3	63	70	20			67	70	20		
	4	63	80	30			72	60	0		
	5	52	70	30			61	60	10		
3	1	89	100	30	30	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	95	90	10	14	กลุ่ม เก่ง
	2	68	80	30			74	80	20		
	3	65	80	30			73	70	10		
	4	65	80	30			73	70	10		
	5	55	70	30			63	70	20		
4	1	92	100	20	30	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	93	90	10	12	กลุ่ม เก่ง
	2	65	80	30			82	80	10		
	3	64	70	20			73	70	10		
	4	63	80	30			73	70	10		
	5	50	70	30			68	70	20		
5	1	86	100	30	30	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	93	100	20	16	กลุ่ม เก่งมาก
	2	73	90	30			83	80	10		
	3	66	80	30			72	80	20		
	4	65	80	30			77	70	10		
	5	56	80	30			67	70	20		
6	1	85	100	30	30	กลุ่ม ยอดเยี่ยม	91	90	10	16	กลุ่ม เก่งมาก
	2	75	90	30			83	80	10		
	3	64	80	30			72	80	20		
	4	63	90	30			72	80	20		
	5	53	80	30			68	70	20		

ตาราง 23 (ต่อ)

กลุ่ม	คนที่	แผนที่ 3					แผนที่ 4				
		คะแนน ฐาน	คะแนน สอบ	คะแนน พัฒนา	คะแนน กลุ่ม	ระดับ	คะแนน ฐาน	คะแนน สอบ	คะแนน พัฒนา	คะแนน กลุ่ม	ระดับ
1	1	98	90	10	22	กลุ่ม เก่งมาก	94	100	20	16	กลุ่ม เก่งมาก
	2	76	80	20			78	80	20		
	3	69	80	30			74	80	20		
	4	71	80	20			75	70	10		
	5	65	80	30			73	70	10		
2	1	93	100	20	24	กลุ่ม เก่ง มาก	97	100	20	20	กลุ่ม เก่งมาก
	2	69	80	30			74	80	20		
	3	68	80	30			74	80	20		
	4	66	70	20			68	70	20		
	5	61	70	20			65	70	20		
3	1	92	90	10	14	กลุ่ม เก่ง	91	90	10	20	กลุ่ม เก่งมาก
	2	77	80	20			79	80	20		
	3	71	70	10			71	80	20		
	4	71	70	10			71	80	20		
	5	66	70	20			68	80	30		
4	1	92	100	20	16	กลุ่ม เก่ง มาก	96	90	10	20	กลุ่ม เก่งมาก
	2	81	80	10			80	90	20		
	3	72	80	20			76	80	20		
	4	71	70	10			71	80	20		
	5	69	70	20			70	80	30		
5	1	96	100	20	20	กลุ่ม เก่ง มาก	98	90	10	18	กลุ่ม เก่งมาก
	2	81	90	20			86	90	20		
	3	76	80	20			78	80	20		
	4	73	80	20			77	80	20		
	5	68	70	20			69	70	20		
6	1	90	90	20	20	กลุ่ม เก่ง มาก	90	100	20	20	กลุ่ม เก่งมาก
	2	81	80	10			81	90	20		
	3	76	80	20			78	80	20		
	4	76	80	20			78	80	20		
	5	69	80	30			74	80	20		

ตาราง 23 (ต่อ)

กลุ่ม	คนที่	แผนที่ 5				คะแนน กลุ่ม	ระดับ
		คะแนน ฐาน	คะแนน สอบ	คะแนน พัฒนา			
1	1	97	90	10	14	กลุ่ม เก่ง	
	2	79	80	20			
	3	77	70	10			
	4	73	80	20			
	5	71	70	10			
2	1	98	90	10	16	กลุ่ม เก่ง มาก	
	2	77	70	10			
	3	77	70	10			
	4	69	70	20			
	5	68	80	30			
3	1	91	90	10	20	กลุ่ม เก่ง มาก	
	2	79	90	20			
	3	75	80	30			
	4	75	80	20			
	5	74	80	20			
4	1	93	80	0	14	กลุ่ม เก่ง	
	2	85	90	20			
	3	78	80	20			
	4	75	70	10			
	5	75	80	20			
5	1	94	90	10	12	กลุ่ม เก่ง	
	2	88	70	0			
	3	79	70	10			
	4	78	80	20			
	5	70	70	20			
6	1	95	90	10	12	กลุ่ม เก่ง	
	2	85	80	10			
	3	79	70	10			
	4	79	80	20			
	5	77	70	10			

ตาราง 24 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของ
 กลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับ
 กลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

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

ตาราง 24 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
24	9	30	24	9	18
25	9	30	25	11	17
26	10	30	26	4	18
27	9	28	27	13	24
28	6	26	28	7	17
29	5	27	29	8	19
30	10	28	30	4	17
N	30	30	N	30	30
$\bar{X}$	6.500	28.166	$\bar{X}$	7.200	18.400
S.D.	2.224	1.743	S.D.	2.854	2.895

ตาราง 25 ระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิคกลุ่มผลสัมฤทธิ์กับกลุ่มควบคุมที่ใช้รูปแบบ
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	5 คะแนน		เลขที่	5 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	3.148	4.519	1	3.148	3.556
2	2.407	4.444	2	2.407	2.963
3	3.148	4.815	3	3.148	3.593
4	2.667	4.407	4	2.704	3.185
5	2.556	4.556	5	2.556	3.037
6	2.667	4.556	6	2.704	3.111
7	2.556	4.444	7	2.519	3.111
8	3.185	4.630	8	3.259	3.593
9	3.185	4.667	9	3.185	3.444
10	2.296	4.519	10	2.222	3.370
11	2.704	4.593	11	2.630	2.963
12	2.630	4.481	12	2.630	3.037
13	2.667	4.778	13	2.630	3.074
14	2.778	4.667	14	2.778	3.185
15	2.815	4.593	15	2.815	3.148
16	2.556	4.333	16	2.519	3.074
17	2.593	4.556	17	2.519	2.963
18	3.037	4.407	18	3.037	3.333
19	2.444	4.519	19	2.370	2.926
20	2.444	4.556	20	2.481	2.926
21	2.556	4.519	21	2.593	3.037
22	2.630	4.593	22	2.630	3.037
23	2.778	4.741	23	2.778	3.148

ตาราง 25 (ต่อ)

กลุ่มทดลอง			กลุ่มควบคุม		
เลขที่	30 คะแนน		เลขที่	30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
24	2.519	4.741	24	2.296	3.074
25	2.667	4.481	25	2.667	3.037
26	2.519	4.704	26	2.333	3.074
27	2.481	4.667	27	2.370	2.963
28	2.556	4.556	28	2.519	2.926
29	2.444	4.704	29	2.444	3.111
30	2.667	4.481	30	2.667	3.037
N	30	30	N	30	30
$\bar{X}$	2.683	4.574	$\bar{X}$	2.658	3.141
S.D.	0.244	0.118	S.D.	0.275	0.196

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ - สกุล	นางสาววิไลกรณ์ ม้วนหนู
วันเดือนปีเกิด	วันที่ 4 เดือนเมษายน พ.ศ.2532
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 4 หมู่ 9 ตำบลดงคอน อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนชุมชนวัดมาติการาม หมู่ 5 บ้านท่ารี ตำบลห้วยกรดพัฒนา อำเภอสรรคบุรี จังหวัดชัยนาท
ประวัติการศึกษา	พ.ศ.2551 มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนครูประชาสรรค์ จังหวัดชัยนาท
	พ.ศ.2556 ครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิทยาศาสตร์ทั่วไป มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี
	พ.ศ.2561 ครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี