

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สงกรานต์ เกตุบุญมี

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2560

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการ
ทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สงกรานต์ เกตุบุญมี

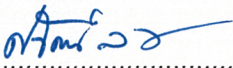
วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ปีการศึกษา 2560

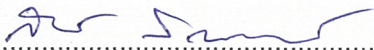
ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

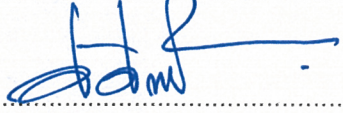
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์
ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการ
จัดการเรียนรู้แบบปกติ เสนอโดย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตาม
หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา


..... รองอธิการบดีฝ่ายวิชาการ
(รองศาสตราจารย์ ดร.สุภวัฒน์ ลาวันย์วิสุทธิ์) วิจัย และนวัตกรรม
วันที่ 12 เดือนกรกฎาคม พ.ศ. 2561

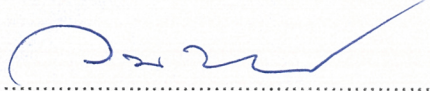
คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


..... ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พัชรี ร่มพยอม วิจัยพิเศษ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณฑ์พัฒน์ กิตติอัฐวาลย์)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาติ)


..... กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจ้วน)


..... กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ
(ดร.วสัน ปุ่นผล)

Thesis Title	A Comparison of Learning Achievement, Science Process Skills and Attitude Towards Science of Grade 6 Students on the Topic of Substance around Us between Problem-based Learning and Traditional Learning
Thesis Advisors	Asst.Prof.Dr. Kantapat Kittiauchawal Asst.Prof.Dr. Prasit Purachat
Name	Songkran Ketboonmee
Program	Science Education
Academic Year	2017

ABSTRACT

The purposes of this study were to compare : 1) learning achievement, science process skills and attitude towards science of grade 6 students on the topic of Substance around Us before and after using the problem-based learning, and 2) learning achievement, science process skills and attitude towards science of the students on the topic of Substance around Us by using the Problem-based learning and the traditional learning. The sample were selected from grade 6 students of 2016 academic year from Chumchon Nikomtbubkwangsongkrore 1 School, Kaengkhroi District, Saraburi Province, by simple random sampling from two classrooms. Then, they were divided into 2 groups, a control group of 35 students and an experimental group of 35 students. The instruments used in this study were 1) the lesson plans of the problem-based learning, 2) the lesson plans of the traditional learning, 3) the test of learning achievement , 4) the test of science process skills, and 5) the attitude toward science test. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation and One Way Analysis of Covariance (ANCOVA).

The results of the research found that :

1) Learning achievement, science process skills and attitude towards science of the students taught by the problem-based learning was higher than those before learning at the .05 level of statistical significance.

2) Learning achievement, science process skills and attitudes toward science of the students using the problem-based learning were higher than those of the students learned by traditional learning at the level .05 of statistical significance.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

หัวข้อวิทยานิพนธ์	การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
อาจารย์ที่ปรึกษา	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. กันตพัฒน์ กิตติธวัชวลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ประชาชาติ
ชื่อนักศึกษา	สงกรานต์ เกตุบุญมี
สาขาวิชา	วิทยาศาสตร์ศึกษา
ปีการศึกษา	2560

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนนิคมทับทิมทองสงเคราะห์ 1 อำเภอทับทิมทอง จังหวัดสระบุรี ซึ่งได้มาจากการสุ่มอย่างง่าย จำนวน 2 ห้องเรียน เป็นกลุ่มทดลอง 1 ห้อง จำนวน 35 คนและกลุ่มควบคุม 1 ห้อง จำนวน 35 คน รวม 70 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 2) แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน 4) แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน และ 5) แบบทดสอบวัดเจตคติของนักเรียนต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าที และการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว

ผลการวิจัยพบว่า

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้ จัดทำขึ้นเพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี โดยมุ่งศึกษา การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ วิทยานิพนธ์นี้สำเร็จลงได้ด้วยอนุเคราะห์ จากผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กนต์พัฒน์ กิตติธวัชวาลย์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประสิทธิ์ ปรุชาติ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปกรณ์ แก้วเงิน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจวัน และผู้ช่วย ศาสตราจารย์พงศ์ธร ลิ้มปัทมบุตร ที่ได้กรุณาให้คำปรึกษา แนะนำ และตรวจแก้ไข ข้อบกพร่องในทุกขั้นตอนของการวิจัย เอาใจใส่ตลอดมาจนทำให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วง ได้อย่างสมบูรณ์และทรงคุณค่ายิ่ง

ผู้วิจัยขอขอบพระคุณนายนิกร ขวัญเมือง นางสาวลัดดา แดงหอม นางสาวลฎาภา นาคคุบัว นางอัมพร จันทร์มณี และนางสาวศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการ ตรวจสอบเครื่องมือวิจัย ทั้งยังให้คำปรึกษา ให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขเครื่องมือที่มี คุณภาพจนเสร็จสมบูรณ์ ขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาทุกท่านที่ อบรมสั่งสอน ให้คำปรึกษา ให้แนวคิดข้อเสนอแนะต่างๆ และเป็นกำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ จนกระทั่งวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณไว้ ณ ที่นี้ด้วยความ เคารพอย่างสูง

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา สมาชิกในครอบครัว และเพื่อนทุกคนที่ให้การ สนับสนุนส่งเสริม และเป็นกำลังใจแก่ผู้วิจัยมาโดยตลอด คุณค่าและประโยชน์อันเกิดจาก วิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ ขอบูชาแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน

สงกรานต์ เกตุบุญมี

สารบัญ

	หน้า
หน้าอนุมัติ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศคุณูปการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฏ
สารบัญภาพ	ฑ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ภูมิหลัง.....	1
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ความสำคัญของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	5
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7
สมมติฐานในการวิจัย.....	7
บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	8
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551กลุ่มสาระการ เรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	9
ความสำคัญของวิทยาศาสตร์.....	9
สาระสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....	10
คุณภาพผู้เรียน.....	11
สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6....	11
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้.....	13
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	14
ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	14
แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน.....	16
ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	17

	หน้า
บทที่ 2 (ต่อ)	
บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน.....	21
การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	23
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์.....	24
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	25
ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	25
การจัดการเรียนรู้แบบปกติ	26
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	26
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	27
แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ	
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	28
การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	29
การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์.....	31
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	33
ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	33
ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	35
องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	36
เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	40
ความหมายของเจตคติ.....	40
ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	40
องค์ประกอบของเจตคติ.....	41
ระดับของเจตคติ.....	43
การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี.....	43
แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ.....	44
การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	46
ความสำคัญของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	46
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	47
งานวิจัยในประเทศ.....	47
งานวิจัยต่างประเทศ.....	52

	หน้า
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	55
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	55
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	56
แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	58
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	60
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	62
แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์.....	63
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	65
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	66
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	67
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	71
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	72
บทที่ 5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	82
ความมุ่งหมายของการวิจัย.....	82
สมมติฐานในการวิจัย.....	82
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	82
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	83
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	83
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	84
สรุปผลการวิจัย.....	85
อภิปรายผลการวิจัย.....	85
ข้อเสนอแนะ.....	89
บรรณานุกรม.....	90
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ.....	99
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	101

	หน้า
ภาคผนวก.....	99
ภาคผนวก ก รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ.....	100
ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	102
ภาคผนวก ค เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	111
ภาคผนวก ง การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ.....	146
ภาคผนวก จ ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ.....	173
ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์.....	180

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญตาราง

		หน้า
ตาราง 1	แบบแผนการทดลอง.....	55
ตาราง 2	เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	56
ตาราง 3	ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	73
ตาราง 4	ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	73
ตาราง 5	ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	74
ตาราง 6	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	75
ตาราง 7	ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	75
ตาราง 8	ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	76
ตาราง 9	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	77
ตาราง 10	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	78
ตาราง 11	ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	78
ตาราง 12	ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	79

ตาราง 13	เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	80
ตาราง 14	ผลการทดสอบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	81
ตาราง 15	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....	149
ตาราง 16	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....	151
ตาราง 17	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับมาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ.....	153
ตาราง 18	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารรอบตัว ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	158
ตาราง 19	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อที่ใช้ในการวิจัย.....	160
ตาราง 20	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	164
ตาราง 21	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ ที่ใช้ในการวิจัย.....	166
ตาราง 22	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.....	170
ตาราง 23	ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อที่ใช้ในการวิจัย.....	172
ตาราง 24	คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	174
ตาราง 25	คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	176

	หน้า
ตาราง 26 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียน และหลังเรียนของกลุ่ม ทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกลุ่มควบคุมที่ ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ.....	178

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	7

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

บทที่ 1

บทนำ

ภูมิหลัง

วิชาวิทยาศาสตร์ซึ่งจัดเป็นวิชาที่มีความสำคัญยิ่งต่อการดำเนินชีวิตของทุกคน เป้าหมายหลักของการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ก็เพื่อเรียนรู้ และทำความเข้าใจใน ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติต่างๆที่เกิดขึ้น และปรับตัวในการพึ่งพากันเพื่อความอยู่รอด ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ควรควรตระหนักอยู่เสมอว่าควรส่งเสริมให้ได้รู้จัก ค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งต่างๆ ที่น่าเชื่อถือ สามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณวิเคราะห์และตัดสินใจได้ ว่าสิ่งที่ถูกต้องคืออะไร สามารถใช้ข้อมูลเหล่านั้นมาใช้ในการแก้ปัญหาอย่างไรจึงจะเกิด ประโยชน์ในการดำรงชีวิตให้มากที่สุดดังที่สุทธิพงษ์ พงษ์วร (2552, หน้า 7) ได้กล่าวว่า “เป้าหมายหลักที่แท้จริงของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ไม่ใช่แค่เพื่อรู้แต่ยังเน้นให้นักเรียน คิดเป็น แก้ปัญหาเป็น และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้” สอดคล้องกับภาณุเดช หงษ์วงศ์ (2548, หน้า 119) ที่ได้แสดงทัศนะไว้ว่า “การเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นการศึกษาที่ตั้งอยู่บน พื้นฐานการค้นคว้าทดลอง เพื่อนำไปสู่การค้นพบความจริงต่างๆ แล้วนำมาใช้ประโยชน์ต่อ การดำรงชีวิต ครูผู้สอนควรเน้นการช่วยเหลือให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในวิทยาศาสตร์อย่างถ่องแท้ รู้จักการใช้กระบวนการคิดในการหาเหตุผล เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหา รวมทั้งชี้ให้เห็น ความสำคัญของวิทยาศาสตร์และสิ่งแวดล้อมต่อการดำรงชีวิต”

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคน ซึ่งเป็นกำลังสำคัญของชาติให้เป็นมนุษย์ที่มีความสมดุลทั้งด้านร่างกาย ความรู้ คุณธรรม มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและเป็นพลโลกยึดมั่นในการปกครองตามระบอบ ประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข มีความรู้ และทักษะพื้นฐาน รวมทั้งเจตคติที่ จำเป็นต่อการศึกษาต่อการประกอบอาชีพและการศึกษาตลอดชีวิต โดยมุ่งเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ บนพื้นฐานความเชื่อว่าทุกคนสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้เต็มตามศักยภาพและได้นำ หลักการด้านวิทยาศาสตร์มาใช้ในการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ คือ ความสามารถในการคิด ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการใช้ทักษะ ชีวิต (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551, หน้า 3-4) แต่สภาพการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์ใน ปัจจุบัน พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ยังมีปัญหาทั้งด้านครู นักเรียน และวิธีการ สอน โดยเฉพาะด้านครูพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอน ขาดเทคนิควิธีการ ที่ทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ จะใช้การบรรยายประกอบแบบเรียน ไม่เน้นการฝึกทักษะ กระบวนการ และความถูกต้องของความรู้เชิงวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนไม่เข้าใจวิธีการสร้าง องค์ความรู้และวิธีการทำให้ความรู้นั้นเชื่อถือได้ (Gallagher, 1991, p.125) นักเรียนเรียนรู้ด้วย

การจัดบันทึกและท่องจำ ทำให้นักเรียนขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การทำงานร่วมกันเป็นทีม ขาดทักษะการเรียนรู้ และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

จากผลการทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติขั้นพื้นฐาน (ordinary national educational testing : O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2558 ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน) พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระดับประเทศมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 37.40 คะแนน และสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร คะแนนเฉลี่ยระดับประเทศเท่ากับ 23.73 คะแนน ส่วนในระดับโรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 24.72 คะแนน (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (องค์การมหาชน), 2559, หน้า 5) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ค่อนข้างต่ำ อีกทั้งผู้เรียนในระดับชั้นมีความแตกต่างกันทั้งด้านความรู้ ความสนใจและความถนัด ทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน ประกอบกับสภาพสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ได้ตอบสนองต่อความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนเกิดความเบื่อหน่ายต่อการเรียน ขาดความสนใจใฝ่รู้ ไม่กระตือรือร้นและมีเจตคติที่ไม่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูผู้สอนจึงต้องมีวิธีการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนมีความรู้ ความสามารถ มีทักษะการคิด ทักษะการค้นคว้า และทักษะในการแก้ปัญหา โดยเน้นปลูกฝังด้านปัญญา พัฒนาความคิดของผู้เรียนให้มีความสามารถในการคิดอย่างสร้างสรรค์และมีวิจรรณญาณรอบด้าน รวมถึงการพัฒนาความสามารถทางอารมณ์ เห็นคุณค่าของตนเองเพื่อให้สอดคล้องกับนโยบายเร่งรัดพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ เร่งปฏิรูปการเรียนรู้ทั้งระบบให้สัมพันธ์เชื่อมโยงกัน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ มีทักษะในการแก้ปัญหา และเรียนรู้ได้ด้วยตนเองอย่างต่อเนื่อง โดยปฏิรูปให้มีความเชื่อมโยงกันทั้งหลักสูตรและการเรียนการสอน ให้ก้าวทันการเปลี่ยนแปลงและสอดคล้องกับการเรียนรู้ยุคใหม่ ผู้สอนต้องมีการพัฒนาวิธีการสอนในรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจ ใฝ่เรียนรู้

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มตามศักยภาพของตนเอง ลักษณะของกิจกรรมควรจะสนองต่อความสามารถ ความสนใจและความถนัดของผู้เรียน ผูกทักษะกระบวนการคิด การเผชิญสถานการณ์ ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริงและจัดการเรียนรู้ให้เกิดขึ้นได้ตลอดเวลาทุกสถานที่ โดยครูผู้สอนมีหน้าที่อำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนได้เกิดการเรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ มีการวัดและประเมินผลที่หลากหลาย มีทั้งการวัดด้วยแบบทดสอบ และการวัดประเมินตามสภาพจริง (งานวิชาการ, 2553, หน้า 1) การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญที่สอดคล้องตามตัวบ่งชี้ที่กล่าวข้างต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง (constructivism) การเรียนรู้แบบบูรณาการสู่พหุปัญญา การจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการแก้ปัญหา การจัดการเรียนรู้แบบส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ การจัดการเรียนรู้แบบโครงงาน การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบชิปปาและ

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (problem based learning) เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง และสร้างองค์ความรู้ โดยผ่านกระบวนการคิด สิ่งสำคัญในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ปัญหาเพราะปัญหาที่ดีจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดแรงจูงใจใฝ่หาความรู้ ในการเลือกศึกษาปัญหาที่มีประสิทธิภาพ จะต้องคำนึงถึงพื้นฐานความรู้ ความสามารถของผู้เรียน ประสบการณ์ และความสนใจ ซึ่งกระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน คือ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน วิธีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่ แฟ้มงานการเรียนรู้ บันทึกการเรียนรู้ การประเมินตนเอง ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน และการประเมินผลรวบยอด (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์, 2544, หน้า 123-128) ลักษณะเด่นของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยการสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้ พัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยใช้การชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิด (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์การมหาชน), 2544, หน้า 1) ดังที่อัญชลี ชยานุวัชร (2551, หน้า 3) ได้กล่าวว่า “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่มุ่งใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดและวางแผนการเรียนรู้ กำหนดแหล่งการค้นคว้าความรู้ ที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง เมื่อนักเรียนไปค้นคว้าแล้ว แม้ไม่มีคำตอบก็ไม่ใช้ประเด็นสำคัญเท่ากับทักษะการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นกับผู้เรียน” ซึ่งสอดคล้องกับ มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 11-17) ที่กล่าวว่า “การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่ จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย” ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและกระบวนการแก้ไขปัญหาเป็นฐาน ดังรายงานวิจัยของอรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550); ปาริยา พักอินทร์ (2553) ; วิเชียร วัฒนกุลไพศาล (2555) ; และมลิลักษณ์ สกุลโพณ (2556); ที่วิจัยพบในลักษณะเดียวกันว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุม

ดังนั้นผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาพัฒนาการเรียนการสอน เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพและคุณภาพ อันจะส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ความสำคัญของการวิจัย

1. เป็นการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
2. ได้แนวทางในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้ในการพัฒนาการเรียนการสอนเรื่องอื่นๆ หรือในวิชาอื่นๆ ต่อไป

ขอบเขตของการวิจัย

การศึกษาครั้งนี้มีขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
 - 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ในกลุ่มสหวิทยศึกษาศาเลติจ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 มีจำนวนนักเรียน 225 คน
 - 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนนิคมทับทิมทองสงเคราะห์ 1 อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 105 คน

เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบห้องเรียน ด้วยการจับสลากได้ห้องเรียน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2. ตัวแปรที่ศึกษา

2.1 ตัวแปรอิสระ ได้แก่ การจัดการเรียนรู้ 2 วิธี ดังนี้

2.1.1 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2.1.2 การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

2.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.2.3 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย เนื้อหาที่ใช้ครั้งนี้เป็นเนื้อหากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วิชาวิทยาศาสตร์ ว 16110 เรื่อง สารรอบตัว ซึ่งประกอบด้วยหัวข้อการเรียนรู้ 3 หัวข้อ คือ เรียนรู้เรื่องสาร สารในชีวิตประจำวัน และเมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง

4. ระยะเวลาในการวิจัย ผู้วิจัยได้ดำเนินการในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ใช้เวลาในการสอน ทั้งในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นเวลาเรียนปกติ จำนวน 2 ชั่วโมงต่อสัปดาห์ กลุ่มละ 18 ชั่วโมง เป็นเวลา 9 สัปดาห์

นิยามศัพท์เฉพาะ

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของคำศัพท์ที่ใช้ในงานวิจัยและกำหนดขอบเขตของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง การจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เริ่มต้นการเรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันและใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบวิธีการของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน คือขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ หมายถึง การจัดการเรียนรู้หรือกระบวนการจัดการเรียนการสอนและกิจกรรมต่างๆ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือขั้นนำ เป็นขั้นกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและพร้อมที่จะเรียน ขั้นสอน เป็นขั้นการอภิปรายเนื้อหาและใช้อุปกรณ์ต่างๆ มาประกอบการสอนและขั้น

สรุป เป็นขั้นที่นักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับเนื้อหาและเรื่องที่เรียน พร้อมสรุปแนวคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ และด้านการนำไปใช้ ซึ่งสามารถวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัว ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเป็นแบบทดสอบปรนัยชนิดเลือกตอบแบบ 4 ตัวเลือก

4. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้พฤติกรรมต่างๆ ในการแสวงหาความรู้และแก้ปัญหาอย่างมีระบบ จนเกิดความชำนาญสามารถเลือกใช้กิจกรรมต่างๆ ได้อย่างเหมาะสม สำหรับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับเนื้อหาการวิจัยในครั้งนี้ เป็นทักษะกระบวนการขั้นพื้นฐาน ประกอบด้วย 8 ทักษะ ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

5. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การมีปฏิริยาโต้ตอบในทางบวกหรือทางลบ ต่อการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ในด้านความคิดเห็นทั่วไปของนักเรียน ซึ่งเป็นความรู้สึกนึกคิด ความนิยมชมชอบ ความสนใจ และการแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งก่อนและหลังจากได้เรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ไปแล้ว ซึ่งวัดได้โดยใช้แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ตามวิธีของลิเคิร์ทเป็นแบบประเมินค่า 5 ระดับคือ 5,4,3,2 และ1 ประกอบด้วยคุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครอบคลุมแนวความคิดของเจตคติใน 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้และความเชื่อ องค์ประกอบด้านความรู้สึก และองค์ประกอบด้านพฤติกรรมการแสดงออก

6. นักเรียน หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนชุมชนนิคมทับทิวาสงเคราะห์ 1 อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และได้รับความนิยมนอย่างมาก จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า มีการนำการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวไปใช้ในการแก้ปัญหาการเรียนการสอน เช่น พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา พัฒนาทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ และพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยมีกรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้



ภาพ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

บทที่ 2

เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.1 ความสำคัญของวิทยาศาสตร์
 - 1.2 สาระสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
 - 1.3 คุณภาพผู้เรียน
 - 1.4 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
 - 1.5 การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.2 แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.3 ขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.4 บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน
 - 2.5 การวัดผลและประเมินผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
 - 2.6 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์
3. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
 - 3.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
 - 4.3 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
5. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
 - 5.3 องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

6. เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.1 ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.2 องค์ประกอบของเจตคติ
 - 6.3 ระดับของเจตคติ
 - 6.4 การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี
 - 6.5 วิธีการวัดเจตคติ
 - 6.6 การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
 - 6.7 ความสำคัญของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
7. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
 - 7.1 งานวิจัยในประเทศ
 - 7.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 , หน้า 1-20) ได้ประกาศใช้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และส่วนของตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีสาระสำคัญดังนี้

1. ความสำคัญของวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่างๆ เครื่องมือเครื่องใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและในการทำงาน ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะที่สำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Based Society) ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น และนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ มีคุณธรรม สามารถแข่งขันกับนานาชาติ และดำเนินชีวิตอยู่ร่วมกันในสังคมโลกได้อย่างมีความสุข

2. สำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต ถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค และการเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์ และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

3. คุณภาพผู้เรียน

คุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ เมื่อจบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้เรียนที่จบชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ควรมีความรู้ ความคิด ทักษะกระบวนการและจิตวิทยาศาสตร์ ดังนี้

3.1 เข้าใจโครงสร้างและการทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสาร และการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3.2 เข้าใจสมบัติและการจำแนกกลุ่มของวัสดุ สถานะของสาร สมบัติของสารและการทำให้สารเกิดการเปลี่ยนแปลง สารในชีวิตประจำวัน การแยกสารอย่างง่าย

3.3 เข้าใจผลที่เกิดจากการออกแรงกระทำกับวัตถุ ความดัน หลักการเบื้องต้นของแรงลอยตัว สมบัติและปรากฏการณ์เบื้องต้นของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า

3.4 เข้าใจลักษณะ องค์ประกอบ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ โลก และดวงจันทร์ที่มีผลต่อการเกิดปรากฏการณ์ธรรมชาติ

3.5 ตั้งคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียนรู้ คาดคะเนคำตอบหลายแนวทาง วางแผนและสำรวจตรวจสอบโดยใช้เครื่องมือ อุปกรณ์ วิเคราะห์ข้อมูล และสื่อสารความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบ

3.6 ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี แสดงความชื่นชม ยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

3.7 แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย แสดงพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้การดูแลรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า

3.8 ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเอง และยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

4. สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนวัดป่าไผ่ พุทธศักราช 2557 ได้กำหนดสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ไว้เป็นสาระหลักของวิทยาศาสตร์พื้นฐานที่นักเรียนทุกคนต้องเรียนประกอบด้วยเนื้อหา แนวคิดหลัก วิทยาศาสตร์และกระบวนการ สาระที่เป็นองค์ความรู้ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย 8 สาระหลัก ดังนี้

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 6 ประกอบด้วยสาระและมาตรฐานการเรียนรู้ ดังนี้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และ นำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสาร สิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์

สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำไปใช้ประโยชน์

สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

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

สาระที่ 7 กระบวนการเปลี่ยนแปลงโลก

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซีและเอกภพ การปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

สาระการเรียนรู้ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้คือ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 มาตรฐาน ว 3.2 และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1

5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

การวัดและผลประเมินผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นการประเมินผลการสอน เพื่อที่จะทราบว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือไม่ เพียงใด

แนวทางการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ การวัดผลและประเมินผลการเรียนรู้จะบรรลุผลตามเป้าหมายของการเรียนการสอนที่วางไว้ได้ มีแนวทางดังนี้

- 1) ต้องวัดและประเมินผลทั้งความคิด ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของนักเรียน
- 2) วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

3) ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดและประเมินผลอย่างตรงไปตรงมา และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่

4) ผลการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่การแปลผลและลงสรุปที่สมเหตุสมผล

5) การวัดและประเมินผลต้องมีความเที่ยงตรงและเป็นธรรม ทั้งในด้านของวิธีการวัดและโอกาสของการประเมิน

จุดมุ่งหมายของการวัดผลและประเมินผล

1) เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถทักษะและกระบวนการ เจตคติ คุณธรรม จริยธรรมและค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมเสริมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้และทักษะให้เต็มตามศักยภาพ

2) เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ตัวผู้เรียนเองว่าบรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้เพียงใด

3) เพื่อใช้ข้อมูลในการสรุปผลการเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีชื่อเรียกหลายแบบ เช่นการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นสำคัญ เป็นต้น ในภาษาอังกฤษ ตรงกับคำว่า Problem - Based Learning หรือ PBL ในงานวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยเรียกว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งมีนักวิชาการให้ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

มัทธรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 11-17) กล่าวว่า “เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก”

วัลลี สัตยาชัย (2547, หน้า 15) กล่าวว่า “เป็นวิธีการเรียนรู้ที่เริ่มต้นด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนไปศึกษาค้นคว้าแสวงหาความรู้ด้วยวิธีการต่าง ๆ จากแหล่งวิทยาการที่หลากหลายเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาโดยที่ไม่ได้มีการศึกษาหรือเตรียมตัวล่วงหน้าเกี่ยวกับปัญหาดังกล่าวมาก่อน”

เดือนงาม นามเมือง (2552, หน้า 34) กล่าวว่า “เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นำปัญหาหรือสถานการณ์มากระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงหรือบริบทของการเรียนรู้”

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) ได้กล่าวไว้ว่า “การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม ปัญหาเป็นจุดเริ่มต้นกระบวนการเรียนรู้และทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผล ทั้งยังพัฒนาให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โดยชี้นำตนเองผ่านกระบวนการคิดด้วยการการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน”

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 335) กล่าวว่า “เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้สมรรถภาพที่ต้องการ โดยมีครูเป็นผู้ให้ความสนับสนุนและอำนวยความสะดวก”

ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 137) กล่าวว่า “เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจะจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ไขการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มซึ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน”

บาร์โรวส์, และ แทมบลิน (Barrows, & Tamblyn, 1980, p.18) กล่าวว่า “การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากกระบวนการ ที่ใช้จัดการทำความเข้าใจและแก้ปัญหาด้วยตนเอง เป็นการเรียนที่เป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่มุ่งความเข้าใจหรือแก้ปัญหาปัญหาที่ได้ประสบครั้งแรก ในกระบวนการเรียนใช้เป็นจุดรวมหรือเป็นสิ่งกระตุ้นเพื่อการประยุกต์ใช้การแก้ปัญหา หรือทักษะการให้เหตุผล และเพื่อค้นหาหรือศึกษาความรู้ต่างๆ ที่ต้องการทำความเข้าใจกลไกการทำงานที่รับผิดชอบต่อปัญหา และหาวิธีการแก้ปัญหา”

โฮวาร์ด (Howard, 1999, p.172) กล่าวว่า “การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการทางการศึกษา ที่นำเสนอผู้เรียนด้วยปัญหาที่มีรูปแบบของโครงสร้างที่ซับซ้อนในระยะเริ่มแรกของประสบการณ์การเรียนรู้ ข้อมูลที่ได้ในระยะเริ่มแรกไม่เพียงพอให้แก้ปัญหา คำถามต่างๆที่เกี่ยวกับปัญหาจะผลักดันให้ไปทำการสืบเสาะหาความรู้”

เอกเกน, และ คัวแซค (Eggen, & Kauchak, 2001, p. 226) กล่าวว่า “เป็นเทคนิคการสอนที่ถูกออกแบบมาเพื่อใช้สอนในด้านทักษะการแก้ปัญหาความรู้ และสามารถพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นเป้าหมายในการค้นคว้าและสืบเสาะหาความรู้”

ฮัง, โจนาสเซน, และ หลุยส์ (Hung, Jonassen, & Lui, 2007, pp. 488 - 489) กล่าวว่า “เป็นการเรียนการสอน ที่ให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการต่างๆจากปัญหาที่เกิดขึ้น

ชีวิตจริงได้เรียนในสิ่งที่ต้องการจะรู้เรียนรู้เพื่อที่จะหาวิธีแก้ปัญหาตามสภาพจริงได้ นักเรียนสร้างความรู้และพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง”

อาเรนด (Arends, 2009, p. 386) กล่าวว่า “เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและทักษะในการสื่อสารเรียนรู้บทบาทตนเองจากประสบการณ์ในชีวิตจริงหรือสถานการณ์ที่ถูกจำลองขึ้นมา มีอิสระในการเรียนรู้เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย 3 ข้อ คือ มีทักษะในการสืบเสาะหาความรู้เพื่อใช้ในการแก้ปัญหา มีทักษะปฏิสัมพันธ์ทางสังคมจากการทำงานแบบร่วมมือกับผู้อื่น และทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเอง”

รัสเซล,และบาบารา (Russell, & Babara, 2009, p. 69) กล่าวว่า “เป็นเทคนิคการเรียนเป็นกลุ่มเล็กที่จะฝึกให้นักเรียนฝึกแก้ปัญหา และรู้จักสืบเสาะหาความรู้จากแหล่งการเรียนรู้ที่หลากหลายมาแลกเปลี่ยนกับเพื่อนในกลุ่มและใช้ความรู้นั้นในการแก้ปัญหาที่ตนเองเลือกตามรูปแบบวิธีการของตนเองอย่างมีระบบมีขั้นตอน”

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ดังกล่าวสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือการจัดการเรียนการสอนให้นักเรียนทำงานเป็นกลุ่ม เริ่มต้นการเรียนรู้จากปัญหาที่เกิดขึ้นจริง ในชีวิตประจำวันและใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการแสวงหาความรู้เพิ่มเติม โดยใช้ทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ

2. แนวคิดและทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดบนพื้นฐานทฤษฎีจิตวิทยาพุทธิปัญญานิยม (Cognitive Psychology) ดังที่กิชเซลเลอร์ (Gijsselaers, 1996, p. 13) กล่าวว่า “เป็นการเรียนที่เป็นกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้ที่มีอยู่” แนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีดังนี้

2.1 คอนสตรัคติวิซึม (Constructivism) มีรากฐานจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่าการเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับประสบการณ์ใหม่ และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับสติปัญญาใหม่ กิชเซลเลอร์ (Gijsselaers, 1996, p. 13) เซย์เฟิร์ต, และ ซิมมอนส์ (Seifert, & Simmons, 1997, p. 90) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ที่สนับสนุนแนวคิดนี้คือทฤษฎีหนึ่ง คือการเรียนด้วยการค้นพบของบรูเนอร์ (Bruner's Discovery-Approach) ซึ่งเชื่อว่าการเรียนที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคล โดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ในกระบวนการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาทำให้ผู้เรียนขัดแย้งทางปัญญาและผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เพื่อแก้ปัญหาเป็นความรู้ที่เพิ่มอย่างมีความหมาย

2.2 ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural Theories) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการฝึกงานทางพุทธิปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ซึ่งสนับสนุนโดยเมลโล, และ ลิน (Hmelo, & Lin, 2000, pp. 231-232) กล่าวว่า “ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรมซึ่งเป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน”

2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Andragogy) ที่เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุดเมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเองทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานการเรียนรู้ 4 ประการคือ

1) อัตมโนทัศน์ (Self - Concept) เมื่อบุคคลเติบโตมีวุฒิภาวะมากขึ้นความรู้สึกรับผิดชอบต่อตนเองก็มีมาก จะเกิดความต้องการทางจิตใจเพื่อที่จะได้ควบคุมและนำตนเองนั่นคือผู้ใหญ่จะมองตนเองว่าสามารถควบคุมและนำตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งคนอื่น

2) ประสบการณ์ (Experience) บุคคลที่อายุและวุฒิภาวะมากขึ้นก็ยิ่งทำให้มีประสบการณ์มากขึ้น ประสบการณ์ต่างๆที่แต่ละคนได้รับจะเสมือนแหล่งทรัพยากรอันมหาศาลของการเรียนรู้

3) ความพร้อม (Readiness) ผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนเมื่อเห็นว่าสิ่งที่เรียนไปนั้นมีความหมายและมีความจำเป็นตามบทบาทและสถานภาพทางสังคม

4) แนวโน้มต่อการเรียนรู้ (Orientation to Learning) ผู้ใหญ่เป็นผู้มีบทบาทและสถานภาพทางสังคม การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาชีวิตประจำวัน ยึดปัญหาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้ใหญ่จะเรียนก็ต่อเมื่อความรู้ที่ได้รับจากการเรียนนั้นต้องนำไปใช้ได้

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดบนพื้นฐานทางพุทธิปัญญานิยม เป็นแนวคิดของกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้ที่มีอยู่ เป็นกระบวนการเรียนที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการที่ผู้เรียนมีการปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดเปลี่ยนแปลงโครงสร้างทางปัญญาและใช้การสืบเสาะหาความรู้ เรียนรู้ด้วยการค้นพบ ซึ่งเป็นการเรียนรู้อย่างมีความหมาย

3. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศได้เสนอไว้ ดังนี้

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า19) ได้เสนอขั้นตอนของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่คณะแพทยศาสตร์มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ได้ระบุขั้นตอนประกอบด้วย 9 ขั้นตอนดังนี้

1) ขั้นเสนอปัญหา ผู้เรียนจะได้รับปัญหาซึ่งจะนำเสนอให้แก่ผู้เรียน เป็นการสร้างจุดสนใจและเริ่มต้นการเรียนการสอน เป็นปัญหาที่ผู้เรียนจะมีความรู้เดิมไม่เพียงพอเป็นเหตุเริ่มต้นให้ต้องมีการศึกษาค้นคว้า ที่สำคัญปัญหามustต้องใกล้เคียงกับในชีวิตจริงของนักเรียน

2) ระบุปัญหาจากสถานการณ์หรือโจทย์ปัญหา ผู้เรียนทำงานในกลุ่มย่อยจะต้อง

ทำความเข้าใจคำศัพท์และความหมายต่างๆ ของคำและมโนทัศน์ ซึ่งเป็นสถานการณ์ของปัญหาให้ชัดเจน หาว่าอะไรเป็นประเด็นสำคัญของปัญหา

3) วิเคราะห์ปัญหาและสร้างสมมติฐาน กลุ่มผู้เรียนจะระดมความคิดโดยใช้ความรู้พื้นฐานที่มี วิเคราะห์โครงสร้างของปัญหา การรวบรวมความคิดเห็นและแนวคิดต่างๆ เกี่ยวกับสถานการณ์ปัญหา เพื่อให้ได้มาซึ่งสมมติฐานของปัญหา

4) จัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน เพื่อพิจารณาข้อยุติสำหรับสมมติฐานที่สามารถตัดทิ้งได้ในขั้นต้น และคัดเลือกสมมติฐานที่จะต้องทำการศึกษาข้อมูลต่อไป

5) สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ ในขั้นนี้กลุ่มจะต้องร่วมกันหาว่าอะไรบ้างที่ทราบมาก่อนทั้งจากความรู้เดิมของสมาชิกกลุ่ม และข้อมูลที่มีอยู่ในสถานการณ์ปัญหาไปสู่สิ่งที่ยังไม่รู้และจำเป็นต้องรู้ ต้องค้นคว้าเพื่อให้ได้มาซึ่งวิธีการหรือข้อสรุปปัญหา โดยกำหนดเป็นวัตถุประสงค์การเรียนรู้ของตนเองขึ้นมา ทั้งนี้ครูจะเป็นผู้คอยให้คำแนะนำ หากเห็นว่ามีข้อมูลใดที่ยังไม่ครอบคลุม

6) การค้นหาข้อมูลจากแหล่งความรู้แต่ละกลุ่มจะต้องแบ่งหน้าที่กันออกไปค้นคว้าข้อมูลตามที่กลุ่มได้กำหนด แหล่งข้อมูลจะมาจากที่ต่างๆ ได้แก่ ห้องสมุด ตำรา อินเทอร์เน็ต เอกสารต่างๆ รวมทั้งอาจเป็นผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งผู้เรียนจะเป็นคนเลือกเองว่าจะใช้แหล่งความรู้ใด

7) การรวบรวมข้อมูลและสังเคราะห์ เป็นการกลับมารวมตัวอีกครั้งเพื่อร่วมกันอภิปรายข้อมูล จัดการจักระบบข้อมูลเพื่อสรุปและทดสอบสมมติฐาน หากพบว่ายังขาดข้อมูลใดก็จะกลับไปหาข้อมูลเพิ่มเติมอีกครั้งจนได้เป็นแนวทางของกลุ่มในการแก้ปัญหา

8) การนำเสนอแนวทางของแต่ละกลุ่มต่อชั้นเรียน ในขั้นนี้จะนำไปสู่การอภิปรายนำเสนอแนวทางของตนเองและกลุ่มอื่นๆ โดยการอภิปรายแต่ละกลุ่มต้องหาเหตุผลสนับสนุนจุดยืนของกลุ่มและการให้เหตุผลในการโต้แย้งแนวทางของกลุ่มอื่น

9) สรุปการเรียนรู้ที่ได้มาและพิจารณาว่าความรู้ที่ได้เหมาะสมและเพียงพอที่จะแก้ไขปัญหาดังกล่าวหรือไม่ พร้อมทั้งสรุปเป็นหลักการที่จะนำไปใช้ได้ต่อไป

กุลยา ตันติผลาชีวะ (2548, หน้า 79) อธิบายไว้ว่า กระบวนการแก้ปัญหาเป็นขั้นตอนที่สำคัญของการเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน จากประเด็นปัญหาที่กลุ่มผู้เรียนได้รับจากผู้สอน เมื่อผู้สอนแนะนำเกี่ยวกับการศึกษาปัญหาแหล่งข้อมูลประกอบการศึกษาแล้วผู้เรียนต้องดำเนินการเรียนเอง 4 ขั้นตอนดังนี้

ขั้นที่ 1 ศึกษาปัญหาและตั้งสมมติฐาน เมื่อกลุ่มผู้เรียนได้รับประเด็นปัญหาแล้วให้กลุ่มทำความเข้าใจให้ตรงกันก่อนว่าจุดประสงค์การเรียนรู้คืออะไร แล้วจึงจะวิเคราะห์ประเด็นปัญหาตั้งสมมติฐานเพื่อหาคำตอบโดยผู้เรียนประเมินตนเองว่าต้องใช้ความรู้อะไรสาขาวิชาใดจะค้นหาจากแหล่งไหนเพื่อเป็นพื้นฐานของการศึกษาหาเหตุผลและคำอธิบาย เพื่อประมวลว่าอะไรคือประเด็นปัญหา สาเหตุและคำตอบปัญหาให้ได้

ขั้นที่ 2 ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง เพื่อให้ได้ข้อความรู้ที่จะนำมาตอบคำถามที่กลุ่มกำหนดขึ้น การค้นหาข้อความรู้อาจทำได้หลายวิธี เช่น สัมภาษณ์ ชักถามผู้เชี่ยวชาญ ทดสอบตรวจสอบทางห้องทดลอง อ่านตำรา อ่านผลงานวิจัยหรือรายงานต่างๆที่เกี่ยวข้องมาประกอบการตอบคำถาม ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจัดทำแผนการเรียนรู้ โดยกำหนดความต้องการการเรียนรู้ของตนเองว่าต้องการยกระดับสมรรถนะการเรียนรู้ของตน จากที่มีอยู่เดิมในปัจจุบัน ทั้งด้านความรู้ ทักษะและเจตคติให้เพิ่มขึ้น แผนการเรียนรู้จะเป็นแนวทางของการค้นคว้าความรู้และจำกัดขอบเขตการค้นหาความรู้ระดับที่ต้องการ เมื่อค้นหาความรู้ได้แล้วผู้เรียนต้องทำบันทึกความรู้ที่ได้ไว้ด้วย

ขั้นที่ 3 ประยุกต์ความรู้ เป็นขั้นตอนของการนำข้อความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาตอบคำถามปัญหา ทบทวนและสังเคราะห์สิ่งที่ได้ค้นพบ มานำเสนอเป็นผลงานให้ผู้สอนประเมิน ผู้สอนกระตุ้นด้วยคำถามเพื่อให้มีการสืบค้นที่ถูกต้อง และอาจต้องมีบรรยายเพิ่มเติมในส่วนที่ผู้เรียนขาดและจำเป็นต้องเรียนรู้

ขั้นที่ 4 ประเมินผลการเรียนรู้ การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนที่ผู้เรียนสามารถประเมินสมรรถนะทางการเรียนได้ด้วยตนเองว่าสามารถศึกษาได้ครอบคลุมตามจุดประสงค์ของการเรียนหรือไม่ ใช้เวลาอย่างไรใช้กระบวนการให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องเรียนรู้แบบไหน มีคุณค่าพอกับการเรียนรู้หรือไม่ ผู้เรียนต้องประเมินตนเองเกี่ยวกับเหตุผล ทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการค้นคว้าความรู้ที่เพิ่มขึ้น รวมทั้งความรู้จากกลุ่มส่วนการประเมินโดยผู้อื่น เช่น เพื่อน ผู้สอน และผู้ที่เกี่ยวข้องจะเน้นในแง่ของความสามารถในการบูรณาการความรู้ การให้เหตุผลในการแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล และการแสดงถึงการเรียนรู้ด้วยตนเอง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 8) กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าประกอบด้วย 6 ขั้นตอนดังนี้

- 1) กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ
- 2) ทำความเข้าใจปัญหา ผู้เรียนทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ เกี่ยวกับปัญหานั้นได้
- 3) ดำเนินการค้นคว้า กำหนดสิ่งที่ต้องการค้นคว้าด้วยตนเองและด้วยวิธีการที่หลากหลาย
- 4) สังเคราะห์ความรู้ นำความรู้ที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน แล้วอภิปรายผลที่สังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่าเหมาะสมเพียงใด
- 5) สรุปและประเมินคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานของตนแล้วสรุปเป็นองค์ความรู้อีกที
- 6) นำเสนอผลงานและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอในรูปแบบที่หลากหลายและร่วมกับผู้ที่เกี่ยวข้องช่วยกันประเมิน

สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้ (2551, หน้า 7- 8) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่างๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการศึกษา ค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้า มีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใดโดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

เอกเกน, และ คัวแซค (Eggen, & Kauchak, 2001, p. 229) กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าประกอบด้วย 5 ขั้นตอนดังนี้

- 1) ระบุพฤติกรรมกรการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 2) ออกแบบบทเรียนการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ระบุพฤติกรรมชัดเจน
- 3) กำหนดปัญหาการเรียนรู้แบบแก้ปัญหาที่ระบุพฤติกรรมชัดเจน
- 4) วางแผนและทำการสืบเสาะหาข้อมูลโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
- 5) เตรียมวิธีการประเมินซึ่งประเมินผู้เรียนความรู้ความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหา

ฮัง, โจนาสเซน, และหลุยส์ (Hung, Jonassen, & Lui, 2007, pp. 488 - 489) กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าประกอบด้วย 3 ขั้นตอนดังนี้

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนเป็นกลุ่มย่อยๆ กลุ่มละ 5 - 8 คน ตามความสนใจในปัญหาที่ได้รับและวางแผนร่วมกันในกลุ่ม เพื่อหาประเด็นปัญหาที่แท้จริง มีการกำหนดเป้าหมายในการเรียนและกำหนดแหล่งข้อมูลในการสืบค้น

2. สืบเสาะหาข้อมูลที่จะใช้ในการศึกษา รวมทั้งอภิปรายและเตรียมนำเสนอชิ้นงานของกลุ่ม

3. สรุปและประเมินผลการเรียนรู้ร่วมกัน

รัสเซล, และ บาบารา (Russell, & Babara, 2009, p. 71) กล่าวถึงขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าประกอบด้วย 8 ขั้นตอนดังนี้

- 1) เขียนปัญหาที่สนใจที่หลากหลาย
- 2) เลือกปัญหาที่น่าสนใจมาเพียงหนึ่งปัญหา
- 3) กำหนดเป้าหมายในการเรียนรู้
- 4) อาศัยความรู้เดิมในอภิปรายเพื่อพัฒนาสมมติฐาน
- 5) ระดมสมองในการคิดเขียนขอบเขตในการศึกษา
- 6) สืบเสาะค้นหาความรู้เพิ่มเติม
- 7) นำข้อมูลที่ได้จากการสืบเสาะเพิ่มเติมมาอภิปรายร่วมกันเพื่อตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้

8) สรุปความรู้ที่ได้และนำเสนอถึงการนำความรู้นั้นมาใช้ในการแก้ปัญหา

จากความหมายที่นักการศึกษาได้ให้ไว้ดังกล่าวสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานประกอบด้วยประเด็นหลักๆ คือ ต้องมีการกำหนดปัญหา และทำความเข้าใจกับปัญหา โดยศึกษาค้นคว้าข้อมูลด้วยวิธีสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย นำข้อมูลที่ได้มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้และอภิปรายร่วมกัน ช่วยกันสรุปองค์ความรู้ และนำข้อมูลที่ได้จากการสรุปมาจัดระบบ นำเสนอด้วยวิธีที่หลากหลายมีการประเมินผลการทำงานและการเรียนรู้ของผู้เรียน

4. บทบาทของครูผู้สอนและผู้เรียน

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการปรับเปลี่ยนบทบาททั้งครูผู้สอนและผู้เรียนโดย

4.1 บทบาทของครูผู้สอน

ผู้สอนประจำกลุ่ม (Tutor) เป็นคำที่ใช้เรียกผู้ที่ทำหน้าที่ให้คำปรึกษากับผู้เรียนประจำกลุ่มย่อยซึ่งเป็นผู้มีบทบาทสำคัญในการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้สอนประจำกลุ่มต้องเปลี่ยนบทบาทจากการสอนแบบเดิมที่เป็นศูนย์กลางของความสนใจและแหล่งความรู้ทั้งหมดไปสู่บทบาทใหม่ดังที่นักการศึกษาหลายท่านให้แนวคิดเกี่ยวกับบทบาทของผู้สอนประจำกลุ่มมีดังนี้

นภา หลิมธรัตน์ (2546, หน้า 65) กล่าวว่า “ บทบาทของครูผู้สอนเปลี่ยนจากผู้ให้ความรู้เป็นพี่เลี้ยงคอยช่วยเหลือสนับสนุนให้เด็กเกิดการเรียนรู้ ชี้แนะทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนรู้สึกว่าได้เรียนรู้ด้วยตนเองอย่างแท้จริง”

วัลลี สัตยาชัย (2547, หน้า 51) กล่าวว่า “ครูมีบทบาทในกระบวนการกลุ่มของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ 2 ประการด้วยกัน คือบทบาทในการเป็นผู้กระตุ้นและ

สนับสนุนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ โดยครูต้องคอยดูแลความก้าวหน้าทางการเรียนรู้ของเด็ก อยู่ตลอดเวลาและมีบทบาทในการเป็นผู้ประเมินการเรียนรู้ของเด็กอีกด้วย”

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 9) กล่าวว่า “ผู้สอนควรเป็น ผู้ที่มีความมุ่งมั่นสูง รู้จักแสวงหาความรู้ และรู้จักผู้เรียน เพื่อคอยให้ความช่วยเหลือผู้เรียน ตลอดเวลาจัดเตรียมแหล่งความรู้คอยอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน สามารถใช้จิตวิทยาในการกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจต่อการเรียนได้เป็นอย่างดี และต้องเป็นผู้ที่มีความรู้ ความสามารถในการประเมินผลตามสภาพจริง”

ฮัง, โจนาสเซน, และหลุยส์ (Hung, Jonassen, & Lui, 2007, pp. 488 - 489) กล่าวว่า “ครูมีหน้าที่ 2 อย่างคือเป็นผู้ชี้แนะให้คำปรึกษาแก่เด็กในการหาแหล่งค้นคว้า ข้อมูลที่เป็นประโยชน์ต่อการเรียนรู้ และครูเป็นผู้เรียนรู้พฤติกรรมต่างๆ จากกระบวนการ แก้ปัญหาของเด็กด้วย”

อาเรนด (Arends, 2009, p.386) กล่าวว่า “บทบาทครูต้องเป็นผู้ชี้แนะและช่วยเหลือสนับสนุนให้การทำงานของนักเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่อง เปลี่ยนบทบาทจากการเป็นผู้ให้เป็นผู้คอยสังเกตการณ์และเป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนคิดอยู่เสมอ โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ คิด”

รัสเซลล์, และ บาบารา (Russell, & Babara, 2009, p.74) กล่าวว่า “บทบาท ของครูคือเป็นผู้จัดประเด็นคำถาม คอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมีความอยากรที่จะ เรียนรู้และแก้ไขปัญหาเหล่านั้น และเป็นผู้ชี้แนะให้ความรู้ที่นักเรียนไม่สามารถสืบค้นได้ด้วย ตนเอง”

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า บทบาทของครูผู้สอนคือเป็นพี่เลี้ยงหรือ ผู้ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา ใช้คำถามกระตุ้นความคิดของผู้เรียนอยู่เสมอ เพื่อให้ผู้เรียนเกิด ความอยากรู้ อยากแก้ไขปัญหาด้วยตนเอง แนะนำและจัดเตรียมทรัพยากรแหล่งเรียนรู้ให้ ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มความสามารถ โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วย ตนเอง

4.2 บทบาทของผู้เรียน

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มุ่งเน้นให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยมีนักการศึกษากล่าวเกี่ยวกับบทบาทของผู้เรียน ดังนี้

วัลลี สัตยาชัย (2547, หน้า 59) กล่าวว่า “บทบาทผู้เรียนต้องเป็นผู้เริ่มนำ อภิปรายร่วมแสดงความคิดเห็นและอภิปรายกับสมาชิกในกลุ่มควบคุมการวางแผนการเรียน การสอนด้วยตนเองทุกขั้นตอน เป็นผู้เริ่มจัดการเรียนรู้และผู้ประเมินความรู้ที่ได้รับด้วยตนเอง”

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 13) กล่าวว่า “บทบาทของ ผู้เรียนนั้นผู้เรียนจะต้องปรับบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง โดยผู้เรียนจะต้องรู้

ไฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างมีระบบ มีการฝึกทักษะการคิด การสืบค้นข้อมูลและทักษะการสื่อสารอยู่ตลอดเวลา เพื่อให้ได้ซึ่งข้อมูลความรู้ที่ต้องการ ”

ฮัง, โจนาสเซน, และหลุยส์ (Hung, Jonassen, & Lui, 2007, pp. 488 - 489) กล่าวว่า “ผู้เรียนจะต้องเปลี่ยนบทบาทจากผู้รับมาเป็นผู้สอน เป็นผู้กำหนดเรื่องที่ต้องการจะเรียนและวางแผนการเรียนรู้การสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ทดลองแก้ปัญหาด้วยความรู้ที่มีและวิธีการของตนเอง มีการประเมินผลความรู้ที่ได้ร่วมกันระหว่างสมาชิกในกลุ่มโดยการสะท้อนคิดในสิ่งที่อยากรู้และสิ่งที่ได้รู้อย่างมีเหตุผลเสมือนว่าเป็นผู้สอน”

รัสเซล, และบาบารา (Russell, & Babara, 2009, p.75) กล่าวว่า “ผู้เรียน เป็นผู้ที่เรียนรู้ปัญหาและสืบเสาะหาข้อมูล เพื่อใช้ในการแก้ปัญหาที่สงสัย ดำเนินกิจกรรม ทุกขั้นตอนพร้อมทั้งประเมินการทำงานตนเองและเพื่อนด้วย”

จากข้อมูลข้างต้นสามารถสรุปได้ว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรม การเรียนรู้ด้วยตนเอง วางแผนร่วมกันในกลุ่ม เพื่อกำหนดสิ่งที่พวกเขาต้องการเรียนรู้ ผู้เรียน จะต้องมีความรับผิดชอบเรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่ม มีความอิสระใช้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การแก้ปัญหา และเป็นผู้ประเมินผลกระบวนการเรียนรู้ทุกขั้นตอน ด้วยตนเองเสมือนเป็นผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

5. การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

มีนักการศึกษาหลายท่าน ได้สรุปถึงการประเมินผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ (2544, หน้า 123 - 128) กล่าวถึง การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เมื่อได้มีการพัฒนาวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เครื่องมือการ ประเมินผลสอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ต้องใช้ในการประเมินการพัฒนาของผู้เรียน ได้มีการ บูรณาการวิธีการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเข้าไว้เป็นการพัฒนาแผนการเรียนรู้ แผนการ เรียนรู้จึงเป็นเป้าหมายของการพัฒนาทักษะที่มุ่งการปฏิบัติ วิธีการประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐานได้แก่

- 1) แฟ้มงานการเรียนรู้ (The Learning Portfolio)
- 2) บันทึกการเรียนรู้ (Learning Log)
- 3) การประเมินตนเอง (Self Assessment)
- 4) ข้อมูลย้อนกลับจากเพื่อน (Peer Feedback)
- 5) การประเมินผลรวบยอด (Overall Evaluation)

วัลลี สัตยาตัย (2547, หน้า 70 -73) กล่าวว่า “ผู้ที่ทำการประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหานั้นจะมีทั้งครู ผู้เรียน เพื่อนร่วมทีม หรือแม้แต่ทุกคนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งการประเมิน

ต้องทำอย่างต่อเนื่อง ต้องประเมินทุกครั้งเมื่อสิ้นสุดกิจกรรม ซึ่งจะเน้นการประเมินทั้งกระบวนการเรียนรู้ และผลลัพธ์ที่ได้ควบคู่กันไป”

อาเรนด์ (Arends, 2009, pp. 409-416) ได้เสนอวิธีการประเมินการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1) การประเมินความก้าวหน้า (Formative Assessment) เป็นการประเมินผลใน ขณะที่นักศึกษากำลังอยู่ในขั้นตอนของกระบวนการเรียนรู้เพื่อประเมินดูว่านักศึกษาได้เกิดการ เรียนรู้แบบใดและมากน้อยเพียงใดโดยอาจดูจากความสอดคล้องของข้อมูลที่นักศึกษามา ให้กับปัญหาและการประยุกต์ความรู้ที่หามาได้ในการแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้อง

2) การประเมินผลสรุป (Summative Assessment) เป็นการประเมินผลสรุปการ เรียนรู้ของผู้เรียน เมื่อเสร็จสิ้นการเรียนรู้ในชุดการเรียนนั้นโดยอาจประเมินความรู้ในด้านเนื้อหา กระบวนการเรียนรู้เจตคติและทักษะ ฯลฯ ซึ่งวิธีการประเมินผลที่ใช้จะแตกต่างกันไปตาม ลักษณะของขั้นตอนที่ต้องการ ได้แก่ การประเมินความรู้ในด้านเนื้อหา การประเมินผลว่าผู้เรียน จะได้รับความรู้ด้านเนื้อหาครบถ้วนหรือไม่ สามารถประเมินได้ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น ข้อสอบ แบบถูกผิดข้อสอบปรนัย การทำรายงาน การปฏิบัติ ข้อสอบอัตนัยเขียนตอบสั้น ซึ่งเป็นวิธีการ ที่นิยมใช้กันมากมีลักษณะเป็นเรียงความสั้นๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความคิด และ การ ประเมินกระบวนการเรียนรู้ เป็นการประเมินว่าผู้เรียนสามารถบรรลุขั้นตอนของการเรียนรู้ด้วย ตนเอง (Self-Directed Learning) และกระบวนการกลุ่ม (Small Group Process) หรือไม่ทำได้ โดยการใช่วิธีการสังเกตในลักษณะต่างๆ ดังนี้ เช่นการประเมินตนเอง สังเกตโดยกลุ่มเพื่อน สังเกตโดยครู การประเมินผลมีวิธีการอื่นๆ อีกมากที่สถาบันแต่ละแห่งจะเลือกใช้ให้เหมาะสม กับสถานการณ์

วิธีการประเมินผลจากนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า การประเมิน ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น จะต้องประเมินทั้งในด้านความรู้ที่ นักเรียนได้รับซึ่งทำได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการปฏิบัติงาน โดยใช้กระบวนการกลุ่ม แฟ้มผลงานหรือบันทึกการเรียนรู้ อาจทำได้โดยการประเมินโดย ครูผู้สอนหรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเอง และที่สำคัญก็คือมีการประเมินความพึงพอใจต่อ รูปแบบการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักในรูปแบบของการสะท้อนคิดหลังเรียน เพื่อนำไปใช้ ปรับปรุงการเรียน การสอนต่อไป

6. การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในรายวิชาวิทยาศาสตร์

ในวิชาวิทยาศาสตร์มีการนำรูปแบบของการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาใช้ พัฒนาการเรียนการสอนฟิสิกส์ เคมีและชีววิทยาที่มหาวิทยาลัย Delaware เนื่องจาก การเรียนการสอนแบบเดิมใช้การบรรยายเนื้อหา มโนทัศน์และหลักการที่เป็นนามธรรมจะถูก นำเสนอก่อนและต่อมาจึงนำเสนอด้วยตัวอย่าง ซึ่งห่างไกลจากประสบการณ์และความสนใจ

ของผู้เรียนแต่ละคนเน้นการจำข้อเท็จจริง และเป็นการแก้ปัญหด้วยการคำนวณมากกว่าความเข้าใจ

อาเรนด, และดัช (Allen, & Duch, 1996, p.45) กล่าวว่า “นักวิทยาศาสตร์ตระหนักว่า พวกเขาไม่สามารถจดจำข้อมูลที่จำเป็นในวิชาชีพของพวกเขาได้ทั้งหมด การเรียนเพื่อที่จะระบุข้อมูลจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ต้องรู้ การรู้แหล่งการเรียนรู้ที่จะค้นคว้าวิเคราะห์และใช้ข้อมูลเหล่านั้นเป็นทักษะที่สำคัญสำหรับการเรียนมากกว่า”

เมียร์สัน, และพาริค (Miersen, & Parikh, 2000, p.22) กล่าวว่า “การเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีที่เหมาะสมกับเขาในกลุ่ม การเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้เรียนไม่เพียงแก้ปัญหาเรียนเนื้อหา และเรียนรู้วิธีการเรียน แต่ยังมีส่วนร่วมกับคนอื่น ๆ มีการยินยอมเพื่อพูดคุยเกี่ยวกับความรู้สึก ต่อสู้ สนุก เผชิญคนอื่นและดูแลคนอื่น ๆ ในบางโอกาส”

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาวิทยาศาสตร์จากนักการศึกษาที่ได้กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่จูงใจผู้เรียนให้แก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ มีการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อให้ค้นพบและเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวันได้

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีสาระสำคัญ ดังนี้

1. ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540, หน้า 7) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบ ปกติไว้ว่าเป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดโดยการพูด บอก เล่า อธิบาย สิ่งที่ต้องการสอนให้นักเรียน โดยที่นักเรียนจะมีส่วนร่วมในกิจกรรม การเรียนการสอนน้อย เพียงแต่ฟัง จดบันทึก หรือซักถามบางครั้ง แล้วประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยวิธีใดวิธีหนึ่ง

วีรพันธ์ สิทธิพงศ์ (2540, หน้า 228) ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติไว้ว่า การสอนแบบปกติที่จัดขึ้นในโรงเรียน ซึ่งเป็นการดำเนินการสอนตามหลักสูตรการสอนตามปกติมีลักษณะ คือ การเรียนการสอนยึดตามหลักสูตร โดยใช้เนื้อหาเป็นหลัก กำหนดเวลาเรียนแน่ชัด ใช้เวลาเรียนพร้อมๆกันทั้งกลุ่ม เน้นการตอบสนองความต้องการของกลุ่ม ใช้ตำราแบบฝึกหัด เป็นอุปกรณ์สำคัญในการสอน สอนโดยวิธีบรรยายหรือสาธิตเป็นหลัก จำกัดขอบเขตการเรียนรู้ กำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้แบบกว้างๆ เกณฑ์ที่วัดขึ้นอยู่กับบุคคล

การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนจะแยกออกจากการสอนและเกิดขึ้นเกือบตลอดเวลา ในช่วงของการทดสอบ และยึดถือคะแนนการสอบเป็นหลัก

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบปกติดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เป็นวิธีสอนที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่กำหนด เป็นรูปแบบการสอนแบบปกติที่จัดขึ้นในโรงเรียน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจัดการเรียนรู้แบบปกติตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้เนื้อหา สื่อการสอน และแบบฝึกหัดตามแบบในคู่มือครูของสสวท.

2. การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 205) กล่าวถึงการจัดการเรียนรู้แบบปกติมีขั้นตอน ดังนี้

1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน

ครูแจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ และนำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อให้นักเรียนมีความพร้อมและรู้ความสนใจ

2) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน

ครูผู้สอนจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามเนื้อหาสาระการเรียนรู้ ด้วยวิธีต่างๆ และใช้สื่อให้เหมาะสมกับเนื้อหาโดยให้สอดคล้องกับตัวชี้วัดที่วางไว้

3) ขั้นสรุป

ครูและนักเรียนช่วยกันสรุปเนื้อหาที่เรียน และวัดผลประเมินผลโดยวัดจากการสังเกตพฤติกรรมและปฏิบัติกิจกรรม การตอบคำถาม การทำแบบฝึกหัดและการทำแบบทดสอบ

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติจะเห็นว่าการวิจัยครั้งนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติยึดคู่มือการเรียนรู้ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน คือ 1) ชี้นำเข้าสู่บทเรียน แจ้งจุดประสงค์การเรียนรู้ นำเข้าสู่กิจกรรมการเรียนการสอน 2) ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน และ 3) ขั้นสรุปและวัดผลประเมินผล รวมทั้งใช้วิธีการจัดการเรียนรู้ที่หลากหลายสอดคล้องกับทักษะจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น การบรรยาย การอธิบาย การแสดงเหตุผล การใช้คำถามและการให้นักเรียนเป็นผู้สาธิต

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2541, หน้า 150) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ที่ได้จากการทดสอบ ที่มุ่งให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์ที่กำหนดไว้

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2545, หน้า 96) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง พฤติกรรมด้านความสามารถทางสติปัญญาของบุคคล เป็นสมรรถภาพทางด้านสมองหรือ สติปัญญาของบุคคลในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 53) สรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้ อันเป็นผล มาจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ของแต่ละบุคคล ซึ่งสามารถวัดได้จากการ ทดสอบด้วยวิธีการต่างๆ

พิมพันธ์ เตชะคุปต์, และ เพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 125) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน หมายถึง ขนาดของความสำเร็จที่ได้จากกระบวนการเรียนการสอน

ปราณี กองจินดา (2549, หน้า 42) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถหรือผลสำเร็จที่ได้รับจากกิจกรรมการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลง พฤติกรรมและประสบการณ์เรียนรู้ทางด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย และยังได้จำแนก ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ตามลักษณะของวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่แตกต่างกัน

จากความหมายดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถ ความสำเร็จและสมรรถภาพด้านต่างๆ ของผู้เรียนที่ได้จากการเรียนรู้รวมทั้ง ความสามารถของบุคคล อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอน หรือทักษะที่ได้รับการพัฒนาขึ้น ตามลำดับชั้นในวิชาวิทยาศาสตร์

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการตรวจสอบระดับความสามารถหรือ ผลสัมฤทธิ์ของบุคคลว่าเรียนรู้ได้เท่าไร มีความสามารถเพียงใด ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

สำเร็จ บุญเรืองรัตน์ (2544, หน้า 44) กล่าวถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียน (achievement test) เป็นแบบทดสอบที่วัดความรู้ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้าน ต่างๆ ที่เด็กได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวงจากโรงเรียน และที่บ้าน ยกเว้นการวัดทางร่างกาย ความถนัดและทางบุคคลกับสังคม

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

สิริพร ทิพย์คง (2545, หน้า 193) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงชุดคำถามที่มุ่งวัดพฤติกรรมการเรียนของนักเรียนว่ามีความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพ ด้านสมองด้านต่างๆ ในเรื่องที่เรียนรู้ไปแล้วมากน้อยเพียงใด

สมพร เชื้อพันธ์ (2547, หน้า 59) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง แบบทดสอบหรือชุดของข้อสอบที่ใช้วัดความสำเร็จหรือความสามารถในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของครูผู้สอนว่าผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้เพียงใด

จากความหมายที่กล่าวมา สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ความเข้าใจที่เกิดจากการเรียนการสอน ความสามารถหรือความสำเร็จในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการวัดผลสัมฤทธิ์จากแบบทดสอบที่สร้างขึ้น

3. แนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แนวความคิดในการวัดที่นิยมกันได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดมุ่งหมายของการศึกษาด้านพุทธิพิสัย (cognitive) ของ บลูม และคณะ (เยาวดี ราชชัยกุล วิบูลย์ศรี, 2553, หน้า 205-213) ซึ่งจำแนกจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภท ได้แก่

1) ความรู้ (knowledge) การวัดระดับความรู้หรือวัดระดับ “ความจำ” นั้นเป็นการวัดความสามารถของนักเรียนในการระลึกถึงเรื่องราว หรือสิ่งที่เคยเรียนมาแล้วเช่น คำศัพท์ นิยาม ข้อเท็จจริง หลักการ หรือกลวิธีในการแก้ปัญหา พฤติกรรมของนักเรียนที่คำถามในระดับนี้ต้องการวัดก็คือ “ความจำ”

2) ความเข้าใจ (comprehension) การวัดระดับความเข้าใจนั้น คำถามสำหรับข้อกระทงที่จะใช้วัดในขั้นต้นก็คือ จะต้องเป็นคำถามที่ได้นำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนรู้อะไรมาแล้วมาใช้แก้ปัญหาต่างๆ ตามเงื่อนไขที่กำหนดขึ้น สิ่งสำคัญของการวัดในระดับนี้คือว่า ข้อกระทงหรือเนื้อหาที่คำถามนั้น จะต้องมียุทธศาสตร์ที่ทำให้นักเรียนได้ระลึกถึงความรู้ที่จำเป็นซึ่งเคยเรียนมาแล้ว เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ระดับความเข้าใจแบ่งได้ 3 ระดับ คือ ระดับการแปลความ การตีความและการขยายความ

3) การนำไปใช้ (application) มีลักษณะคล้ายกับการวัดในระดับความเข้าใจตรงที่ต้องการให้นักเรียนนำเรื่องราวซึ่งเคยเรียนมาแล้วไปแก้ปัญหาใหม่ๆ กับระดับความเข้าใจตรงที่ว่าไม่ว่าจะเป็นคำถามหรือเนื้อหาที่ใช้ทำนั้นควรจะช่วยให้นักเรียนตัดสินใจได้ว่า ความรู้หรือเรื่องราวที่เคยเรียนมานั้นจะให้อะไรมาแก้ปัญหาได้ คำถามในระดับนี้มีจุดมุ่งหมายที่จะตรวจสอบว่า นักเรียนสามารถเลือกเอาความรู้ที่เหมาะสมที่สุดมาใช้แก้ปัญหาใหม่ๆ ได้อย่างถูกต้องหรือไม่

4) การวิเคราะห์ (analysis) การวัดในระดับนี้ต้องการให้ นักเรียนได้แสดงความสามารถในการวิเคราะห์โดยวิธีต่อไปนี้ คือ (1) ชี้ให้เห็นความคลาดเคลื่อนเชิงเหตุผลเรื่องราวต่างๆ เช่น ความขัดแย้งความคลาดเคลื่อนในการอนุมานหรือความคลาดเคลื่อนที่เกิด

จากการตีความ (2) ซึ่งให้เห็นความสัมพันธ์หรือจำแนกประเภทของเรื่องราวต่างๆ เช่น ข้อเท็จจริง ข้อสันนิษฐาน ข้อสมมติฐาน ข้อสรุปและแนวความคิด ฯลฯ

5) การสังเคราะห์ (synthesis) ต้องการให้นักเรียนสามารถนำเอาความรู้ย่อยๆ มาผสมผสานหรือมาจัดระเบียบใหม่เพื่อให้เกิดโครงสร้างขึ้นใหม่ที่แปลกกว่าเดิม ชัดเจนกว่าเดิมและมีคุณภาพดีด้วย นักเรียนที่จะมีความรู้ในระดับนี้จะต้องมีความสามารถในการมองเรื่องราวต่างๆ ได้อย่างกว้างขวางหลายแง่มุม รู้จักพลิกแพลงปรับปรุงของเดิมให้แปลกใหม่กว่า ซึ่งทั้งนี้จะต้องอาศัยความคิดสร้างสรรค์ที่แสดงว่ามีความสามารถในการสังเคราะห์ เช่น ความสามารถในการเสนอแผนงานใหม่ๆ ความสามารถในการสร้างหรือออกแบบโครงการ

6) การประเมินผล (evaluation) ต้องการให้นักเรียนสามารถตัดสินคุณค่าของแนวความคิด ผลผลิตและวิธีการ ฯลฯ ได้ตรงตามจุดมุ่งหมายใดมุ่งหมายหนึ่งโดยเฉพาะ พร้อมกับสามารถแสดงเหตุผลที่ถูกต้องและเหมาะสมสำหรับการตัดสินนั้นๆ เกณฑ์หรือมาตรฐานที่ใช้ในการตัดสิน คือ อาจจะตัดสินตามหลักฐานภายในซึ่งหมายถึงการตัดสินความถูกต้องตามหลักฐานที่สอดคล้องกันในเชิงเหตุและผล

จากข้อความดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนควรสร้างขึ้นควรคำนึงจุดมุ่งหมายของกลุ่มการศึกษาด้านพุทธิพิสัยและให้นักเรียนบรรลุผลสำเร็จในด้านของความรู้ ทักษะทางด้านต่างๆ ซึ่งผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ตามแนวคิดและทฤษฎีการเขียนข้อสอบของบลูม ซึ่งวัดพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ และการนำไปใช้

4. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 68-73) ได้สรุปถึงแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1) วิเคราะห์จุดประสงค์

เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และที่จะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิด พฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2) กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ

จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละกี่ข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพไม่เข้าเกณฑ์ออกข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3) กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ

ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2) ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลัก

ในการเขียนคำถามแบบนั้นๆ ศึกษาวิธีเขียนข้อสอบเพื่อวัตถุประสงค์ประเภทต่างๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4) เขียนข้อสอบ

ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม ตามตารางที่กำหนดจำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและใช้รูปแบบเทคนิคการเขียนตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3)

5) ตรวจทางข้อสอบ

นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4) มาพิจารณาทบทวนอีกครั้งโดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6) ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา

นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหา จำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้นได้อย่างชัดเจน

7) พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง

นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6) มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8) ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพและปรับปรุง

9) พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

นำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8) มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไปโดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียด แจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

เนื่องจากข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบเป็นแบบที่นิยมใช้กันมากที่สุดจึงมีผู้เสนอแนะหลักการสร้างไว้หลายท่านซึ่ง วิเชียร เกตุสิงห์ (2530, หน้า 34-42) ได้สรุปหลักของ ธอร์นไคค์ เฮกเกน และชวาล แพร์ตกุล รวบรวมไว้ ดังนี้

1) ควรใช้ตัวนำให้เป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ ถ้าจะใช้แบบให้ต่อก็ให้ต่อกันให้สนิททุกตัวเลือก

2) พยายามใช้ตัวเลือกสั้นๆ โดยตัดคำซ้ำออก หรือนำคำซ้ำไปไว้ในตัวคำถามก็ได้

3) ถ้าไม่จำเป็นแล้วไม่ควรใช้ คำถามปฏิเสธ ถ้าจำเป็นก็ควรแสดงให้เห็นชัดว่าเป็นคำถามแบบปฏิเสธ

4) เขียนตัวคำถามให้ชัดเจน อ่านแล้วเข้าใจว่าถามอะไรและตัวเลือกก็ควรเป็นคำตอบที่ตรงคำถาม กล่าวคือทั้งตัวคำถามและตัวลงไปกันได้เหมาะสมนั่นเอง

5) ตัวเลือกที่ใช้เป็นตัวลงต้องมีเหตุผลพอที่จะเป็นตัวลงได้ กล่าวคือ ถ้าเด็กไม่รู้ อาจเลือกตอบข้อเหล่านั้นไม่ใช่ผิดจนเห็นได้ชัด

6) อย่าใช้คำฟุ่มเฟือยในตัวคำถาม ข้อความที่ไม่จำเป็นก็ตัดทิ้งเสีย

7) อย่าพยายามใช้ตัวเลือกที่ผูกพันกัน เช่น ข้อหนึ่งเกี่ยวพันไปถึงข้ออื่น หรือมีความหมายคลุมไปถึงข้ออื่นด้วย

8) ระวางการใช้ตัวเลือกปลายเปิด เช่น “ไม่มีข้อมูลใดถูก” หรือ “ผิดทุกข้อ” ถ้าจะใช้ก็ให้เหมาะสม คือ ให้มีโอกาสเป็นข้อถูกด้วยและถ้าเป็นตัวลง ก็ต้องมีคุณค่าพอที่เด็กไม่รู้จริง อาจเลือกตอบด้วย และที่ต้องระวางเป็นพิเศษก็คือ อย่าใช้กับข้อสอบที่มีคำตอบที่ไม่ถูกร้อยละ 100 เป็นอันขาด

9) เรียงลำดับตัวเลือกที่เป็นตัวเลือกหรือปริมาณที่บอกความมากน้อยสูงต่ำทั้งนี้ เพื่อให้สะดวกสำหรับนักเรียนที่จะหาคำตอบ

10) พยายามกระจายตัวถูกให้อยู่คละกันคือ ให้ตัวถูกอยู่ข้อ ก. บ้าง ข. บ้าง ค. บ้าง ง. บ้าง และ จ. บ้าง หรืออย่าเรียงลำดับอย่างมีระบบทางที่ดี ควรเรียงตามข้อ 9 หรือเรียงตามความสั้นยาวของตัวเลือก จะได้เป็นการกระจายตัวถูกไปในตัวด้วย

11) ภาษาที่ใช้ในการเขียนคำถามและตัวเลือกควรให้มีความยากง่ายพอเหมาะกับนักเรียน

12) ข้อหนึ่ง ๆ ควรให้มีตัวเลือก 4-5 ตัว (ยกเว้นเด็กที่ต่ำกว่าชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 อาจใช้ตัวเลือก 3 ตัวก็ได้) การใช้ตัวเลือกมากจะช่วยให้โอกาสที่จะเดาถูกลดน้อยลง

13) อย่าแนะนำคำตอบด้วยวิธีใดก็ตาม

จากการศึกษาหลักการในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบเลือกตอบสรุปได้ว่า ควรมีการวิเคราะห์จุดประสงค์ กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ตรวจทางข้อสอบ รวมถึงให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา ความยากง่ายของข้อสอบ ในการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดัดแปลงมาจากหนังสือเรียน รายวิชา พื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ, และรักชอน รัตน์วิจิตรเวช (2551, หน้า 175-180)

5. การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542, หน้า 239) ได้จำแนกพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านสติปัญญาเป็นความรู้ความจำ (knowledge), ความเข้าใจ (comprehension), ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (science process skills) และการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ (application) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1. ด้านความรู้ความจำ หมายถึง ความสามารถในการระลึกถึงสิ่งที่เคยเรียนรู้มาแล้วเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ศัพท์นิยาม มโนทัศน์ ข้อตกลง การจัดประเภท เทคนิควิธีการ หลักการ กฎ ทฤษฎีและแนวคิดที่สำคัญๆ ทางด้านวิทยาศาสตร์ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถให้คำจำกัดความหรือนิยาม เล่าเหตุการณ์ จดบันทึก เรียกชื่ออ่านสัญลักษณ์ และระลึกถึง ข้อสรุปได้จากการวัดพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ ลักษณะของข้อสอบจะถามเกี่ยวกับความรู้ความจำไม่เกินร้อยละสิบของข้อสอบทั้งหมด

2. ด้านความเข้าใจ หมายถึง ความสามารถในการอธิบาย แปลความ ตีความ สร้างข้อสรุป ขยายความ นักเรียนที่มีความสามารถในด้านนี้จะแสดงออกโดยสามารถเปรียบเทียบ แสดงความสัมพันธ์ อธิบาย ชี้แจงจำแนกเข้าหมวดหมู่ ยกตัวอย่าง ให้เหตุผล จับใจความ เขียนภาพประกอบ ตัดสินเลือก แสดงความคิดเห็น จัดเรียงลำดับ อ่านกราฟ แผนภูมิและแผนภาพได้ พฤติกรรมความเข้าใจแบ่งได้เป็น 3 ระดับคือ

1) ความสามารถอธิบายความเข้าใจต่างๆ ได้ด้วยตนเอง

2) ความสามารถจำแนกหรือระบุความรู้ได้ เมื่อปรากฏอยู่ในรูปหรือสถานการณ์ใหม่

3) ความสามารถแปลความรู้จากสัญลักษณ์หนึ่งไปสู่อีกสัญลักษณ์หนึ่ง การวัดพฤติกรรมความเข้าใจ ลักษณะของข้อสอบจะถามให้นักเรียนอธิบายหรือบรรยายความรู้ต่างๆ ด้วยคำพูดของตัวเองหรือให้ระบุข้อเท็จจริง มโนทัศน์ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้หรือให้แปลความหมายสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งอาจอยู่ในรูปข้อความ สัญลักษณ์ รูปภาพหรือแผนภาพ เป็นต้น

3. ด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สำหรับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยดังต่อไปนี้

1) การสังเกตและการวัด ประกอบด้วย การสังเกตสิ่งของและปรากฏการณ์ต่างๆ การบรรยายสิ่งของที่สังเกตได้โดยใช้ภาษาที่เหมาะสมการวัดสิ่งของและการเปลี่ยนแปลงต่างๆ การเลือกเครื่องมือวัดที่เหมาะสมการประมาณค่าจากการวัดและการยอมรับขีดจำกัดของความถูกต้องของเครื่องมือที่ใช้

2) การมองเห็นปัญหาและวิธีการแก้ปัญหา ประกอบด้วย การมองเห็นปัญหา การตั้งสมมติฐานการเลือกวิธีทดสอบสมมติฐานที่เหมาะสมการออกแบบทดลองที่เหมาะสมสำหรับทดสอบสมมติฐาน

3) การตีความหมายข้อสรุปและการสรุป ประกอบด้วย การจัดกระทำกับข้อมูล ที่ได้จากการทดลอง การนำเสนอข้อมูล การแปลความหมายของข้อมูลที่ได้จากการทดลองและการสังเกตต่างๆ การตีความและการขยายความจากข้อมูล การประเมินสมมติฐาน

ภายใต้ขอบเขตของข้อมูลที่ได้จากการทดลอง การสร้างข้อสรุป กฎหรือหลักการที่เหมาะสมอย่างมีเหตุผลตามความสัมพันธ์ที่พบ

4) การสร้างการทดสอบและการปรับปรุงแบบจำลองประกอบด้วยการตระหนักถึงความจำเป็นและประโยชน์ของแบบจำลองการสร้างแบบจำลองเพื่ออธิบายความสัมพันธ์ระหว่างข้อสรุปกับปรากฏการณ์ต่างๆ ได้อย่างเหมาะสมการระบุปรากฏการณ์และหลักการต่างๆ ที่สามารถอธิบายได้ด้วยแบบจำลองการสร้างสมมติฐานใหม่ๆ จากแบบจำลองการแปลความหมายและการประเมินผลการทดลองเพื่อตรวจสอบแบบทดลอง การปรับปรุงแก้ไขหรือเพิ่มเติมแบบจำลอง

4. ด้านการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ หมายถึงความสามารถในการนำความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการแก้ปัญหาต่างๆ

ข้อสอบวัดพฤติกรรมด้านการนำไปใช้ ส่วนใหญ่จะมีลักษณะแบบยกสถานการณ์ใหม่ๆ หรือปัญหาใหม่มาให้นักเรียนแก้ปัญหา ซึ่งนักเรียนต้องมีความเข้าใจในแนวคิดหลักที่เกี่ยวกับปัญหาหรือสถานการณ์ รวมทั้งต้องใช้ความสามารถระดับสูง ซึ่งประกอบด้วยการวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่าตลอดจนใช้ยุทธวิธีต่างๆ ในการแก้ปัญหา นั้น การประเมินผลการนำความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ด้วยข้อสอบแบบเลือกตอบ ไม่สามารถวัดความสามารถที่แท้จริงของนักเรียนได้ โดยทั่วไปควรควรประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เช่น การทำโครงการวิทยาศาสตร์ กิจกรรมการแก้ปัญหา เป็นต้น

สรุปได้ว่าการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถวัดได้จากพฤติกรรมด้านความรู้ความจำ การนำไปใช้ และด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งวัดได้จากการปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้แสดงความคิดเห็นและให้ความหมายเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้หลายประการ คือ

พวงทอง มีมั่งคั่ง (2537, หน้า 23) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า เป็นการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และการทำงานตามขั้นตอนของนักวิทยาศาสตร์ของแต่ละคน วิธีการที่นับว่ามีความสำคัญต่อการได้มาซึ่งความรู้ต่างๆ นั้นก็คือการค้นคว้าทดลอง เพราะในขณะที่ทำการทดลองผู้ทดลองจะได้ฝึกฝนทั้งในด้านปฏิบัติและพัฒนาพฤติกรรมด้านความคิด เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานตลอดจนการลงมือทดลอง พฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ

ภพ เลหาไฟบูลย์ (2540, หน้า 14) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ เช่น ฝึกการสังเกต การบันทึกข้อมูล การตั้งสมมติฐานและการทดลอง

วรรณทิพา รอดแรงคำ, และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542, หน้า3) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญา นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา มาใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหาต่าง ๆ

ลัดดา ภูเกียรติ (2552, หน้า 291) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะหนึ่งของกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเป็นทักษะทางสติปัญญาที่ต้องใช้กระบวนการคิด ทั้งการคิดขั้นพื้นฐานและการคิดที่ซับซ้อนในระดับที่สูงขึ้น หรือพูดได้ว่าเป็นความชำนาญและความสามารถในการใช้กระบวนการการคิด ซึ่งนักวิทยาศาสตร์หรือผู้ที่ใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการศึกษาค้นคว้าหรือสืบเสาะหาความรู้หรือวิธีการต่าง ๆ ในการแก้ปัญหา

บุญร่วม ทุมจีน (2545, หน้า 22) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการพื้นฐานสำหรับการสืบเสาะของวิทยาศาสตร์กระบวนการเหล่านี้เป็นทักษะทางสติปัญญาซึ่งจำเป็นอย่างยิ่งต่อการเรียนรู้โนคติและหลักการต่างๆที่จะใช้ในการลงข้อวินิจฉัยแบบอุปนัยได้อย่างถูกต้อง

บัญญัติ ชำนาญกิจ (2542, หน้า 50) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย การสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปอ้างอิง การสรุปหลักเกณฑ์ การสื่อความหมาย และนำไปใช้ประโยชน์ ซึ่งเป็นกิจกรรมที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับปรากฏการณ์ธรรมชาติโดยกระบวนการต่างๆ ในการจัดเรียงลำดับขั้นตอนของการทำงานและกระบวนการต่างๆ ที่นักวิทยาศาสตร์นำมาใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ เป็นพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ เป็นกระบวนการทางปัญญาที่ต้องอาศัยความคิดในระดับต่างๆมาใช้ในการแก้ปัญหาหาหรือค้นคว้าสิ่งที่ยังไม่รู้ให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงหลักการและกฎก่อให้เกิดความรู้ใหม่

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 24) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นความสามารถในการสังเกต การเลือกเครื่องมือในการวัดผลประมาณผล การวัดการบันทึกข้อมูล การสร้างและการทดสอบสมมติฐาน การจดบันทึกข้อมูล การสร้างและทดลองการสรุป ตลอดจนการตรวจสอบและปรับปรุงการทดลอง การสรุปตลอดจนการตรวจสอบและปรับปรุงแบบจำลองทฤษฎี

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ (2545, หน้า 84) กล่าวว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ คือ ความชำนาญและความสามารถในการใช้การคิด และกระบวนการคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหา

ศรินทิพย์ ภูสำลี (2542, หน้า 6) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบและเป็นความสามารถในการค้นคว้าหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

คลอฟเฟอร์ (Klopper, 1971, pp.568-573) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นกระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

ปีเตอร์สัน (Peterson, 1978, p. 153) ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นการปฏิบัติการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ประกอบด้วยการสังเกต การตั้งคำถาม การทดลอง การเปรียบเทียบ การสรุปพาดพิง การสรุปหลักเกณฑ์ และการสื่อความหมายและการนำไปใช้

แอนเดอร์สัน (Anderson, 1978, p.15) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า เป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้ ความหมายที่สำคัญของกระบวนการในการเสาะแสวงหาความรู้ ทำให้เกิดพัฒนาการทางด้านสติปัญญา

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง เป็นความสามารถหรือความชำนาญของนักเรียนที่แสดงพฤติกรรมออกมา เพื่อแสวงหาความรู้ รู้จักแก้ปัญหาต่างๆ ตลอดจนแสวงหาความรู้ใหม่ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้

2. ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

วรรณทิพา รอดแรงคำ (2540, หน้า 29) ได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นสิ่งจำเป็นในการเรียนวิทยาศาสตร์ เนื่องจากวิทยาศาสตร์ไม่ได้มุ่งเฉพาะเนื้อหาความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าแล้วเรียบเรียงไว้อย่างมีระเบียบเท่านั้น แต่ยังมีความหมายครอบคลุมถึงการใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ต่างๆ ดังนั้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จึงมีคุณค่าสูงสุดในการเรียนวิทยาศาสตร์ เพราะไม่เพียงแต่ผู้เรียนจะใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ได้มาซึ่งความรู้ความเข้าใจ ทางเนื้อหาวิชาที่เรียนเท่านั้น ผู้เรียนยังใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่างๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันได้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546, หน้า 143) ได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า การทำกลุ่มร่วมมือวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและการจัดแสดงผลงานของนักเรียน นอกจากจะมีคุณค่าทางด้านการฝึกให้นักเรียนมีความรู้ความชำนาญและมีความมั่นใจในการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการ

แก้ปัญหา ประดิษฐ์คิดค้นหรือค้นคว้าหาความรู้ต่างๆ ด้วยตนเองแล้วยังมีคุณค่าในด้านอื่นๆ อีกซึ่งสรุปได้ดังนี้

- 1) นักเรียนได้ฝึกกระเปียบวินัย มีความรับผิดชอบต่อนตนเองและหมู่คณะ ฝึกการเป็นผู้ตามที่ดี
- 2) นักเรียนมีโอกาสเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงในกระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองโดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์
- 3) นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้มีความสนใจในวิทยาศาสตร์มีความอยากรู้อยากเห็นเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ มีความชื่นชมในผลงานของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์
- 4) นักเรียนจะได้ฝึกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการแสวงหาความรู้ มีความสามารถในการถ่ายโยงการเรียนรู้และกระบวนการแก้ปัญหาไปใช้ในการแก้ปัญหาอื่น และเป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้ถึงจุดสูงสุด
- 5) นักเรียนได้รับการส่งเสริมให้มีการคิดอย่างอิสระ การคิดอย่างพินิจพิเคราะห์ มีความเชื่อมั่นในตนเอง เป็นการช่วยพัฒนานักเรียนแต่ละคนให้ถึงจุดสูงสุด
- 6) นักเรียนมีประสบการณ์ในการใช้เครื่องมือและเทคนิคทางวิทยาศาสตร์
- 7) นักเรียนได้พัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์และความเป็นผู้มีวิจรรย์ญาณ
- 8) นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ในทางสร้างสรรค์
- 9) ช่วยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างครูกับครูและครูกับนักเรียนให้มีโอกาสทำงานใกล้ชิดกันมากขึ้น
- 10) สร้างความสัมพันธ์ระหว่างชุมชนกับโรงเรียนให้ดีขึ้น และช่วยกระตุ้นให้ชุมชนได้สนใจวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมากขึ้น

3. องค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะทางสติปัญญาที่นำวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้าสืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่างๆ ซึ่งสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550, หน้า1-6) ได้กำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ทั้งสิ้น 13 ทักษะ โดยจัดแบ่งออกเป็น 2 หมวด คือได้แก่

3.1 ทักษะพื้นฐานหรือทักษะเบื้องต้น (Basic Science Process Skill) ประกอบด้วย 8 ทักษะการสังเกต ทักษะการวัดทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล และทักษะการพยากรณ์

3.2 ทักษะขั้นบูรณาการหรือทักษะเชิงซ้อน (Integrated process skills) แบ่งออกเป็น 5 ทักษะได้แก่ทักษะการตั้งสมมติฐาน ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ ทักษะการ

กำหนดและควบคุมตัวแปร ทักษะการทดลอง ทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป ความหมายที่เกี่ยวข้องในแต่ละทักษะ สรุปได้ดังนี้

3.2.1 ทักษะการสังเกต (observation) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อค้นหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น โดยไม่ใส่ความเห็นของผู้สังเกตลงไปด้วย

3.2.2 ทักษะการวัด (measurement) หมายถึง ความสามารถในการเลือกใช้เครื่องมือในการวัดอย่างเหมาะสม และใช้เครื่องมือนั้นหาปริมาณของสิ่งต่างๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้ถูกต้องและรวดเร็วโดยมีหน่วยกำกับ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

3.2.3 ทักษะการคำนวณ (using numbers) ความสามารถในการนำค่าที่ได้จากการสังเกตเชิงปริมาณ การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่ โดยนับและนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณโดยการ บวก ลบ คูณ หาร และหาค่าเฉลี่ยยกกำลังสองหรือถอดราก เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม

3.2.4 ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง ความสามารถในการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุ สิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ดังกล่าว อาจจะใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

3.2.5 ทักษะความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปส และสเปสกับเวลา (Using Spacetime Relationships) หมายถึง การนำเอาความสัมพันธ์ระหว่างมิติกับเวลา หรือมิติกับมิติ หรือเวลากับเวลามาอธิบายสิ่งใดสิ่งหนึ่ง หรือสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง ในที่นี้มิติหมายถึงคุณสมบัติเกี่ยวกับความยาว ความหนา รูปร่าง สมมาตร หรือตำแหน่งที่อยู่ของสิ่งนั้นๆ ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปส เช่น การหารูปร่างของวัตถุ โดยสังเกตจากเงาของวัตถุ เพื่อให้แสงตกกระทบกับวัตถุในมุมต่างๆ กันความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา เช่น การหาตำแหน่งของวัตถุที่เคลื่อนที่เมื่อเวลาเปลี่ยนไป

3.2.6 การจัดกระทำ และการสื่อความหมายข้อมูล (organizing data and communication) หมายถึง การนำข้อมูลดิบที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากตำแหน่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่างๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น

การสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมายของข้อมูลชุดนั้นดีขึ้น อาจนำเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพไดอะแกรม วงจร กราฟ สมการ เขียนบรรยายหรือย่อความพอสังเขป เป็นต้น

3.2.7 การลงความเห็นจากข้อมูล (inferring) ที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้คือสามารถอธิบายหรือสรุป โดยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูล โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิม

มาช่วย หมายถึงการเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้ หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย ข้อมูลนี้อาจจะได้มาจากการสังเกต การวัด หรือการทดลอง การลงความเห็นจากข้อมูลชุดเดียวกัน อาจลงความเห็นหรือมีคำอธิบายได้หลายอย่าง ทั้งนี้เนื่องจากประสบการณ์และความรู้เดิมต่างกัน แต่อย่างไรก็ตามการลงความเห็นนั้นต้องเป็นไปอย่างสมเหตุสมผลกับปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หรือข้อมูลที่สังเกตได้

การลงความเห็นต่างจากข้อมูล ต่างจากการทำนายในแง่ที่ว่า การลงความเห็นจากข้อมูลไม่ได้บอกเหตุการณ์ในอนาคต เป็นแค่เพียงการอธิบาย หรือหาความหมายของข้อมูล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วยเท่านั้น

3.2.8 การพยากรณ์ (prediction) เป็นการคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่จะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกต หรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วย การทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการกระทำกับข้อมูลอย่างเหมาะสม

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

3.2.9 การตั้งสมมติฐาน (formulating hypotheses) หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนจะกระทำการทดลองโดยอาศัยการสังเกต ความรู้และประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน คำตอบที่คิดหาล่วงหน้านี้อย่างไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้ามักกล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้อาจถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบภายหลังการทดลองเพื่อหาคำตอบสนับสนุน หรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ นอกจากนี้การตั้งสมมติฐานควรตั้งให้มีขอบเขตกว้างขวาง ครอบคลุมประเด็นต่างๆที่เกี่ยวข้องกับปัญหาให้มากที่สุด เท่าที่จะเป็นไปได้

3.2.10 การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (defining operationally) หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขตของตัวแปรที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดสอบให้เข้าใจตรงกัน และสามารถสังเกตหรือวัดได้ นิยามเชิงปฏิบัติการมีสาระสำคัญ 2 ประการคือ ระบุสิ่งที่สังเกต ระบุการกระทำซึ่งอาจได้จากการวัด ทดสอบ หรือจากการทดลอง สิ่งที่เราควรคำนึงถึงในการให้นิยามเชิงปฏิบัติการ คือควรใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่กำกวม อธิบายถึงสิ่งที่สังเกตได้ และระบุการกระทำไว้ด้วย อาจมีนิยามเชิงปฏิบัติการมากกว่า 1 นิยามก็ได้ขึ้นอยู่กับสถานการณ์สิ่งแวดล้อม และเนื้อหาในบทเรียน

3.2.11 การกำหนดและควบคุมตัวแปร (identifying and controlling variables) หมายถึง การบ่งชี้ตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องควบคุมในสมมติฐานหนึ่งๆ ซึ่งในการศึกษาค้นคว้าทางวิทยาศาสตร์ ได้แบ่งตัวแปรออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1) ตัวแปรต้น หรือตัวแปรอิสระ (independent variable) คือสิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่เราต้องการทดลองดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

2) ตัวแปรตาม (dependent variable) คือสิ่งที่เป็นผลจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะเปลี่ยนตามไปด้วย

3) ตัวแปรควบคุม (controlled variable) คือสิ่งอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งควบคุมให้เหมือนๆ กันมิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

การควบคุมตัวแปร หมายถึงการควบคุมตัวแปรอื่นๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้น ซึ่งจะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน ถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือนๆ กัน

3.2.12 การทดลอง (experimenting) หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง และใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสมและถูกต้อง เพื่อหาคำตอบ เพื่อทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน คือ

1) การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดสอบก่อนลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนด วิธีการทดลอง ซึ่งเกี่ยวข้องกับการควบคุมตัวแปร อุปกรณ์ และสารเคมีที่ต้องใช้ในการทดลอง

2) การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ และใช้อุปกรณ์ได้เหมาะสม ถูกต้อง

3) การบันทึกผลการทดลอง หมายถึงการจดบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัด และอื่นๆ ได้อย่างคล่องแคล่วชำนาญและถูกต้อง

3.2.13 การตีความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป(interpreting data conclusion) หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะข้อมูลที่มีอยู่ การตีความข้อมูล ในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการอื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต ทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึงการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ส่วนใหญ่มักอยู่ในรูปของสัญลักษณ์ ตาราง รูปภาพ หรือกราฟ ฯลฯ ที่รวบรวมรายละเอียดต่างๆ ของข้อมูลไว้อย่างครบถ้วนและกะทัดรัด สะดวกต่อการนำไปใช้ และการนำข้อมูลไปใช้จำเป็นต้องตีความหมายข้อมูลดังกล่าวให้อยู่ในรูปของภาษาพูด หรือ ภาษาเขียนที่สื่อความหมายกับคนทั่วๆ ไปได้โดยเป็นที่เข้าใจตรงกัน

การตีความหมายข้อมูล แบ่งเป็น

1) การตีความข้อมูลจากกราฟ ควรให้รายละเอียดที่ชัดเจนเพียงพอต่อการนำไปใช้ประโยชน์ รายละเอียดของข้อมูลจากกราฟบางส่วนอาจแปลให้มาอยู่ในรูปของตาราง เพื่อให้เข้าใจง่ายขึ้น และนำผลที่ได้จากการตีความหมายข้อมูลไปสู่การลงความเห็นได้

2) การตีความหมายข้อมูลจากกลุ่มตัวอย่าง

3) การตีความหมายจากแผนภาพหรือรูปภาพ

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถในการใช้กระบวนการต่างๆ ได้แก่ การสังเกต การวัด การจำแนกประเภท การลงความเห็นจากข้อมูล การพยากรณ์ การตั้งสมมติฐาน การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ การกำหนดและควบคุมตัวแปร การทดลองและการตีความหมายข้อมูล การลงข้อสรุปอย่างคล่องแคล่ว ถูกต้องและแม่นยำ

สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ทั้งหมด 8 ทักษะ ซึ่งสามารถวัดได้จากความสามารถของนักเรียนในการตอบแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

1. ความหมายของเจตคติ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2538, หน้า 106) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึกของบุคคลต่างๆ อันเป็นผลเนื่องมาจากการเรียนรู้ประสบการณ์และเป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ซึ่งอาจจะเป็นไปในทางสนับสนุนหรือต่อต้านก็ได้

บุญศรี คำชาย (2540, หน้า 159) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึง ท่าที ความรู้สึก หรือความคิดที่บุคคลมีต่อวัตถุ เหตุการณ์หรือบุคคลอื่นซึ่งอยู่ล้อมรอบตัวเรา

ลักขณา สรวิวัฒน์ (2544 ก, หน้า 69) กล่าวว่า เจตคติ หมายถึงความรู้สึก ท่าทีหรือความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ความรู้สึกเป็นองค์ประกอบทางอารมณ์ ความคิดเห็นเป็นองค์ประกอบทางด้านปัญญา และท่าทีเป็นองค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม

พรรณี ชูทัยเจนจิต (2545, หน้า 54) กล่าวว่า เจตคติ ถือเป็นความรู้สึกเชื่อหรือศรัทธาต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง จนเกิดความพร้อมที่จะแสดงการกระทำออกมา ซึ่งอาจเป็นไปในทางที่ดีหรือไม่ดีก็ได้

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น สรุปได้ว่า เจตคติ หมายถึง ความรู้สึก ความคิดเห็นของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ทั้งด้านดีและไม่ดี อันเนื่องมาจากประสบการณ์และการเรียนรู้เป็นตัวกระตุ้นให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆไปในทางบวกหรือลบก็ได้

2. ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้

บุปผชาติ เรืองสุวรรณ (2530, หน้า 10) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

หมายถึง ความรู้สึกและความเชื่อมั่นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้งทางดีและไม่ดีเกี่ยวกับคุณประโยชน์ ความสำคัญ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์

มุสตี ตามไท (2531, หน้า 6) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นคุณลักษณะของบุคคลที่ทุกคนต้องมี เป็นลักษณะภายในจิตใจที่คนเราแสดงต่อการกระทำหรือสิ่งต่างๆ การตระหนักในคุณค่าหรือเป็นสภาพการณ์หรือการกระทำของแต่ละบุคคลที่นิยมยึดมั่นว่ามีคุณค่าแก่ตนเอง และสังคม อันเป็นหลักหรือเกณฑ์สำหรับการน้อมนำมาซึ่งการประพฤติปฏิบัติ หรือเป็นแนวทางในการตัดสินใจเลือกวิธีการดำเนินชีวิต เพื่อให้บรรลุถึงจุดหมายที่ตั้งไว้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2540, หน้า 304-305) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หมายถึง แรงจูงใจในการนำความรู้และทักษะในการใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการปฏิบัติงานหรือเป็นความเต็มใจที่จะนำเอาวิธีการและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2544, หน้า 149) กล่าวว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ผ่านกิจกรรมที่หลากหลาย ความรู้สึกดังกล่าว ได้แก่ ความพอใจ ความศรัทธาซาบซึ้ง เห็นคุณค่า และประโยชน์ตระหนักในคุณค่าและโทษ ความตั้งใจเรียนและเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ การเลือกใช้วิธีทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติการ การใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์อย่างมีคุณภาพโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความเชื่อมั่น และความรู้สึกที่มีต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ที่เกิดจากประสบการณ์และการเรียนรู้ซึ่งแสดงความรู้สึกตอบสนองออกมาเป็นพฤติกรรมทั้งในทางชอบและไม่ชอบ โดยวัดจากแบบวัดเจตคติ เป็นแบบสอบถามมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 30 ข้อ

3. องค์ประกอบของเจตคติ

ล้วน สายยศ (2543, หน้า 59) กล่าวว่าในปัจจุบันนักจิตวิทยามีแนวคิดแตกต่างกัน อยู่ 3 กลุ่ม คือ

1.1 เจตคติที่มีองค์ประกอบเดียวตามแนวคิดหรือแนวความเชื่อนี้ พิจารณาได้จากการนิยามเจตคตินั้นเอง โดยจะมองเห็นเจตคติเกิดจากการประเมินเป้าหมายเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบกลุ่มนี้ ได้แก่ เทอร์สโตน (Thurstone) และแอลพอร์ต (Allport) เป็นต้น

1.2 เจตคติที่มีสององค์ประกอบ มีแนวความเชื่อว่าเจตคติมี 2 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านสติปัญญา และ องค์ประกอบด้านความรู้สึก นักจิตวิทยาที่สนับสนุนการแบ่งเจตคติเป็น 2 องค์ประกอบ ได้แก่ แคทซ์ (Kats)

1.3 เจตคติมีสามองค์ประกอบแนวความคิดนี้เชื่อว่า เจตคติมี 3 องค์ประกอบ นักจิตวิทยากลุ่มนี้ได้แก่ โรเซนเบิร์กและโยพแลนด์ เป็นต้น ซึ่งประกอบด้วย

1.3.1 ด้านสติปัญญา ประกอบไปด้วย ความรู้ ความคิด และ ความเชื่อที่ผู้นั้นมีเป้าหมาย

มีเป้าหมายเจตคติ

1.3.2 ด้านความรู้สึก หมายถึง ความรู้สึกหรืออารมณ์ของคนใดคนหนึ่งที่มีต่อเป้าหมายเจตคติว่ารู้สึกชอบหรือไม่ชอบสิ่งนั้นพอใจหรือไม่พอใจหรือประเมินสิ่งนั้นว่าดีหรือไม่ดี

1.3.3 ด้านพฤติกรรม เป็นแนวโน้มของการจะกระทำหรือจะแสดงพฤติกรรมเจตคติเป็นพฤติกรรมซ่อนเร้น ในชั้นเป็นการแสดงแนวโน้มของการกระทำต่อเป้าหมายเจตคตินั้น

สุชา จันทน์เอม (2539, หน้า 242 - 243) กล่าวว่า เจตคติ ประกอบด้วยองค์ประกอบสำคัญ 3 ประการ คือ

1. องค์ประกอบทางด้านความรู้ (Cognitive Component) เป็นเรื่องของการรับรู้บุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่งอาจเป็นการรู้เกี่ยวกับวัตถุ สิ่งของ หรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ว่ารู้สิ่งต่าง ๆ นั้นได้อย่างไร รู้ในทางดีหรือไม่ ทางบวกหรือทางลบ ซึ่งก่อให้เกิดเจตคติขึ้นถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางดีเราก็จะมีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางดี และถ้ารู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งในทางไม่ดี เราก็จะมีเจตคติที่ไม่ดีต่อสิ่งนั้นด้วย

2. องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางด้านอารมณ์ความรู้สึก ซึ่งถูกเร้าจากการรู้นั้น เมื่อเราเกิดรู้สิ่งใดสิ่งหนึ่งแล้วจะทำให้เราเกิดความรู้สึกที่ดีหรือไม่ดี ถ้าเรารู้สึกต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งไม่ดีเราก็จะไม่ชอบหรือไม่พอใจในสิ่งนั้น ซึ่งในความรู้สึกนี้จะทำให้เกิดเจตคติในทางใดทางหนึ่ง คือ ชอบหรือไม่ชอบ ความรู้สึกนี้เมื่อเกิดขึ้นแล้วจะเปลี่ยนแปลงได้ยากไม่เหมือนกับความจริงต่าง ๆ ซึ่งจะเปลี่ยนแปลงได้ง่ายกว่าถ้ามีเหตุผลพอเพียง

3. องค์ประกอบทางด้านพฤติกรรม (Behavior Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้นในทางใดทางหนึ่ง คือพร้อมที่จะสนับสนุน ส่งเสริมหรือช่วยเหลือหรือทำลายขัดขวาง ต่อสู้ เป็นต้น พฤติกรรมที่แสดงออกมานั้นเกิดจากความรู้และความรู้สึกที่มีอยู่เกี่ยวกับวัตถุ เหตุการณ์หรือบุคคลนั้น ๆ

ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร (2542, หน้า 210 - 213) กล่าวว่า องค์ประกอบของเจตคติที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กันอยู่มี 3 องค์ประกอบ

1) องค์ประกอบเกี่ยวกับการรู้การคิด (Cognitive Component) ได้แก่ ความคิด ความเชื่อที่คนเรามีต่อสิ่งเร้า รู้ทางที่ดี และไม่ดี หรือทางบวก หรือทางลบ

2) องค์ประกอบเกี่ยวกับความรู้สึก (Affective Component) เป็นองค์ประกอบทางอารมณ์ ความรู้สึก ที่มีต่อเราเมื่อเราเกิดความรู้ การคิดต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งและจะทำให้เราเกิดความรู้สึกทางดี ไม่ดี

3) องค์ประกอบเกี่ยวกับแนวทางกระทำ (Active Tendency Component) เป็นความพร้อมที่จะตอบสนองต่อสิ่งนั้น ๆ ในทางใดทางหนึ่ง คือ ความพร้อมที่จะสนับสนุนช่วยเหลือหรือทำลายล้าง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า เจตคติมีองค์ประกอบ 3 ด้าน คือด้านสติปัญญา ด้านความรู้สึก และด้านพฤติกรรม โดยองค์ประกอบทั้ง 3 ด้านมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเจตคติโดยใช้ 3 องค์ประกอบ คือ องค์ประกอบด้านความรู้ องค์ประกอบทางด้านความรู้สึก และองค์ประกอบด้านพฤติกรรม

4. ระดับของเจตคติ

นักจิตวิทยา ได้แบ่งระดับของเจตคติไว้ดังนี้

คัทธ์ สุนทรเสณี (2531, หน้า 16) เจตคติแบ่งออกเป็น 3 ระดับ คือ

1) เจตคติเชิงนิมาน เป็นการแสดงออกในลักษณะความพึงพอใจ เห็นชอบด้วย สนับสนุนปฏิบัติตามด้วยความเต็มใจ

2) เจตคติเชิงนิเสธ เป็นการแสดงออกในลักษณะเชิงตรงกันข้ามกับเจตคติเชิงนิมาน เช่น ไม่พอใจ ไม่เห็นด้วย ไม่ยินดี

3) เจตคติที่เป็นกลาง เป็นการแสดงออกในลักษณะที่ไม่เป็นทั้งเจตคติเชิงนิมาน และเจตคติเชิง เช่น รู้สึกเฉยๆ ไม่ถึงกับชอบหรือเกลียด

สรุปได้ว่าเจตคติแบ่งเป็น 3 ระดับได้แก่ เจตคติที่แสดงออกในลักษณะที่พึงพอใจ เจตคติที่แสดงลักษณะปฏิเสธ และเจตคติที่เป็นกลาง

5. การเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดี

นักจิตวิทยา หรือนักการศึกษาที่เกี่ยวข้องกับจิตวิทยาการศึกษา ได้กล่าวถึงการเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดีดังต่อไปนี้

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2539, หน้า 233) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติ ขึ้นอยู่กับอิทธิพลต่อไปนี้

1) แหล่งข่าวสารข้อมูลรวมทั้งผู้ให้ข่าวสาร ซึ่งเป็นแหล่งให้ความรู้ถ่ายทอด ความรู้สึกนึกคิด

2) ผู้รับข่าวสาร ซึ่งจะถูกชักจูงให้เปลี่ยนแปลงเจตคติได้หรือไม่ขึ้นอยู่กับสติปัญญา วิจารณ์ญาณ ความเชื่อมั่นในตัวเองของผู้รับ

3) ข่าวสารและสื่อที่ใช้ การใช้บ่อยและทำซ้ำ พร้อมทั้งให้ความรู้สึกหรืออารมณ์ตรงกับผู้รับก็จะทำให้ผู้รับเปลี่ยนง่ายขึ้น

4) ปัจจัยอื่นๆ เช่น สภาพแวดล้อมทำให้ผู้รับเกิดการเลียนแบบและเอาอย่างการ เปลี่ยนเจตคติ

บุษกร พรหมหล้าวรรณ (2549, หน้า 49) กล่าวว่า การเปลี่ยนแปลงเจตคติของ บุคคลนั้น ครูเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญที่จะเปลี่ยนแปลง และสร้างเจตคติที่ดีต่อการเรียนของ นักเรียนโดยครูจะต้องเป็นแบบอย่างที่ดีในทุกๆ ด้าน รวมทั้งการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ เหมาะสมกับความสนใจและความต้องการของนักเรียน ให้นักเรียนได้ปฏิบัติค้นคว้าทดลอง

ชี้แนะให้นักเรียนเห็นประโยชน์ของการเรียนและควรใช้วิธีการเสริมแรงมากกว่าการลงโทษ เพื่อให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่าการเปลี่ยนแปลงและการสร้างเจตคติที่ดีนั้นขึ้นอยู่กับแหล่งให้ความรู้ ข่าวสารข้อมูล ผู้รับข่าวสาร จะต้องใช้วิจารณญาณและครูจะเป็นผู้ที่สำคัญที่สุดที่จะทำให้ให้นักเรียนเกิดเจตคติที่ดีต่อการเรียน

6. แบบวัดและวิธีสร้างแบบวัดเจตคติ

ความหมายของแบบวัดเจตคติ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 66) ให้ความหมายว่า แบบวัดเจตคติ หมายถึง ชุดของข้อคำถามด้านความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดในทางบวกหรือทางลบ ซึ่งมีการกำหนดระดับของคำตอบไว้เป็นช่วง ๆ (interval) ให้กลุ่มตัวอย่างเลือกตอบตามความรู้สึกที่แท้จริง ซึ่งเจตคติจะประกอบด้วย 3 ส่วน คือ 1) ส่วนที่เป็นความรู้หรือความเชื่อ (cognitive or belief component) ส่วนที่เป็นความรู้สึก (Affective Component) และพฤติกรรม (Behavior Component)

ชนิดของแบบวัดเจตคติ

ล้วน สายยศ, และอังคณา สายยศ (2538, หน้า 66-93) ได้กล่าวถึง ชนิดของแบบวัดเจตคติ ไว้ 3 แบบ คือ แบบของเทอร์สโตน แบบของลิเคิร์ท และแบบของออสกูด ดังนี้

แบบของเทอร์สโตน (Thurstone's Scale) แบบวัดเจตคติของเทอร์สโตน ประกอบด้วย คำถามจำนวนมากเพื่อวัดเจตคติที่บุคคลมีต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใด ระดับของเจตคติหรือความรู้สึกตามแบบของเทอร์สโตน แบ่งออกเป็น 11 ระดับ เริ่มจากระดับไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง (1) ไปจนถึงเห็นด้วยอย่างยิ่ง (11) ระดับกลางเป็นความรู้สึกไม่แน่ใจ (6) หรืออีกในหนึ่งความรู้สึกในทางลบมีระดับ 1-5 ความรู้สึกกลางมีระดับ 6 ความรู้สึกในทางบวกมีระดับ 7-11 แต่ละข้อมีค่าระดับเจตคติประจำข้อ (scale value : s) ซึ่งได้มาจากการตัดสินของกลุ่มผู้ตัดสินซึ่งมีจำนวนผู้ตัดสิน 50-100 คน ในการตอบนั้นผู้ตอบเลือกข้อความที่เห็นด้วยมากที่สุด จำนวนข้อความที่กำหนดให้เลือก ผู้ตอบได้คะแนนตามค่า s ของข้อที่เลือก

วิธีสร้างแบบวัดตามแบบของเทอร์สโตน (Thurstone)

1) รวบรวมข้อความต่าง ๆ นี้ มีทั้งความรู้สึกที่ดีและไม่ดีต่อเรื่องที่จะถาม ซึ่งมาจากหลายแหล่ง เช่น ผลงานที่มีผู้ศึกษาไว้แล้ว คำบอกเล่าและสิ่งพิมพ์ต่าง ๆ โดยลักษณะของข้อความมีลักษณะคือ เป็นข้อความที่เป็นความคิดเห็นโต้เถียงได้ แต่ละข้อความเกี่ยวข้องกับเจตคติที่กำลังศึกษา ดีความได้แง่เดียวและมีความสมบูรณ์ ชัดเจน สั้นและไม่ซับซ้อน

2) ประเมินข้อความว่า ข้อความใดจะอยู่ในตำแหน่งใดใน 11 ช่วง โดยใช้กลุ่มผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้ประเมินว่าเห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วยกับข้อความที่วัดเจตคติในเรื่องนั้น ๆ

3) นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์เพื่อหาค่ามัธยฐาน (median) โดยการนำผลมาเรียงจากมากไปน้อยแล้วดูค่าที่อยู่ตรงกลาง

4) เมื่อได้ข้อความตามต้องการแล้ว ให้นำเรียงข้อความใหม่แบบสุ่ม หรือถ้ามีข้อความมากให้ทำเป็นแบบสอบถามคู่ขนาน

แบบของลิเคิร์ต (Likert's Scale) แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ตประกอบ ด้วยข้อคำถามที่แสดงเจตคติ หรือความรู้สึกต่อสิ่งหนึ่งสิ่งใดในทางบวก ในแบบวัดนั้นจะต้องประกอบไปด้วย ทั้งข้อคำถามทางบวกและทางลบในจำนวนพหุทุกกัน ระดับเจตคติตามแบบของลิเคิร์ต นิยมแบ่งออกเป็น 5 ระดับ (scale) คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ถ้าเป็นข้อความทางบวกมีค่าคะแนน 5 4 3 2 1 (หรือ 4 3 2 1 0) ถ้าเป็นข้อความทางลบจะมีค่าคะแนน 1 2 3 4 5 (หรือ 0 1 2 3 4) การแปลผลให้รวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูง แสดงว่ามีเจตคติต่อสิ่งนั้นในทางบวก

วิธีสร้างเครื่องวัดตามแบบลิเคิร์ต (Likert)

- 1) รวบรวมข้อความที่ต้องการให้แสดงความคิดเห็น
- 2) กำหนดประเด็นและสร้างคำถามโดยใช้ภาษาที่ชัดเจน ไม่มีความหมายกำกวม มีความหมายเดียวในหนึ่งข้อความหรือหนึ่งประโยค
- 3) ตรวจสอบข้อความในคำถามให้สอดคล้องกับแนวทางการตอบ เช่น เห็นด้วย/ไม่เห็นด้วย หรือ ชอบ/ไม่ชอบ เป็นต้น
- 4) นำแบบวัดที่สร้างขึ้นไปทดลองขึ้นต้น เพื่อดูความชัดเจนของข้อความ
- 5) กำหนดน้ำหนักคะแนนตัวเลือกในแต่ละข้อ เช่น 5-1 หรือ 4-0 เป็นต้น

แบบของออสกู๊ด (Osgood's Scale) แบบวัดเจตคติของออสกู๊ด เรียกกันทั่วไปว่า วิธีหาความแตกต่างของความหมาย (semantic differential method) มีลักษณะคล้ายกับการหาความหมายของมโนทัศน์ ด้วยการกำหนดมโนทัศน์ซึ่งอาจจะเป็นคำ ข้อความหรือวลีมาให้ตอบ ด้วยการประเมินจาก 7 ช่วง ตามความหมายของคำศัพท์ตรงกันข้ามเป็นคู่ๆ แต่ละเรื่องที่วัดประกอบด้วยคำคุณศัพท์ 3 ประเภท หรือประเภทใดประเภทหนึ่งได้แก่ คำคุณศัพท์แสดงการประเมิน เช่น ดี-เลว คำคุณศัพท์แสดงศักยภาพ เช่น แข็งแรง-อ่อนแอ และคำคุณศัพท์แสดงการเคลื่อนไหว เช่น เร็ว-ช้า เป็นต้น

วิธีสร้างแบบวัดตามแบบของออสกู๊ด (Osgood)

- 1) เลือกสิ่งที่จะศึกษา โดยปกติแล้วมักจะกำหนดเรื่องที่เกี่ยวข้องกับตัวเอง เกี่ยวกับอาชีพต่างๆ หรือเกี่ยวกับสิ่งที่ผู้ตอบเกี่ยวข้อง สิ่งที่จะศึกษานั้นต้องเป็นที่รู้จักทั่วไป เข้าใจตรงกัน และสามารถกระตุ้นให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็นและมีความรู้สึกแตกต่างกัน
- 2) เลือกคำศัพท์คู่ที่เหมาะสมจำนวนมากๆ มาอธิบายสิ่งที่ศึกษา และพยายามให้ครอบคลุมโดยใช้คำคุณศัพท์ตั้งแต่ 3 คู่ขึ้นไป

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยเลือกใช้แบบวัดเจตคติของลิเคิร์ต ในการสร้างข้อคำถามของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย ข้อความซึ่งกำหนดเป็นมาตราส่วนประมาณค่า (rating scale) มีระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วยและไม่

เห็นด้วยอย่างยิ่ง ประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะเชิงนิมิต (positive) โดยกำหนดคะแนนเป็น 5 4 3 2 1 และข้อความเชิงนิเสธ (negative) ที่กำหนดคะแนนเป็น 1 2 3 4 5 การแปลผลใช้การรวมคะแนนทั้งหมดของแบบวัด ถ้ามีคะแนนสูง แสดงว่ามีเจตคติทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับสูง

7. การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

เจตคติเป็นพฤติกรรมภายในที่มีลักษณะเป็นนามธรรม วิธีการวัดเจตคติโดยตรงจึงทำได้ไม่ชัดเจนนัก ดังนั้นนักการศึกษาจึงได้เสนอแนวทางในการวัดเจตคติดังต่อไปนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2538, หน้า 29-30) ได้กล่าวถึง การวัดพฤติกรรมด้านเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ 2 ลักษณะดังนี้

1. พฤติกรรมในระดับความรู้สึกนึกคิด ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ ดังนี้

- 1.1 พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
- 1.2 ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
- 1.3 เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
- 1.4 ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี

2. พฤติกรรมในระดับการแสดงออก ประกอบด้วยพฤติกรรมย่อย 2 ส่วน คือ

2.1 การแสดงออกในระดับการศึกษาเล่าเรียน ประกอบด้วยพฤติกรรมต่าง ๆ

ดังนี้

2.1.1 ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

2.1.2 เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน

2.1.3 เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ

2.2 การแสดงออกในระดับการนำไปใช้

2.2.1 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม

2.2.2 ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญไตร่ตรอง

ถึงผลดีและผลเสีย

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2548, หน้า 252-253)กล่าวถึงการวัดเจตคติไว้ว่าเจตคติก่อนไปทางนามธรรมมากกว่ารูปธรรม เป็นความรู้สึก ความเชื่อของบุคคล ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลง การวัดเจตคติดังนี้ไม่สามารถจะวัดได้โดยตรง แต่วัดได้จากแนวโน้มของทุกคนที่แสดงออกทางภาษาและวัดในรูปของความเห็น การวัดเจตคติของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดและผู้ใดอาจจะใช้วิธีการสังเกตจากการกระทำ คำพูด การแสดงสีหน้าท่าทางหรือสัมผัสความรู้สึกนึกคิดของเขา แต่แบบวัดหรือเครื่องมือที่นักจิตวิทยานิยมใช้กันมากจะอยู่ในรูปของแบบสอบถามหรือแบบสำรวจ เรียกว่าแบบวัดทางเจตคติ

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สามารถวัดได้จากการแสดงออกทางภาษาจะใช้วิธีสังเกตจากการกระทำ คำพูด ความเห็น หรือสัมผัสจากการนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ไปใช้

8. ความสำคัญของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ไว้ดังนี้
 ภาพ เลหาไฟบูลย์ (2540, หน้า 304 - 305) ได้กล่าวถึงความสำคัญของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไว้ว่าครูที่สอนวิทยาศาสตร์จะต้องตระหนักถึงความสำคัญของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพราะเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ช่วยให้บุคคลเกิดการแสวงหาความรู้ อย่างไม่มีที่สิ้นสุด และเนื่องจากชีวิตของคนในปัจจุบันนี้ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอาจหลีกเลี่ยงไม่ได้ การสอนวิทยาศาสตร์เป็นการเตรียมบุคคลที่จะสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้โดยเข้าใจถึงหลักการวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีขั้นพื้นฐานที่เขาจะต้องใช้ใน ชีวิตประจำวัน ครูควรพยายามพัฒนาให้ผู้เรียนเกิดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ไปพร้อม ๆ กัน กับความสามารถในการใช้ทักษะ เพื่อใช้เทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน การที่บุคคลใด มีเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ดี เป็นสิ่งสำคัญที่จะช่วยให้เขาเข้าใจและสามารถปรับให้เข้ากับ สิ่งแวดล้อมได้

สุวัฒน์ นิยมคำ (2531, หน้า 257) ได้กล่าวว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญ อย่างหนึ่งที่จะปลูกฝังให้เกิดขึ้นในจิตใจของนักเรียนเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็น ลักษณะนิสัยลักษณะจิตใจลักษณะการคิดและจริยธรรมอื่นๆของนักวิทยาศาสตร์เป็นตัวกำกับการคิดการทำการตัดสินใจในการปฏิบัติงานทางวิทยาศาสตร์ของนักวิทยาศาสตร์

จากเอกสารดังกล่าวข้างต้น จึงสรุปได้ว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะ ช่วยให้ผู้บุคคลแสวงหาความรู้ปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเป็นคนมีเหตุผลใจกว้างยอมรับฟัง ความคิดเห็นของผู้อื่นมีความซื่อสัตย์ไม่ย่อท้อต่อการแก้ปัญหาอยู่ในสังคมที่พัฒนาไปด้วย วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีความสุข

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1. งานวิจัยในประเทศ

จุไรรัตน์ สุริยงค์ (2550, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 2 โรงเรียนสันติสุขอำเภอดอยหล่อจังหวัดเชียงใหม่เรื่องสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

อรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวันโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โรงเรียนเขาวง พระจันทร์ จังหวัดกาญจนบุรี ผลการวิจัยพบว่าผลการจัดการเรียนรู้อ่อนเรียนและหลังเรียน

ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภาพรวมอยู่ในระดับดีและนักเรียนมีความเห็นด้วยอย่างมากต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเฉพาะการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้

บุญนำ อินทนนท์ (2551, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงจังหวัดนครราชสีมาที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จารุวรรณ พุ่มพิศ (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองช้างงาม ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.05/80.73 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด

ปราณี หีบแก้ว (2552, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนหนองไผ่พิทยาคม ผลการวิจัยพบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในห้องเรียนเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นกระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติ สร้างองค์ความรู้และนำเสนอผลงานได้ และส่งผลให้นักเรียนจำนวนร้อยละ 80.95 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นจากเดิมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปาริยา พักอินทร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการวิจัยเรื่อง การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครูหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการ

จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ในระดับมาก ส่วนเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามคู่มือครูอยู่ในระดับปานกลาง

วาสนา กิมเท็ง (2553, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหา ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังได้รับการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

กอบวิทย์ พิริยะวัฒน์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคนิชั่นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคนิชั่นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคนิชั่นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคนิชั่นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคอคนิชั่นในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์ มีความสามารถ

สฤกัญญญา พัททักษ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลก่อนเรียนและหลังเรียนแตกต่างกัน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือด้วยเทคนิค STAD มีความแตกต่างกัน

ศุจิภา เพ็ชรล้วน (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์แตกต่างกัน อย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรรค์สร้างความรู้กับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณแตกต่างกันอย่างไม่มี

นัยสำคัญทางสถิติ และนักเรียนที่ได้รับการจัดการความรู้แบบสรรค์สร้างความรู้มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

เกษม ชูรัตน์ (2554, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีความคิดเชิงวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเชิงวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติและการปฏิบัติของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเชิงวิจารณ์ญาณและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ณัฐพร ขำสุวรรณ (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องการให้เหตุผลโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 65 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 สูงกว่าก่อนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

วิเชียร วัฒนกุลไพศาล (2555, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหมื่นแก้ว จังหวัดชัยภูมิ จำนวน 30 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอน จำนวนรูปแบบละ 9 แผน เนื้อหาที่ใช้สอน น้ำและอากาศ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน คือ t-test (Dependent Samples) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ เท่ากับ 76.34/77.35 และ 75.75/76.37ตามลำดับ ค่าดัชนีประสิทธิผล เท่ากับ 0.6518 และ 0.6419 ตามลำดับและนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นตอนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ แตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

มลวัลย์ สกุลโพน (2556, บทคัดย่อ) ได้ทำการศึกษาวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของ

นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา และการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและแบบปัญหาเป็นฐาน พบว่านักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนรู้

2. งานวิจัยต่างประเทศ

ชิโคทาส (Chikotas, 2005, p.1242-A) ได้ศึกษาเรื่องการเรียนรู้จากปัญหาเป็นฐานในการศึกษาของพยาบาลฝึกหัดในคลินิก จากมุมมองของผู้ฝึกหัดของนักศึกษาพยาบาลจำนวน 13 คน พบว่า กลุ่มตัวอย่างทั้งหมดมีความพึงพอใจในการฝึกหัดวิชาชีพของเขาในคลินิก โดยพวกเขายอมรับว่า ความชำนาญของการทำงานในคลินิกนั้นมาจากการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) ซึ่งมีประโยชน์มาก และพบว่าข้อมูลของบทเรียนต่างๆ ที่ได้จากห้องเรียนที่มีการใช้หลักสูตร PBL เข้าไปสอนสามารถนำข้อมูลนั้นไปประยุกต์ในวิชาชีพพยาบาลได้จริง รวมไปถึงการพัฒนาความสามารถในการวินิจฉัยโรคของคนไข้ในคลินิก ผลการวิเคราะห์ข้อมูลยังสนับสนุนว่าหลักสูตร PBL นี้คือการเรียนรู้จากประสบการณ์ตรงของผู้เรียน และเป็นการเรียนรู้ที่ต้องใช้เวลาจนตลอดชีวิต จากมุมมองของทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ พบว่ามีความสัมพันธ์อย่างแน่นแฟ้น และเป็นการสร้างความรู้ความเข้าใจที่ดีระหว่างการใช้หลักสูตร PBL กับการฝึกหัดวิชาชีพในคลินิกของพยาบาลฝึกหัด

เบอร์ริส (Burris, 2005, pp. 155 -160) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานต่อความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาของนักเรียนสาขาวิชาเกษตรชั้นปีที่ 2 ในมิสซิสซิปปีพบว่านักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาและ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังจากเรียนรู้โดยใช้ปัญหาสูงขึ้นกว่าก่อนเรียนซึ่งถือได้ว่าวิธีการนี้เป็นวิธีการที่มีประสิทธิภาพอีกวิธีหนึ่งทางการศึกษาเลยทีเดียว

เฮเยอร์ (Heyer, 2005, online) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เจนนิเฟอร์ เหยา (Jennifer Yeo, 2010, pp.859 - 865) กรณีศึกษาวิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการสอนวิชาชีพวิทยาในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายของประเทศ

สิงคโปร์ ผลการศึกษาพบว่า มีความแตกต่างของแรงจูงใจ โดยผลน่าจะมาจากสิ่งที่เกิดขึ้นจริงระหว่างผู้เรียนกับครูผู้สอนขณะทำงานร่วมกัน เกิดวิธีปฏิบัติที่สะท้อนผลกลับมาร่วมกัน จุดมุ่งหมายคือ ต้องการใช่วิธีการสอนเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานให้ได้อย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุดและสามารถปฏิบัติได้จริงในสังคมเอเชีย ซึ่งมีคุณค่าสูงกับผลสำเร็จทางวิชาการ

โคติก, และ ซูลเจน (Cotic, Zuljan, & 2009, pp. 297-310) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก และผลของการสอนที่มีต่อความรู้ของนักเรียน กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียน อายุ 9 ปี จำนวน 179 คน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ผลการศึกษา พบว่า ผลการจัดการเรียนรู้ของครูที่ยังไม่จบการศึกษา ครูฝึกหัด และครู มีค่าเท่ากัน

แคนเตอร์ก, และเบส (Canturk, & Base, 2009, pp. 134-155, 2009b, 451-482) ได้ศึกษาเจตคติของนักเรียน ครู และคณาจารย์ในมหาวิทยาลัย ที่มีต่อการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เก็บข้อมูลโดยการสัมภาษณ์นักเรียน 7 ระดับชั้น จำนวน 20 คน ครูสอนวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 7 คนและคณาจารย์ 6 คนจาก 2 คณะในมหาวิทยาลัยที่ใช้วิธีการนี้ในปีการศึกษา 2005-2006 ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนครูและคณาจารย์ในมหาวิทยาลัยมีเจตคติที่ดีและได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest-Posttest Design กลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก กลุ่มควบคุมได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักมีทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนที่เรียนรู้จากแบบปกติ

เฮาส์ (House, 2009, abstract) ได้ศึกษาผลการประเมินการศึกษาของ TIMSS 2007เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 4 ในประเทศญี่ปุ่น จากที่ทราบโดยทั่วไปการสอนที่เป็นขั้นตอน เช่นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ตัวอย่างในชีวิตจริง และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างอิสระ ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อศึกษาความสัมพันธ์ระหว่างขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนระดับประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น กลุ่มตัวอย่างจำนวน 4,077 คน ผลการวิจัยพบว่าขั้นตอนการสอนในชั้นเรียนมีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในประเทศญี่ปุ่น อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ นักเรียนที่ได้รับการฝึกแก้ปัญหาและอภิปรายคำตอบระหว่างเรียนวิชาคณิตศาสตร์จะมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

ฮุนจิ, และ โปสเลทเวท (Hung, & Postlethwaite, 2009, abstract) ได้ศึกษาปัจจัยสำคัญที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกรด 5 ในประเทศลาว โดยได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลจากนักเรียนที่เรียนอยู่เกรด 5 โรงเรียนประถมศึกษาของประเทศลาวในปี 2007 ผลการวิจัยพบว่า อายุของนักเรียน ทรัพยากรในโรงเรียน และอุปกรณ์การเรียน เช่น ดินสอ

ยางลบ และหนังสือแบบฝึกหัดเป็นปัจจัยที่สำคัญ ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ในการอ่าน และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนเกรด 5 ในประเทศลาว

เอนิด เบฟเวอร์ลี โจนส์ (Enid Beverley Jones, 2010, pp. 243-263) ได้ศึกษาการนำวิธีการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนในระดับปริญญาเอกสาขาบริหารการศึกษาในมหาวิทยาลัยแบล็ก โดยได้นำวิธีการสอนแบบปัญหาเป็นฐานมา จัดการศึกษาเป็นระยะเวลา 1 ปี สำหรับนักศึกษาปริญญาเอก 3 กลุ่ม เพื่อทดสอบกิจกรรม การบริหารการศึกษาที่นำมาใช้ปฏิบัติตามวิธีการสอนแบบปัญหาเป็นฐานว่าจะสามารถนำมาใช้ได้ผลหรือไม่ อย่างไร ซึ่งขั้นตอนวิธีสอนประกอบด้วยการจัดการในชั้นเรียน โดยใช้หลักการปฏิบัติกิจกรรมร่วม การใช้ความสัมพันธ์ของธรรมชาติของการแก้ปัญหา กิจกรรมการแก้ปัญหาแบบอ้อมโนมิติและการควบคุมการแก้ปัญหา ซึ่งในการจัดกิจกรรมต่างๆ เหล่านี้ต้องอาศัยทักษะการให้ความร่วมมือภายในชั้นเรียน ผลการศึกษาพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบชีปาและการจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานสามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีประสิทธิภาพและช่วยพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม ปัญหาจะเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าความรู้ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหา และแก้ไขการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหาอย่างชัดเจน ทำให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นที่จะเรียนรู้ สามารถเข้าใจถึงความสำคัญในการเรียนและสามารถนำไปใช้ได้จริงในชีวิตประจำวัน อีกทั้งยังมีการส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่เกิดขึ้นจากกระบวนการทำงานกลุ่ม ช่วยพัฒนานักเรียนให้เป็นคนมีเหตุมีผล ยอมรับฟังความคิดเห็นผู้อื่น มีความอดทนและช่วยพัฒนาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับตัวนักเรียน

บทที่ 3

วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง(quasi experimental research)ที่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม แล้วได้รับการจัดกระทำ(treatment X) ซึ่งเป็นแบบกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมที่แท้จริง วัดผลก่อนและหลังการทดลอง (randomized control-group pretest-posttest design) ซึ่งได้มาจากการสุ่ม (ล้วน สายยศ, 2540, หน้า 249) เขียนแบบแผนการวิจัย ได้ดังนี้

ตาราง 1 แบบแผนการวิจัย

กลุ่มตัวอย่าง		สอบก่อนเรียน	ทดลอง	สอบหลังเรียน
E (R)		TE ₁	X	TE ₂
C (R)		TC ₁	-	TC ₂
E	แทน	กลุ่มทดลอง (experimental group)		
C	แทน	กลุ่มควบคุม (control group)		
R	แทน	การกำหนดกลุ่มตัวอย่างแบบสุ่ม (random assignment)		
X	แทน	การจัดกระทำ (treatment)		
TE ₁ และ TC ₁		แทน การวัดผลก่อนการทดลอง (pretest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม		
TE ₂ และ TC ₂		แทน การวัดผลหลังการทดลอง (posttest) ของกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม		

โดยผู้วิจัยใช้วิธีดำเนินการวิจัยตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. การเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 ในกลุ่มสหวิทยศึกษาศาสตร์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 มีจำนวนนักเรียน 225 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนนิคมทับทางสงเคราะห์ 1 อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 105 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบห้องเรียน ด้วยการจับฉลากได้ห้องเรียน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อใช้วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามเนื้อหาเรื่อง สารรอบตัว
4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน จำนวน 8 ทักษะ เป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 32 ข้อ
5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็น แบบวัดแบบมาตราส่วนประเมินค่า จำนวน 30 ข้อ

การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 3 หัวข้อ คือ เรียนรู้เรื่องสาร สารในชีวิตประจำวัน และเมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง ตามตาราง 2

ตาราง 2 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	เรียนรู้เรื่องสาร	
	- สมบัติของสาร	2
	- สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม	2
	- การนำไฟฟ้าและการนำ	1

ตาราง 2 ต่อ

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
2	ความร้อนของสาร	
	- การแยกสาร	
	สารในชีวิตประจำวัน	
	- สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	2
	- การจำแนกประเภทของสาร	2
3	- การใช้สารอย่างถูกต้อง	2
	และปลอดภัย	
	เมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง	
	- การเปลี่ยนแปลงของสาร	2
	- การเกิดปฏิกิริยาเคมี	2
	- ผลที่เกิดจากการ	1
	เปลี่ยนแปลงของสาร	
รวม		18

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

1.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้ใช้ปัญหาเป็นฐานรวมทั้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ เวลาเรียน มาตรฐานและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

1.2 กำหนดโครงสร้างเนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่เรียน และตัวชี้วัดของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน และช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ได้หัวข้อการเรียนรู้ทั้งหมด 3 หัวข้อ คือ เรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวัน เมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง

1.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องสารรอบตัว จำนวน 3 แผน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ
- 4) สาระการเรียนรู้

5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ และขั้นนำเสนอ/ประเมินผลงาน

6) การวัดผลประเมินผล

7) สื่อและแหล่งการเรียนรู้

8) ข้อเสนอแนะ

เมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเรียบร้อยแล้วผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการวัดผลประเมินผลการเรียนให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน

1.4 ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษา ที่มีความรู้ความสามารถในการสอนและมีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน และวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียน

1.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) จากการหาค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.97 - 0.98 โดยเฉลี่ยทั้ง 3 แผนมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.97

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

2. แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว จำนวน 3 แผน ใช้เวลาทั้งหมด 18 ชั่วโมง มีเนื้อหาที่ใช้ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ 3 หัวข้อ คือ เรียนรู้เรื่องสาร สารในชีวิตประจำวัน และเมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง ตามตาราง 3

ตาราง 3 เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แผนการจัดการเรียนรู้	หัวข้อ/เนื้อหา	จำนวนชั่วโมง
1	เรียนรู้เรื่องสาร	
	- สมบัติของสาร	2
	- สารเนื้อเดียว สารเนื้อผสม	2
	- การนำไฟฟ้าและการนำความร้อนของสาร	1
	- การแยกสาร	2
2	สารในชีวิตประจำวัน	
	- สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน	2
	- การจำแนกประเภทของสาร	2
	- การใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัย	2
3	เมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง	
	- การเปลี่ยนแปลงของสาร	2
	- การเกิดปฏิกิริยาเคมี	2
	- ผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของสาร	1
รวม		18

โดยมีขั้นตอนการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ดังนี้

2.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติรวมทั้งวัตถุประสงค์ของหลักสูตร เนื้อหาสาระ เวลาเรียน มาตรฐานและตัวชี้วัดจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.2 กำหนดโครงสร้างเนื้อหาสาระ จำนวนชั่วโมงที่เรียน และตัวชี้วัดของวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว เพื่อกำหนดขอบเขตเนื้อหาสาระให้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน และช่วงเวลาที่กำหนดไว้ ได้หัวข้อการเรียนรู้ทั้งหมด 3 หัวข้อ คือ เรียนรู้เรื่องสารสารในชีวิตประจำวัน และเมื่อสารมีการเปลี่ยนแปลง

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เรื่องสารรอบตัว จำนวน 3 แผน ซึ่งแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย

1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- 2) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 3) สารสำคัญ
- 4) สารการเรียนรู้
- 5) กระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอนได้แก่ ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ขั้นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และขั้นสรุปและวัดผลประเมินผล
- 6) การวัดผลประเมินผล
- 7) สื่อและแหล่งการเรียนรู้
- 8) ข้อเสนอแนะ

เมื่อจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติเรียบร้อยแล้ว ผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพขั้นต้นให้สอดคล้องกับเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน รวมทั้งการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมและสภาพสังคมของผู้เรียน

2.4 ผู้วิจัยได้ให้ผู้เชี่ยวชาญซึ่งเป็นครูผู้สอนในระดับชั้นประถมศึกษา ที่มีความรู้ความสามารถในการสอนและมีผลงานทางวิชาการเป็นที่ยอมรับโดยทั่วไป จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของเนื้อหาและรูปแบบการจัดการเรียนรู้ ความเหมาะสมของกิจกรรมแต่ละขั้นตอน และวิธีการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้

2.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ต้องมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จัญญ, 2556, หน้า 151) จากการหาค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 พบว่ามีค่าดัชนีความสอดคล้องอยู่ระหว่าง 0.97- 0.98 โดยเฉลี่ยทั้ง 3 แผนมีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องเท่ากับ 0.98

2.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ที่ผ่านการพิจารณาตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ เพื่อให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

2.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ไปใช้จัดการเรียนการสอนกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยต่อไป

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผู้วิจัย ได้ทำการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในวิชาวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบก่อนและหลังการทดลองสอนกับนักเรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และกระบวนการต่างๆ ในการวัดผล หลักการเขียนข้อสอบประเภทเลือกคำตอบ (Selection Type) แบบหลายตัวเลือก (Multiple Choice) จากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เช่น พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2556, หน้า 118) เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

3.2 วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จากเอกสารประกอบหลักสูตรสถานศึกษา วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แล้วสร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัดในแต่ละด้าน เช่น ด้านความรู้ความจำ ด้านความเข้าใจ ด้านการนำความรู้ไปใช้

3.3 สร้างแบบทดสอบตามตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ เรื่อง สารรอบตัว เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดตัวเลือก 4 ตัวเลือก จำนวน 50 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบขั้นต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อคำถามคำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถามคำตอบ โดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเข้าใจตรงกัน ใช้ภาษาง่ายเหมาะกับผู้อ่าน อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวม รวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลประเมินผลและด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือก

3.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่าง 0.80-1.00 แล้วทำการปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 70 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างซึ่งได้ผ่านการเรียน เรื่อง สารรอบตัวมาแล้ว

3.7 นำผลไปวิเคราะห์หาความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกโดยวิเคราะห์ข้อสอบเป็นรายข้อ โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20 – 0.80 แต่เนื่องจากข้อสอบสร้างไว้เกินจำนวน 30 ข้อ ผู้วิจัยจึงคัดเลือกข้อสอบให้กระจายครอบคลุมตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และมีความยากง่ายใกล้เคียง 0.50 มากที่สุดและค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556, หน้า 141 - 142) ผลการตรวจสอบค่าความยากง่ายของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบตามเกณฑ์ให้เหลือจำนวน 30 ข้อ ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.44 ถึง 0.64 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.29 – 0.69

3.8 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ที่คัดเลือกไว้ไปทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการทดสอบครั้งที่ 2 จำนวน 70 คน เพื่อหาความเชื่อมั่น

ของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของคูเดอร์ริชาร์ดสัน โดยข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ 0.70 ขึ้นไป ได้ค่าความเที่ยงรายฉบับเท่ากับ 0.906

3.9 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ได้คุณภาพแล้ว จำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

4. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ผู้วิจัยได้สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ตามกระบวนการสร้างแบบทดสอบ ดังรายละเอียดต่อไปนี้

4.1 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีสร้างแบบทดสอบ การวิเคราะห์ข้อสอบ และกระบวนการต่างๆ ในการวัดผลหลักการเขียนข้อสอบประเภทเลือกคำตอบ แบบหลายตัวเลือกจากหนังสือและเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผลทางการศึกษาของผู้ทรงคุณวุฒิต่างๆ เช่น พิชิต ฤทธิ์เจริญ (2556, หน้า 118)

4.2 สร้างตารางวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องการวัดจำนวน 8 ทักษะ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา และทักษะการพยากรณ์

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยกำหนดเป็นแบบทดสอบแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 48 ข้อ ซึ่งผู้วิจัยได้ตรวจสอบคุณภาพข้อสอบขั้นต้น ผู้วิจัยได้พิจารณาความเป็นปรนัยของข้อสอบ ความยากง่ายของข้อคำถาม คำตอบของข้อสอบในแต่ละข้อ ด้วยการตรวจสอบความชัดเจนของภาษาที่ใช้เขียนคำถาม คำตอบ โดยยึดหลักเมื่ออ่านแล้วจะสื่อความหมายและเข้าใจตรงกัน ใช้ภาษาง่ายเหมาะกับผู้อ่าน อ่านได้ชัดเจนไม่กำกวม รวมทั้งความถูกต้องสมบูรณ์ของคำตอบที่มีให้เลือกและคำชี้แจงในการตอบ

4.4 จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอผู้เชี่ยวชาญ ด้านการวัดผลประเมินผลและด้านหลักสูตรและการสอน จำนวน 5 ท่าน พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาแล้วคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามและตัวเลือก

4.5 นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญมาแปลความหมายของคะแนนตามเกณฑ์ คือ ข้อสอบที่ใช้ได้ต้องมีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป ข้อสอบที่ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา มีค่าเฉลี่ยของดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ 0.80-1.00 จากนั้นผู้วิจัยทำการปรับปรุงและแก้ไขแบบทดสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

4.6 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ได้รับการปรับปรุงแล้ว เพื่อนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 70 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง

4.7 นำผลไปวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ โดยหาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบเป็นรายข้อ ซึ่งข้อสอบที่เหมาะสมจะต้องมีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20- 0.80 ควรมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป

4.8 พิจารณา ปรับปรุงและคัดเลือกข้อสอบที่มีความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อสอบที่มีค่าความยากง่าย (p) ตั้งแต่ 0.49 ถึง 0.63 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.34 – 0.63 เพื่อสร้างเป็นแบบทดสอบจำนวน 32 ข้อ

4.9 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้ครั้งที่ 2 กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อหาความเที่ยงรายฉบับโดยคำนวณจากสูตร KR-20 ตามวิธีของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน ข้อสอบที่ดีควรมีค่าความเที่ยงตั้งแต่ .70 ขึ้นไป ซึ่งข้อสอบที่ผู้วิจัยจัดทำทั้งหมดมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.89

4.10 นำแบบทดสอบที่ได้คุณภาพแล้ว จำนวน 32 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยต่อไป

5. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อวัดระดับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนดังนี้

5.1 ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์จากทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยโดยเลือกใช้วิธีการสร้างแบบวัดเจตคติแบบประเมินค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีการของ ลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นระดับความคิดเห็นและความรู้สึกของผู้ตอบแบบวัด ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง

5.2 สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยผู้วิจัยได้พัฒนามาจากงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ จำนวน 40 ข้อ ประกอบด้วยข้อความเชิงนิมิต (Positive) และข้อความเชิงนิเสธ (Negative) โดยครอบคลุมเนื้อหาเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ 3 ด้าน ดังนี้ ด้านความรู้และความเชื่อ ด้านความรู้สึก ด้านพฤติกรรมการแสดงออก

5.3 กำหนดเกณฑ์การตรวจให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ดังนี้

5.3.1 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 |

5.3.2 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 |

5.3.3 การแปลความหมายของค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติของนักเรียนที่ตอบแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยนำไปเปรียบเทียบกับเกณฑ์ได้ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 100)

1) ข้อความเชิงนิมิต พิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับมากที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับน้อย
 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับน้อยที่สุด

2) ข้อความเชิงนิเสธ พิจารณาค่าเฉลี่ยของกลุ่มดังนี้

- ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับน้อยที่สุด
 ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับน้อย
 ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับปานกลาง
 ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับมาก
 ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 แปลความหมายว่า มีเจตคติในระดับมากที่สุด

5.4 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้น ไปตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน โดยการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์แล้วคัดเลือกค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์แต่ละข้อที่มีคะแนนเฉลี่ยตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป (พิชิต ฤทธิ์จรูญ, 2556, หน้า 151) ซึ่งเป็นค่าที่มีความสอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ แสดงว่าข้อคำถามของแบบวัดนี้วัดได้ตรงตามจุดประสงค์ในการสร้างแบบวัดเจตคติ

5.5 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ได้รับตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ จากนั้นจึงจัดพิมพ์แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์โดยสลับข้อให้กระจายข้อความเชิงนิเสธ ข้อความเชิงนิมิต และเจตคติที่กำกับคุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้าน จำนวน 40 ข้อ นำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 70 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

5.6 นำค่าของคะแนนเฉลี่ยที่ได้รับจากแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มนักเรียนที่ทดลองใช้ไปคำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ โดยคำนวณหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ หรือความตรงเชิงจำแนกรายข้อ (discrimination validity) ตามวิธีการหาความสัมพันธ์ระหว่างรายข้อของคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (inter total correlation) โดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์เพียร์สัน (Pearson product moment correlation) เป็นตัวบ่งชี้ระดับเจตคติ แล้วคัดเลือกเฉพาะข้อคำถามซึ่งมีลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในแต่ละด้านที่เป็นข้อความเชิงนิมิตและข้อความเชิงนิเสธ อย่างละ 6 ข้อ และมีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป ได้ข้อคำถามทั้งหมดจำนวน 30 ข้อ

5.7 นำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 30 ข้อ ไปคำนวณค่าความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา (alpha coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) เพื่อให้ได้ค่าความเที่ยงทั้งฉบับ และคุณลักษณะของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ทั้ง 3 ด้าน ได้ค่าความเที่ยงเท่ากับ

5.8 จากนั้นนำแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีคุณภาพแล้วจำนวน 30 ข้อ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนนิคมทับทิมวงสงเคราะห์ 1 ที่ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน

3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากัน ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองและจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 3 แผน รวม 18 ชั่วโมง

4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน

5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One Way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้าง ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

2.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ ตามสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method)

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC

3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) ตามสูตรของเพียร์สัน

3.3 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามสูตรการคำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัวกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One Way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ค่าเฉลี่ย (mean) โดยคำนวณจากสูตร(ล้วน สายยศ,และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 53)

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

เมื่อ $\bar{X}$ แทน ค่าเฉลี่ยของคะแนน

$\sum x$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

1.2 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน(Standard Deviation)คำนวณจาก(ล้วน สายยศ,และอังคณา สายยศ, 2540, หน้า 103)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$ แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนนักเรียน

2. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพและประสิทธิภาพเครื่องมือ

2.1 การหาดัชนีความสอดคล้อง (Index of Congruence:IOC) ระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ตามวิธีการของโรวินลลีและแฮมเบิลตัน (Rovinelle Hambleton) เป็นรายข้อ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 179) โดยคำนวณจากสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งหาจากความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$ แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

2.2 การหาค่าความยากง่าย (p) รายชื่อของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2547, หน้า 158) แล้วใช้สูตรคำนวณความยากง่าย ดังนี้

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

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

2.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (r) รายชื่อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยแบ่งกลุ่มผู้ตอบเป็นกลุ่มผู้ได้คะแนนสูง 33 % (บุญเชิด ภิญโญนนตพงษ์, 2545, หน้า 163) แล้วใช้สูตรคำนวณค่าอำนาจจำแนกดังนี้

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

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบที่ได้คะแนน
 H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก
 L แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก
 N_H แทน จำนวนคนในกลุ่มสูง

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

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

เมื่อ r_{tt} แทน ความเที่ยงของแบบทดสอบ
 n แทน จำนวนข้อสอบ
 p แทน สัดส่วนของผู้ตอบถูกในข้อหนึ่งๆ
 q แทน สัดส่วนของผู้ตอบผิดในข้อหนึ่งๆ
 S² แทน ความแปรปรวนของคะแนนรวมทั้งฉบับ

2.5 การหาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยคำนวณจากสูตรการหาค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวมข้อ (Item-Total Correlation) ที่มีค่าสหสัมพันธ์ (r_{ky}) เป็นบวกตั้งแต่ 0.2 ขึ้นไป (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 107)

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

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

2.6 การหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาตามวิธีการของครอนบาคของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, หน้า 96) ใช้สูตรในการคำนวณดังนี้

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

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

3. สถิติที่ใช้ในการตรวจสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบความแตกต่างกันของคะแนนเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สูตรที่ใช้ในการคำนวณการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One Way ANCOVA) (กัลยา วาณิชยปัญญา, 2545, หน้า 25-26)

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

เมื่อ F แทน ค่าสถิติที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตจากการแจกแจงแบบ F เพื่อทราบนัยสำคัญ

MSb แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MSw แทน ค่าประมาณของความแปรปรวนภายในกลุ่ม

หาค่า MSb และ MSw จากสูตร

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

เมื่อ SSb แทน ผลรวมกำลังสองระหว่างกลุ่ม

SSw แทน ผลรวมกำลังสองภายในกลุ่ม

K แทน จำนวนกลุ่ม

N แทน จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง

df แทน ชั้นแห่งความเป็นอิสระ ได้แก่ ระหว่างกลุ่ม (k-1) ภายในกลุ่ม (n-k)

บทที่ 4

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง ที่ใช้กลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม คือกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุม วัดผลก่อนและหลังการทดลอง เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังนี้

เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกันในการแปลผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ให้ความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

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

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลเป็นขั้นตอน และเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ก่อนเรียนและหลังเรียน ดังนี้

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

1.1 ในการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{X}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลปรากฏดังตาราง 3

ตาราง 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	35	7.34	3.32	31.79*	.000
หลังเรียน	35	24.03	4.01		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 3 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปรากฏผลดังตาราง 4

ตาราง 4 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและ
หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	35	8.23	3.33	32.47*	.000
หลังเรียน	35	25.4	2.30		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ใช้นสอนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3 การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน

ในการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลอง ผู้วิจัยได้วิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ปรากฏผลดังตาราง 5

ตาราง 5 ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

การทดสอบ	n	$\bar{x}$	S.D.	t	p-Value
ก่อนเรียน	35	2.40	0.43	7.62*	.000
หลังเรียน	35	4.05	0.45		

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 5 พบว่าค่าเฉลี่ยคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 6

ตาราง 6 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	183.75	1	183.75	21.77*	.000
การจัดการเรียนรู้	358.57	1	358.57	42.49*	.000
ภายในกลุ่ม	565.39	67	8.44		
รวม	1,107.71	69			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 6 พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่าง ทั้งสองมีความแม่นยำ (precision) มากยิ่งขึ้น และเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 7

ตาราง 7 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30 คะแนน)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ทดลอง	7.34	3.32	24.03	4.01	23.71	79.02
ควบคุม	6.17	2.64	18.77	2.43	19.10	63.64

จากตาราง 7 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่เล็กน้อย และหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 23.71 คะแนน และ 19.09 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 79.02 และ 63.64 ตามลำดับซึ่งผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป็นดังตาราง 8

ตาราง 8 ผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	การจัดการเรียนรู้	
		ใช้ปัญหาเป็นฐาน	แบบปกติ
		23.71	19.09
ใช้ปัญหาเป็นฐาน	23.71	-	4.62*
แบบปกติ	19.09	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 8 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาสูงกว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยวิเคราะห์ความสามารถทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแทนรวม ปรากฏผลดังตาราง 9

ตาราง 9 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	117.53	1	117.53	27.08*	.000
การจัดการเรียนรู้	689.27	1	689.27	158.83*	.000
ภายในกลุ่ม	290.76	67	4.34		
รวม	1,097.55	69			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 9 พบว่าคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแทนรวมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำ (precision) มากยิ่งขึ้นและเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 10

ตาราง 10 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เรื่อง สารรอบตัวระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
กับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 30 คะแนน)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ทดลอง	8.23	3.24	25.4	2.30	24.72	77.24
ควบคุม	5.6	2.02	16.94	2.59	17.63	55.08

จากตาราง 10 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ และหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 24.72 คะแนน และ 17.63 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 77.24 และ 55.08 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป็นดังตาราง 11

ตาราง 11 ผลการทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	การจัดการเรียนรู้	
		ใช้ปัญหาเป็นฐาน	แบบปกติ
		24.72	17.63
ใช้ปัญหาเป็นฐาน	24.72	-	7.09*
แบบปกติ	17.63	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 11 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.3 การเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ในการศึกษาเปรียบเทียบเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ผู้วิจัยได้ใช้การวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม โดยใช้คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองเป็นตัวแปรร่วม ปรากฏผลดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แหล่งของความแปรปรวน	SS	df	MS	F	p-Value
คะแนนก่อนเรียน	5.25	1	5.23	34.64	.000
การจัดการเรียนรู้	13.84	1	13.84	91.35	.000
ภายในกลุ่ม	10.15	67	0.152		
รวม	29.24	69			

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 12 พบว่าคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีความสัมพันธ์กับคะแนนหลังเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการนำคะแนนก่อนเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มมาใช้เป็นตัวแปรร่วมจะทำให้ผลการเปรียบเทียบคะแนนหลังเรียนในกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมีความแม่นยำ (Precision) มากยิ่งขึ้น และเมื่อใช้คะแนนก่อนเรียนมาปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่ม ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังจะเห็นได้จากค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่มดังแสดงไว้ในตาราง 13

ตาราง 13 เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ระหว่างกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่ม	คะแนนก่อนเรียน		คะแนนหลังเรียน		ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	คิดเป็นร้อยละ (จาก 5คะแนน)
	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{x}$	S.D.		
ทดลอง	2.40	0.43	4.05	0.45	4.32	86.36
ควบคุม	2.49	0.61	3.31	0.50	3.07	61.36

จากตาราง 13 พบว่าคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติอยู่เล็กน้อย และหลังจากทำการทดลองกับกลุ่มตัวอย่างทั้งสองกลุ่มแล้วได้นำค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนเรียนของกลุ่มตัวอย่างทั้งสองมาเป็นตัวแปรร่วม เพื่อใช้ในการปรับค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียน ผลปรากฏว่า กลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าของคะแนนหลังเรียนสูงกว่ากลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยค่าเฉลี่ยของคะแนนหลังเรียนที่ได้รับปรับแล้วของกลุ่มทดลองที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ คือ 4.32 คะแนน และ 3.07 คะแนน คิดเป็นร้อยละเท่ากับ 86.36 และ 61.36 ตามลำดับ ซึ่งผลการทดสอบค่าเฉลี่ยของเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนทั้งสองกลุ่มเป็นดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการทดสอบค่าเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้ โดยใช้
ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

การจัดการเรียนรู้	ค่าเฉลี่ยที่ได้รับ การปรับแล้ว	การจัดการเรียนรู้	
		ใช้ปัญหาเป็นฐาน	แบบปกติ
		4.318	3.068
ใช้ปัญหาเป็นฐาน	4.32	-	1.25*
แบบปกติ	3.07	-	-

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 14 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

บทที่ 5

สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ” มีลำดับขั้นตอนดังนี้

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ก่อนเรียนและหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

สมมติฐานในการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าก่อนเรียน
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรีเขต 2 จำนวน 2,855 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2559 โรงเรียนชุมชนนิคมทับทิมทองสงเคราะห์ 1 อำเภอแก่งคอย จังหวัดสระบุรี

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสระบุรี เขต 2 จำนวน 3 ห้องเรียน รวม 105 คน เลือกกลุ่มตัวอย่างโดยการสุ่มแบบห้องเรียน ด้วยการจับฉลากได้ห้องเรียน 2 ห้องเรียน ได้ห้องเรียนที่ 1 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ห้องเรียนที่ 2 จำนวน 35 คน เป็นกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ประกอบด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
4. แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการทำวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ขอความร่วมมือกับโรงเรียนนิคมทับทิมวงสงเคราะห์ 1 ที่ทำการทดลองซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่าง ของการทดลองในครั้งนี้ ผู้วิจัยดำเนินการทดลองโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ทำการทดสอบก่อนเรียนกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่ม โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จากนั้นอธิบายให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างเข้าใจวิธีการเรียนการปฏิบัติตัวของนักเรียน
3. ดำเนินการทดลอง โดยผู้วิจัยทำการสอนนักเรียนทั้ง 2 กลุ่ม ในระยะเวลาที่เท่ากัน ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มทดลองและจัดการเรียนรู้แบบปกติกับกลุ่มควบคุม จำนวน 3 แผน รวม 18 ชั่วโมง
4. หลังจากที่ได้ดำเนินการสอนจบตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้ง 2 กลุ่มทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นชุดเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน
5. ผู้วิจัยนำคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบก่อนเรียนและคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบหลังเรียนมาวิเคราะห์ผล โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วมทางเดียว (One Way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการหาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตาม โครงสร้าง ซึ่งค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างหน่วยการเรียนรู้ เนื้อหาสาระ กิจกรรมการเรียนรู้ แบบฝึกหัดและแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตาม สูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัด ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

2.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตรการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง

2.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2.3 หาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ ตามสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ - ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method)

3. การวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ มีดังนี้

3.1 หาค่าความสอดคล้องตามเนื้อหาและความตรงตามโครงสร้างซึ่งใช้ค่าดัชนี ความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ที่ได้รับการประเมินจากผู้เชี่ยวชาญ ตามสูตร IOC

3.2 หาค่าอำนาจจำแนกของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ โดยการหา ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) ตามสูตรของเพียร์สัน

3.3 หาค่าความเที่ยงของแบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ตามสูตรการ คำนวณหาสัมประสิทธิ์แอลฟา ของครอนบาค

4. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ เจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน 2 กลุ่ม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัว กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ทางเดียว (One Way ANCOVA) ด้วยโปรแกรมสำเร็จรูปการคำนวณทางคอมพิวเตอร์

สรุปผลการวิจัย

ในการวิจัยเรื่อง “การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้ปกติ” สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 1

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2

อภิปรายผลการวิจัย

การวิจัยเพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัวที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

1. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว หลังเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ เป็นวิธีการที่จูงใจผู้เรียนให้แก้ปัญหา โดยผ่านกระบวนการทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม การสืบเสาะหาความรู้ มีการพัฒนากระบวนการคิดขั้นสูงเพื่อให้ค้นพบ และเรียนรู้วิธีการแสวงหาความรู้ เช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ ทำให้ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ และสามารถบูรณาการความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหาที่ต้องเผชิญในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งสอดคล้องกับฮัง, โจนาสเซน, และหลุยส์(2007, pp. 488 - 489) ได้กล่าวไว้ว่าเป็นการเรียน

การสอนที่ให้นักเรียนเรียนรู้กระบวนการต่าง ๆ จากปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตจริง ได้เรียนในสิ่งที่ต้องการจะรู้ เรียนรู้เพื่อที่จะหาวิธีแก้ปัญหาตามสภาพจริงได้ นักเรียนสร้างความรู้และพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหาและทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสนใจใฝ่เรียนรู้ ได้ค้นคว้าหาความรู้โดยวิธีการที่ผู้เรียนคิดขึ้นมาเอง ได้ทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ มัณฑรา ธรรมบุศย์ (2545, หน้า 11-17) ได้กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม (Constructivism) ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้เมื่อได้สร้างความรู้ที่เป็นของตนเองจากปัญหาที่เกิดขึ้น ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาวิชาที่ตนศึกษาด้วย ซึ่งเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ไขปัญหาเป็นหลัก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุไรรัตน์ สุริยงค์ (2550, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนวิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของเกษม ชูรัตน์ (2555, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีความคิดเชิงวิจักษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผลการวิจัยพบว่า ค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเชิงวิจักษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านความรู้ เจตคติและการปฏิบัติของกลุ่มทดลองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และค่าเฉลี่ยคะแนนความคิดเชิงวิจักษ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความรู้มีความสัมพันธ์ทางบวกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ.05 สอดคล้องกับงานวิจัยของบุญนำ อินทนนท์ (2551, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานวิจัยของจรรุวรรณ พุ่มพิศ (2552, บทคัดย่อ) ที่ศึกษาการพัฒนา

ชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านหนองช้างงาม ผลการวิจัยพบว่าชุดกิจกรรมโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้ เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.05/80.73 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อชุดกิจกรรมอยู่ในระดับมากที่สุด ที่ระดับ .01

2. จากการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่านักเรียนกลุ่มที่สอนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องจากการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นำปัญหามาใช้ในสถานการณ์จริง หรือปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน พัฒนาทักษะการเรียนรู้ และทักษะการแก้ปัญหาด้วยตนเอง สอดคล้องกับ ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552, หน้า 335) กล่าวว่า “เป็นการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็นเครื่องกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะศึกษาค้นคว้าหาความรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง เพื่อให้ผู้เรียนได้สมรรถภาพที่ต้องการ โดยมีครูเป็นผู้ให้ความสนับสนุนและอำนวยความสะดวก สร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติและฝึกแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับอมรา เขียวรักษา (2542, หน้า 17) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างเป็นระบบ ซึ่งความคิดเห็นที่มีระบบนี้เป็นกระบวนการทางปัญญาซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของอรณพ ชุ่มเพ็งพันธ์ (2550, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาการพัฒนาผลการเรียนรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความคิดเห็นของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า ผลการจัดการเรียนรู้ก่อนเรียนและหลังเรียน ต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ภาพรวม อยู่ในระดับดีและนักเรียนมีความเห็นด้วยอย่างมาก ต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

โดยเฉพาะการจัดบรรยากาศในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของมลิวัลย์ สกุโลโฟน (2556, บทคัดย่อ) ได้ศึกษาเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง การเรียนและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ วิชเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่เรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็น ฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปา และการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาเคมีของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบซิปปาและแบบปัญหาเป็นฐาน พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความคงทนในการเรียนรู้ สอดคล้องกับงานวิจัยของปาริยา พักอินทร์ (2553, บทคัดย่อ) ได้ ศึกษาวิจัย เรื่องการเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระ การเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครู ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปี ที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตามคู่มือครูหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องสมการและ การแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สูงกว่าการเรียนรู้ตามคู่มือครูอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องสมการและการแก้สมการ ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานอยู่ใน ระดับมาก ส่วนเจตคติของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ตามคู่มือครูอยู่ในระดับปานกลาง และ นอกจากนี้ยังสอดคล้องกับงานศึกษาวิจัยของเฮเยอร์ (Heyer, 2005, online) ได้ศึกษาเปรียบเทียบ ผลของการสอนแบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบสวนสอบสวนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิชา วิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะทั่วไป

1.1 ครูผู้สอนควรเตรียมความพร้อมของสื่อประกอบการเรียนการสอน และเตรียมรับมือกับสถานการณ์ที่อาจเกิดขึ้นในการจัดการเรียนการสอนล่วงหน้า เพราะจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีรูปแบบที่หลากหลาย และมีขั้นตอนการเรียนรู้หลายขั้นตอน ครูควรเตรียมความพร้อมล่วงหน้า เพื่อสะดวกและรวดเร็วในการจัดกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

1.2 ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ครูผู้สอนควรปรับให้สอดคล้องกับสถานการณ์ เช่น จำนวนนักเรียนต่อกลุ่ม และการกำหนดบทบาทของนักเรียนสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความเหมาะสมในการนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดกลุ่มกลุ่ม อาจมีการปรับ ลด ขยายเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีการยืดหยุ่นตามสถานการณ์ ความพร้อมของนักเรียน ได้ตามเหมาะสม

1.3 ครูผู้สอนควรส่งเสริมให้นักเรียนแต่ละคนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ อย่างสม่ำเสมอและควรมีการเสริมแรงเป็นระยะอย่างเหมาะสม

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาและนำผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ไปใช้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับอื่น ๆ

2.2 ควรมีการศึกษาและนำผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปใช้กับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ภาษาไทย และกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา เป็นต้น

2.3 ควรศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กับตัวแปรอื่นอื่นๆ เช่น ความสามารถในการแก้ปัญหา การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กอบวิทย์ พริยะวัฒน์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้โดยใช้กลวิธีเมตาคognition ในการแก้โจทย์ปัญหาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- กัลยา วาณิชยปัญญา. (2545). การใช้ SPSS for windows ในการวิเคราะห์ข้อมูล (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: คณะนิเทศศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- กฤษณี คำชาย. (2540). จิตวิทยาการสอน. กรุงเทพฯ: เทคนิคพรินติ้ง.
- กุลยา ตันติผลาชีวะ. (2548). การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน. ใน สารานุกรมศึกษาศาสตร์.
- เกษม ชูรัตน์. (2554). ผลของการจัดการเรียนรู้วิชาสุขศึกษาโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความคิดเชิงวิจารณ์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- งานวิชาการ. (2553). คู่มือปฏิบัติงานกระบวนการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม. เอกสารอัดสำเนา.
- จารุวรรณ พุ่มพิศ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรม โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หน่วยการเรียนรู้เรื่องมหัศจรรย์แห่งน้ำ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- จิราวรรณ สอนสวัสดิ์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมโครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- จุไรรัตน์ สุริยงค์. (2550). ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 ที่เรียนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: แดเน็กซ์อินเตอร์เคอเปอเรชั่น.

- ณัฐพร ขำสุวรรณ. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการให้เหตุผล โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความใฝ่รู้ ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- เดือนงาม นามเมือง. (2552). Problem-Based Learning (PBL) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน. วารสารวิชาการ,ปีที่12(ฉบับที่ 2), หน้า 34 – 36.
- ทิตนา แหมมณี. (2548). รูปแบบการเรียนการสอนทางเลือกที่หลากหลาย (พิมพ์ครั้งที่) 3. _____ . (2552). ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มี ประสิทธิภาพ กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นภา หลิมรัตน์. (2546). **Problem-Based Learning**. เอกสารประกอบการสัมมนาอาจารย์ใหม่ เรื่องการจัดการเรียนการสอนคณะแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2542). กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์. นครสวรรค์: บุญชม ศรีสะอาด. (2535). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2541). การพัฒนาการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- _____. (2545). การวิจัยเบื้องต้น (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- _____. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญเชิด ภิญโญอนันตพงษ์. (2547). การวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัย ศรีนครินทร วิโรฒ.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และความสามารถทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงจังหวัด นครศรีธรรมราชที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการ จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุญร่วม ทุมจีน. (2545). ผลของรูปแบบการเรียนปฏิบัติการวิชาวิทยาศาสตร์ต่างกัน ต่อการพัฒนาด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุปผชาติ เรืองสุวรรณ. (2530). การศึกษาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เขตการศึกษา 10 ปีการศึกษา 2529. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- บุษกร พรหมหล้าวรรณ. (2549). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อการ

เรียนวิชานาฏศิลป์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการสอนโดยการ
จัดกิจกรรมการเรียนการสอนแบบ 4 MAT. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต
มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

ปราณี กองจินดา. (2549). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์และ
ทักษะการคิดเลขในใจของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบซิปปาโดยใช้
แบบฝึกหัดที่เน้นทักษะการคิดเลขในใจกับนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้
คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.

ปราณี หีบแก้ว. (2552). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการ
เรียนวิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา
ปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based
Learning). วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2539). จิตวิทยาการศึกษา. กรุงเทพฯ: พิมพ์ดีการพิมพ์.

_____. (2548). จิตวิทยาอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : ศูนย์ส่งเสริมกรุงเทพ.

ปรียาภรณ์ ทองมาก. (2537). การเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติ
ทางวิทยาศาสตร์และความคิดสร้างสรรค์ระหว่างนักเรียนที่เคยเรียนใน
รายวิชาเลือกเสรีที่เกี่ยวกับการทำโครงงานวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ปาริยา พักอินทร์. (2553). การเปรียบเทียบผลการจัดการเรียนรู้ เรื่องสมการและการ
สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่
ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการเรียนรู้ตาม
คู่มือครู. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี.

ผุสดี ตามไท. (2531). โฉมใหม่ของหลักสูตรวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น. วารสาร
สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2.

พรรณี ชูทัยเจนจิต. (2545). จิตวิทยาการเรียนการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: เมธีทิปส์.

พวงทอง มีมั่งคั่ง. (2537). การสอนวิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษา. กรุงเทพฯ: วิสิทธิ์พัฒนศึกษา.

พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2538). วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์. กรุงเทพฯ:
เจริญผล.

พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.

_____, และ Majumdar.B.(2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน : Problem Based
Learning. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส-แอนกราฟฟิค.

พันทิพา ทับเที่ยง. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการทำงาน

- กลุ่มและความคงทนในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญา
มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พิชิต ฤทธิ์จัญญ. (2545). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. กรุงเทพฯ: แฮสส์ออฟเคอร์มิสท์.
_____. (2556). ระเบียบวิธีการวิจัยทางสังคมศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: แฮสส์ ออฟ
เคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). ทักษะ 5c เพื่อการพัฒนาหน่วยการเรียนรู้และการจัดการ
เรียนการสอน. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- _____, และเพียว ยินดีสุข. (2548). วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป. กรุงเทพฯ:
พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2540). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
_____. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์ (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิช.
- ภาณุเดช หงษ์วงศ์. (2548). ตำรารายวิชาทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์. เชียงใหม่ :
มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงใหม่.
- มลิวลย์ สุกุลโพน. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ วิชาเคมี เรื่องปริมาณสารสัมพันธ์ของนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบซิปปาและแบบ
ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณฑรา ธรรมบุศย์ (2545). การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL(Problem-Based
Learning). วารสารวิชาการ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 (กุมภาพันธ์).
- เยาวดี รวงชัยกุล วิบูลย์ศรี. (2553). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์
(พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ล้วน สายยศ. (2540). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
_____. (2543). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
_____, และอังคณา สายยศ. (2538). การวัดด้านจิตพิสัย. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- ลักขณา สิริวัฒน์. (2544ก). จิตวิทยาในชีวิตประจำวัน. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
_____. (2544ข). โครงการเพื่อการเรียนรู้หลักการและแนวทางการจัดกิจกรรม.
กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ลัดดา ภูเกียรติ. (2552). การสอนโครงการและการสอนแบบวิจันเป็นฐานงานที่ครูประถม
ทำได้. กรุงเทพฯ: สาอะแอนด์ซันพรีนติ้ง.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2540). การสอนวิทยาศาสตร์ที่เน้นทักษะกระบวนการ
(พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- _____, และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2542). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- วัลลี สัตยาชัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (พิมพ์ครั้งที่ 1). กรุงเทพฯ: บัณฑิต.
- วาสนา กิมเท้ง. (2553). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน(Problem – Based Learning) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทักษะการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์และความใฝ่รู้ใฝ่เรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิเชียร เกตุสิงห์. (2530). หลักการสร้างและวิเคราะห์เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- วิเชียร วัฒนกุลไพศาล. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีรพันธ์ สิทธิพงศ์. (2540). การจัดและบริหารโรงฝึกงานช่างอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ: เอ.พี.กราฟิค ดีไซน์.
- ศักดิ์ สุนทรเสณี. (2531). เจตคติ. กรุงเทพฯ: ดีดีบุ๊คส์.
- ศักดิ์ไทย สุรกิจบวร. (2542). ทฤษฎีและปฏิบัติการทางจิตวิทยาสังคม = Theroy and Practicum in Social Psychology. สกลนคร: ภาควิชาพื้นฐานการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- ศิริรัตน์ วงศ์ศิริ, และรักชอน รัตน์วิจิตรเวช. (2551). วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.
- ศุจิภา เพ็ชรล้วน. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่1 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสรุสร้างความรู้กับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2538). การวัดและประเมินผล วิชาวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: ผู้แต่ง.
- _____. (2544). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

- _____. (2546). ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว
- สมพร เชื้อพันธ์. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่3 โดยใช้วิธีการจัดการเรียนการสอนแบบสร้าง
องค์ความรู้ด้วยตนเองกับการจัดการเรียนการสอนตามปกติ.วิทยานิพนธ์
ปริญญามหาบัณฑิต สถาบันราชภัฏพระนครศรีอยุธยา.
- สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา(องค์กรมหาชน). (2544). คู่มือการ
ประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม ระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานฉบับ
สถานศึกษา. กรุงเทพฯ : แมกซ์พอยท์.
- _____. (2559). รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET).
เอกสารอัดสำเนา.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เห็นผู้เรียนเป็น
สำคัญ 3 การเรียนรู้แบบไขปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: ชุมชนสหกรณ์การเกษตร
แห่งประเทศไทย.
- สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน,กระทรวง
ศึกษาธิการ. (2554). เพื่อนคู่คิด มิตรคู่ครูแนวทางการจัดการเรียนรู้ประวัติศาสตร์.
กรุงเทพมหานคร: ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย
- สำเริง บุญเรืองรัตน์. (2544). สถิติปัญหาและความถนัดทางการเรียนของมนุษย์ ทฤษฎี
วิธีวัดและการพัฒนา. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยวงษ์ชวลิตกุล.
- สิริพร ทิพย์คง. (2545). หลักสูตรและการสอนคณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- สุกัญญา พิทักษ์. (2554). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ
ความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผลของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ได้รับ
การจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ
ด้วยเทคนิค STAD.วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุชา จันทรเฒ. (2539). จิตวิทยาทั่วไป. กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- สุทธิพงษ์ พงษ์วร. (2552). จุดประกายให้รอบรู้. การเรียนรู้วิทยาศาสตร์กับการนำมาใช้ในการ
ดำรงชีวิต. นิตยสารสสวท, ปีที่ 38 ฉบับที่ 163 (พฤศจิกายน - ธันวาคม).
- สุรพล พหลภาคย์. (2549). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องชีวิตและการ
ดำรงชีวิต สำหรับนักเรียนช่วงชั้นที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสอน
ทบทวน ต่อความคิดวิจารณ์ญาณความเข้าใจทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์
ทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- สุวัฒน์ นิยมคำ. (2531). ทฤษฎีและทางปฏิบัติในการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหา

- ความรู้. กรุงเทพฯ: เจเนอรัลบุคเซนเตอร์.
- อรรถพ ชุ่มเพ็งพันธ์. (2550). การพัฒนาผลการเรียนรู้เรื่องสารในชีวิตประจำวันของ
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน.
วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- อมรา เขียวรักษา. (2542). ทักษะสำหรับครูวิทยาศาสตร์. สกลนคร: สถาบันราชภัฏสกลนคร.
- อัญชลี ชยานุวัชร. (2551). การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning)
เล่ม 1 แนวคิดและกระบวนการเรียนรู้. นครศรีธรรมราช: ดีชัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). หลักการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2). นครปฐม: สถาบันราชภัฏนครปฐม.
- Allen, D.E., & Duch, B.J. (1996). **The Power of Problem Based Learning in
Introductory Science Courses.** San Francisco : Jossey-Bass.
- Anderson, Charles W. (1978). **"The Place of Principles in Policy Analysis"**, American
Political Science Review.
- Arends, R. I. (2009). **Learning to Teach** (3rd ed.). New York : McGraw-Hill.
- Barrows, H.S., & Tamblyn, R.M. (1980). **Problem-based Learning: An Approach
to Medical Education.** New York: Springer.
- Burris, S. (2005). **Effect of Problem-Based Learning on Critical Thinking Ability and
Content Knowledge of Secondary Agriculture Students.**
- Canturk, Gunhan B., & Base N. (2009a). " Students, , Teachers, and Faculty
Members, Opinions About Problem Based Learning". Necatibey Faculty of
Education Electronic Journal of Science & Mathematics Education.
- Chikotas, N.E. (2005). "Problem-based Learning in Nurse Practitioner Education and
Subsequent Clinical Practitioners' Perspectives." **Dissertation Abstracts
International**, 66(4), 1242-A.
- Cotic, M., & Zuljan, Milena V. (2009). **"Problem- Based Instruction in Mathematics
and Its Impact on the Cognitive Results of Students and on Affective-
Motivational Aspects"**. Education Studies.
- Eggen, P.D., & Kauchak, D. P. (2001). **Strategies for teaching Content and Thinking
Skill** (4th ed.). Needham, Heights : Pearson Education.
- Enid, B.J.(2010). "An Education Administration Internship Model at One Historically
Black University: A Problem-Based Approach." **Journal of Black Studies**,
41(2), 243-263.

- Gallagher, S.A. (1991). "Problem-Based Learning : Where did it come from, What does it do, and Where is it going?" **Journal for the Gifted**, 20(4), 332-362.
- Gijsselaers, W.H. (1996). **Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory**.
- Heyer, Stephanie M. (2005). **The effects of gradually incorporating inquiry-based science instruction into eighth grade physical science classes for gifted learners on science achievement and student attitudes toward science**. California: California State University.
- Hmelo, C.E., & Lin, Xiaodong. (2000). **Becoming Self-Directed Learners : Strategy Development in Problem-Based Learning**. Mahwah, New Jersey : Lawrence Erlbaum Associates.
- House, Daniel J. (2009). **"Elementary- School Mathematics Instruction and Achievement of Fourth-Grade Students in Japan: Findings from the TIMSS 2007 Assessment"**. Winter.
- Howard, U.B. (1999). Using a Social Studies Theme to Conceptualize a Problem. **The Social Studies**.
- Hung, W., Jonassen, & Lui, R.(2007).**Handbook of Research on Educational: Problem- Based Learning**. San Francisco: CA.
- Hungi,N., & Postlethwaite, N. (2009). **" The Key Factors Affecting Grade 5 Achievement in Laos: Emerging Policy Issues"**. Educational Research for Policy & Practice.
- Jennifer, Y. (2010). Learning journey in Problem-based Learning. **Dissertation Abstracts International Conference on Learning Sciences archive**.
- Klopfer, L.E. (1971). **"Evaluation of Learning in Science"**, Handbook on Formative and Summative Evaluation of Student Learning. New York : McGraw – Hill Book Company.
- Mierson, Sheella, & Parikh, Anuj A.(2000).**Stories from the Field.Change**.
- Peterson, K. D. (1978). "Scientific Inquiry for High School Students." **Journal of Research in Science Teaching**,15(2), 153 – 159.
- Russell, H. S., & Babara, K.S. (2009).Implementing Problem-Based learning in a Undergraduate Psychology Course. **Journal of Scholarly Teaching**.

Seifert, Edward H., & Simmons, David.(1997). Learning Centered Schools Using a Problem-Based Approach. **NASSP Bulletin**.

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นายนิกร ขวัญเมือง
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการวัดผลการศึกษา
และเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เพื่อการศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สุพรรณบุรี เขต 2
2. นางสาวลัดดา แต่งหอม
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการหลักสูตรและการนิเทศ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สระบุรี เขต 2
3. นางสาวลภภา นาคคูบัว
ศึกษานิเทศก์ชำนาญการการวิจัยและ
สถิติทางการศึกษา
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สระบุรี เขต 2
4. นางอำพร จันทรัมย์
ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลทับทิม อำเภอกำแพงคอย
จังหวัดสระบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สระบุรี เขต 2
5. นางสาวศรัญญา ศรีพัชรรุ่งเรือง
ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
โรงเรียนอนุบาลทับทิม อำเภอกำแพงคอย
จังหวัดสระบุรี
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา
สระบุรี เขต 2

ภาคผนวก ข
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๒๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นายนิกร ขวัญเมือง

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

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติ์ขวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวัน เป็นกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑ โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

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



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๔/ว.๓๒๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวลัดดา แดงหอม

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

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติอัฐวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวัน เป็นกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุภาพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑ โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

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



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๒๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวลลภา นาคคุบัว

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

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติธวัชวลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวัน เป็นกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐาปรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑ โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

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



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๒๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนราชมรรคา
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขออนุมัติครุภัณฑ์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางอัมพร จันทร์มณี

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

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติอัฐวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขออนุมัติครุภัณฑ์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ตามเอกสารที่แนบมาพร้อมหนังสือนี้ หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รฐาปรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑ โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

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



ที่ ศธ ๐๕๔๔.๐๔/ว.๓๒๙

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนราชมรรคา
อ.เมือง จ.ลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวศรัณญา ศรีพิชรุ่งเรือง

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

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี นักศึกษาระดับปริญญาโท สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมีผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติธวัชวลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิจจวัน เป็นกรรมการควบคุม วิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการสร้างเครื่องมือในการวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและมีประสบการณ์ในงานวิจัยเป็นอย่างดี 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>



คำสั่งมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ๒๙๔๓/๒๕๕๙

เรื่อง แต่งตั้งผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์

เพื่อให้การดำเนินการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของนางสงกรานต์ เกตุบุญมี รหัส ๕๖๒๑๗๐๙๐๑๑๔ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดเรียนรู้แบบปกติ เป็นไปด้วยความเรียบร้อย มหาวิทยาลัย จึงมีคำสั่งแต่งตั้งบุคคลต่อไปนี้เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือเก็บข้อมูลในการทำวิทยานิพนธ์ของนักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษาคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ดังนี้

- | | |
|----------------|------------------|
| ๑. นายนิกร | ขวัญเมือง |
| ๒. นางอัมพร | จันทร์มณี |
| ๓. นางศรีัญญา | ศรีพัชรรุ่งเรือง |
| ๔. นางสาวลลภา | นาคคุบัว |
| ๕. นางสาวลัดดา | แดงหอม |

สั่ง ณ วันที่ ๒๑ มิถุนายน พ.ศ. ๒๕๕๙

(Signature)

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์วันดี เกาคำ)

รองอธิการบดี รักษาการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๓๑



คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนนิคมทับทิมทองสงเคราะห์ ๑

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของ การศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัณต์พัฒน์ กิตติอัฐวาลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขจัน เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการ ดำเนินงานวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่า สถานศึกษาของท่านมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองเครื่องมือ (try out) วิจัย ในครั้งนี้ ซึ่งจะประโยชน์ต่อการศึกษาลึบไป ดังนั้นจึงใคร่ขอความอนุเคราะห์ให้นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี เข้าดำเนินการทดลองเครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๙ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธำพรณ์ แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี

โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑

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



ที่ ศธ ๐๕๔๙.๐๔/ว.๓๓๑

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี
ถนนนารายณ์มหาราช
อำเภอเมือง จังหวัดลพบุรี ๑๕๐๐๐

๒๐ มิถุนายน ๒๕๕๙

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือและเก็บข้อมูลเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนอนุบาลทับกวาง

ด้วย นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี ได้รับการอนุมัติให้ทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ เรื่อง สารรอบตัว ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดการเรียนรู้แบบปกติ ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กันตพัฒน์ กิตติธวัชวลย์ เป็นประธาน และ อาจารย์ ดร.วันวิสาข์ ลิขิต เป็นกรรมการควบคุมวิทยานิพนธ์ ปัจจุบันอยู่ในระหว่างขั้นตอนการดำเนินงานวิจัย

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี พิจารณาแล้วเห็นว่า สถานศึกษาของท่านมีความเหมาะสมอย่างยิ่งที่จะเป็นกลุ่มตัวอย่างสำหรับการทดลองเครื่องมือ (try out) วิจัยในครั้งนี้ ซึ่งจะประโยชน์ต่อการศึกษาลืบไป ดังนั้นจึงขอความอนุเคราะห์ให้นางสาวกรรณต์ เกตุบุญมี เข้าดำเนินการทดลองเครื่องมือกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ ๑ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๙ และเก็บข้อมูลวิจัยนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖ ภาคเรียนที่ ๑ ปีการศึกษา ๒๕๕๙ จำนวน ๒ ห้องเรียน ห้องเรียนที่ ๑ เป็นกลุ่มทดลอง จำนวน ๓๕ คน และห้องเรียนที่ ๒ เป็นกลุ่มควบคุม จำนวน ๓๓ คน ระหว่างเดือนกรกฎาคม - กันยายน ๒๕๕๙ ระยะเวลา ๑๐ สัปดาห์ หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านและขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่าน และขอขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รุตพร แก้วเงิน)

คณบดีคณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
ปฏิบัติราชการแทนอธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

สำนักงานคณบดี
โทร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑
โทรสาร ๐-๓๖๔๑-๒๗๕๑
<http://scitru.tru.ac.th>

ภาคผนวก ค
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

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

ตัวอย่าง

แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อหน่วย สรรอบตัว

จำนวนชั่วโมง 18 ชั่วโมง

เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 6 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์
2. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
4. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
5. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสาร โดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารได้
2. จำแนกประเภทของสารตามการใช้งานได้
3. บอกวิธีการเลือกใช้สารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สาระสำคัญ

สารในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิด ซึ่งสามารถจำแนกตามการใช้ประโยชน์ได้ เป็นสารปรุงแต่งอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก จะต้องคำนึงถึงสมบัติของสาร และอาจต้องแยกสารให้เหมาะสมในการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

1. สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. การจำแนกประเภทของสาร
3. การใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัย

กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (ชั่วโมงที่ 1-2)

เรื่องที่ 1 สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นกำหนดปัญหา

1. นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. ครูพุดคุยซักถามนักเรียนเกี่ยวกับสารในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้
 - ตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้า นักเรียนต้องใช้สารอะไรบ้าง
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสารในชีวิตประจำวัน มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสและมี

วิธีทดสอบอย่างไร

3. นักเรียนช่วยกันอภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน

ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา

1. แบ่งกลุ่มนักเรียนโดยคณะเด็กเก่งและเด็กอ่อน กลุ่มละ 5-6 คน
2. นักเรียนอภิปรายเกี่ยวกับ สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน เป็นการทบทวนความรู้ของนักเรียน
3. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับประเภทของสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน และสมบัติของสารแต่ละชนิด

ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาใบความรู้ที่ 1 เรื่อง สมบัติความเป็นกรด – เบสของสารตามประเด็นที่ต้องการศึกษา
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม เรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร ทำได้อย่างไร
3. นักเรียนแต่ละกลุ่มจดบันทึกผลการทำกิจกรรมลงในแบบบันทึกการทำกิจกรรม

ขั้นสังเคราะห์ความรู้

1. สมาชิกแต่ละคนนำข้อมูลที่ได้จากการบันทึกผลการทำกิจกรรมมาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายว่า ความรู้ที่ได้มานั้นมีความถูกต้องเหมาะสมเพียงพอที่จะใช้ในการตอบคำถามหรือปัญหาที่กำหนดไว้หรือไม่ ถ้าข้อมูลยังไม่เพียงพอก็ร่วมกันอภิปรายและศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติม

ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

1. สมาชิกแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปผลการทำกิจกรรม จนได้ข้อสรุปเกี่ยวกับสมบัติของสารและวิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสาร
2. สมาชิกในกลุ่มร่วมกันประเมินผลงานของกลุ่ม
3. นักเรียนทำใบงาน ที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารโดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์
4. ครูให้ความรู้เพิ่มเติมเกี่ยวกับข้อความรู้จากการทำภารกิจกรรมที่ผ่านมา

ขั้นนำเสนอ/ประเมินผลงาน

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันออกแบบการสรุปผลการทำกิจกรรมของกลุ่ม เพื่อนำเสนอ หน้าชั้นตามรูปแบบที่นักเรียนสนใจ
2. ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มส่งตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรม หน้าชั้นเรียน
3. นักเรียนร่วมกันประเมินทั้งงานของกลุ่มตนเองและของเพื่อน

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบความรู้ เรื่อง สมบัติความเป็นกรด – เบสของสาร
2. ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1 เรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสาร
3. ใบงาน ที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารโดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์
4. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
5. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัว
6. แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม
7. แบบสังเกตการนำเสนอหน้าชั้นเรียน

การวัดผลประเมินผลประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบงาน	- แบบตรวจใบงาน	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการทำงานกลุ่ม	- แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
4. สังเกตการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	- แบบสังเกตการนำเสนอหน้าชั้นเรียน	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน

(นางสงกรานต์ เกตุบุญมี)

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

แบบสังเกตการทำงานกลุ่ม

วิชา.....ชั้น.....
 หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม.....

เกณฑ์การให้คะแนน

ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอ	ให้	3	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง	ให้	2	คะแนน
ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง	ให้	1	คะแนน

ลำดับที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน		
		3	2	1
1	การแบ่งหน้าที่กันอย่างเหมาะสม			
2	ความร่วมมือกันทำงาน			
3	การแสดงความคิดเห็น			
4	การรับฟังความคิดเห็น			
5	ความมีน้ำใจช่วยเหลือกัน			
รวม				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน นักเรียนได้ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบสังเกตการณ์นำเสนอหน้าชั้นเรียน

วิชา.....ชั้น.....
 หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม.....

เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	มีรูปแบบการนำเสนอที่น่าสนใจ	อธิบายได้อย่างถูกต้อง ชัดเจน	ใช้ภาษาที่กระชับ เข้าใจง่าย	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีความยากในการพูด	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน	
								ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน นักเรียนได้ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบตรวจใบงาน

วิชา.....ชั้น.....
 หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม.....

เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความตั้งใจเอาใจใส่ในการทำงาน	การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน	
								ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน นักเรียนได้ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

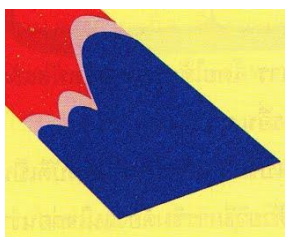
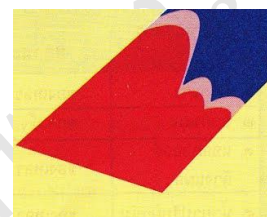
ใบความรู้ที่ 1

เรื่อง สมบัติความเป็นกรด-เบส ของสาร

การจำแนกสารโดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบส เราสามารถทำได้โดยนำสารนั้นไปทดสอบ

กับกระดาษลิตมัส ซึ่งสารที่มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสจะทำปฏิกิริยากับกระดาษลิตมัสแล้วเกิดการเปลี่ยนแปลง ดังนี้

1) สารที่มีสมบัติเป็นกรด คือ สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีน้ำเงินเป็นสีแดงเช่น น้ำมะนาว น้ำส้มสายชู น้ำอัดลม เป็นต้น ซึ่งจะมีสมบัติ คือ มีรสเปรี้ยว มีฤทธิ์กัดกร่อน



2) สารที่มีสมบัติเป็นเบส คือ สารที่เปลี่ยนสีกระดาษลิตมัสจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน เช่น น้ำปูนใส น้ำสบู่ น้ำยาล้างห้องน้ำ เป็นต้น ซึ่งจะมีสมบัติ คือ มีรสฝาดหรือขม เมื่อสัมผัสผิวหนังจะรู้สึกคัน และบางชนิดอาจกัดผิวหนัง

3) สารที่มีสมบัติเป็นกลาง คือ สารที่ทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสแล้วไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง เช่น น้ำเกลือ น้ำกลั่น เป็นต้น



นอกจากการทดสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร โดยใช้กระดาษลิตมัสแล้ว เรายังสามารถสังเกตสมบัติความเป็นกรด-เบส ด้วยวิธีการอื่นๆ เช่น

การชิมรส สารที่มีสมบัติเป็นกรดส่วนใหญ่จะมีรสเปรี้ยว และสารที่มีสมบัติเป็นเบสส่วนใหญ่จะมีรสฝาดหรือขม การทดสอบสมบัติของสารด้วยวิธีการชิมต้องแน่ใจก่อนว่าสารชนิดนั้นสามารถรับประทานได้ เพราะไม่เช่นนั้นอาจเกิดอันตรายได้

การนำมาสัมผัสผิวหนัง สารที่มีสมบัติเป็นกรด เมื่อนำมาสัมผัสผิวหนังจะรู้สึกแสบ สารที่มีสมบัติเป็นเบส เมื่อนำมาสัมผัสผิวหนังจะรู้สึกคัน ในการทดสอบสารด้วยวิธีนี้ต้องแน่ใจว่าสารชนิดนั้นไม่ใช่กรดแก่หรือเบสแก่ เพราะไม่เช่นนั้นอาจทำให้เกิดอันตรายต่อผิวหนังได้

กิจกรรมที่ 1

เรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสาร

ปัญหา ➡

วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารทำได้อย่างไร

อุปกรณ์ ➡

1. น้ำมะนาว 1 แก้ว
2. น้ำเกลือ 1 แก้ว
3. น้ำปูนใส 1 แก้ว
4. น้ำสบู่เข้มข้น 1 แก้ว
5. น้ำส้มสายชู 1 แก้ว
6. จานแก้ว 1 แก้ว
7. กระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงิน 1 กล่อง
8. ปีกเกอร์ 5 ใบ
9. หลอดหยด 5 อัน

วิธีทำ

1. แบ่งกลุ่มให้แต่ละกลุ่มนำกระดาษลิตมัสสีแดงและสีน้ำเงินลงในจานแก้วแต่ละใบ
2. ใช้หลอดหยดตูดน้ำมะนาว แล้วหยดลงบนกระดาษลิตมัสทั้งสองสี สีละ 1-2 หยด แล้ว สังเกตการเปลี่ยนแปลง จากนั้นบันทึกผล
3. ทำการทดลองซ้ำข้อ 2 แต่เปลี่ยนน้ำมะนาวเป็นน้ำเกลือ น้ำปูนใส น้ำสบู่เข้มข้น และ น้ำส้มสายชูตามลำดับ
4. ร่วมกันอภิปรายผลการทดลอง และสรุปผล

ใบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร

สารละลาย	การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส		
	เปลี่ยนจากสี น้ำเงิน → แดง	เปลี่ยนจากสี แดง → น้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี
1. น้ำมะนาว			
2. น้ำเกลือ			
3. น้ำปูนใส			
4. น้ำสบู่เข้มข้น			
4. น้ำส้มสายชู			

เฉลยใบบันทึกกิจกรรมที่ 1

เรื่อง วิธีตรวจสอบสมบัติความเป็นกรด-เบสของสาร

สารละลาย	การเปลี่ยนสีของกระดาษลิตมัส		
	เปลี่ยนจากสี น้ำเงิน → แดง	เปลี่ยนจากสี แดง → น้ำเงิน	ไม่เปลี่ยนสี
1. น้ำมะนาว	✓		
2. น้ำเกลือ			✓
3. น้ำปูนใส		✓	
4. น้ำสบู่เข้มข้น		✓	
5. น้ำส้มสายชู	✓		

ตัวอย่าง
แผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อหน่วย สรรรอบตัว

จำนวนชั่วโมง 18 ชั่วโมง

เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

เวลา 6 ชั่วโมง

มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด

1. สำรวจและจำแนกประเภทของสารต่างๆ ที่ใช้ในชีวิตประจำวัน โดยใช้สมบัติและการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์
2. อภิปรายการเลือกใช้สารแต่ละประเภทได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย
3. วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจ ตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ
4. เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้
5. บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผลและมีประจักษ์พยานอ้างอิง

จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกประเภทของสาร โดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบส ของสารได้
2. จำแนกประเภทของสารตามการใช้งานได้
3. บอกวิธีการเลือกใช้สารได้อย่างถูกต้องและปลอดภัย

สาระสำคัญ

สารในชีวิตประจำวันมีมากมายหลายชนิด ซึ่งสามารถจำแนกตามการใช้ประโยชน์ได้ เป็นสารปรุงแต่งอาหาร สารทำความสะอาด สารกำจัดแมลง และสารกำจัดศัตรูพืช ซึ่งการใช้ประโยชน์ของสารเป็นเกณฑ์ในการจำแนก จะต้องคำนึงถึงสมบัติของสาร และอาจต้องแยกสารให้เหมาะสมในการใช้งาน เพื่อความปลอดภัยต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

สาระการเรียนรู้

1. สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน
2. การจำแนกประเภทของสาร
3. การใช้สารอย่างถูกต้องและปลอดภัย

กิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นที่ 1 ขั้นนำ

1. ครูตรวจสอบความรู้พื้นฐานของนักเรียน โดยให้นักเรียนทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน แจกจุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
2. ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับสารในชีวิตประจำวัน โดยครูใช้คำถามต่อไปนี้
 - ตั้งแต่ตื่นนอนตอนเช้า นักเรียนต้องใช้สารอะไรบ้าง
 - นักเรียนทราบหรือไม่ว่าสารในชีวิตประจำวัน มีสมบัติเป็นกรดหรือเบสและมี

วิธีทดสอบอย่างไร

ขั้นที่ 2 ขั้นสอน

1. ครูอธิบาย เรื่องสารที่ใช้ในชีวิตประจำวัน มีว่าก็ประเภท อะไรบ้าง และการจำแนกสารโดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบส โดยให้นักเรียนดูเนื้อหาประกอบในหนังสือเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ให้นักเรียนมารับใบงานที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารโดยใช้สมบัติความเป็นกรด-เบส

ขั้นที่ 3 ขั้นสรุป

1. หลังจากทำใบงานที่ 1 แล้ว ครูอธิบายสรุปเพิ่มเติมให้ฟัง ดังนี้
 - สารที่ใช้ในชีวิตประจำวันมีหลายแบบ สารบางชนิดใช้บริโภค สารบางชนิดใช้ทำความสะอาดภาชนะ สารบางชนิดใช้ทำความสะอาดร่างกาย ซึ่งสารแต่ละชนิดมีสมบัติความเป็นกรด-เบส ต่างกัน สามารถจำแนกสาร ได้เป็น 3 ประเภท โดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์ ได้แก่ สารที่มีสมบัติเป็นกรด สารที่มีสมบัติเป็นเบส และสารที่มีสมบัติเป็นกลาง
2. ให้นักเรียนบันทึกเนื้อหาลงในสมุด และทำแบบฝึกหัดในหนังสือเรียนลงสมุด

สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

1. ใบงาน ที่ 1 เรื่อง การจำแนกสารโดยใช้สมบัติของสารเป็นเกณฑ์
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว
3. หนังสือเรียนวิทยาศาสตร์พื้นฐาน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การวัดผลประเมินผลประเมินผล

วิธีการวัด	เครื่องมือที่ใช้ในการวัด	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจใบงาน	- แบบตรวจใบงาน	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
2. ทดสอบก่อนเรียน	- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว	นักเรียนทำถูกต้องคิดเป็นร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
3. สังเกตการเข้าร่วมกิจกรรม	- แบบสังเกตพฤติกรรม การเข้าร่วมกิจกรรม	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์
4. ตรวจแบบฝึกหัด	- แบบฝึกหัด	นักเรียนปฏิบัติได้ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ถือว่าผ่านเกณฑ์

บันทึกผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ผู้สอน
(นางสงกรานต์ เกตุบุญมี)
...../...../.....

แบบตรวจใบงาน

วิชา.....ชั้น.....
 หน่วยการเรียนรู้..... กิจกรรม.....

เกณฑ์การให้คะแนน ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมอย่างสม่ำเสมอให้ 3 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบ่อยครั้ง ให้ 2 คะแนน
 ปฏิบัติหรือแสดงพฤติกรรมบางครั้ง ให้ 1 คะแนน

เลขที่	ชื่อ-สกุล	ความตั้งใจเอาใจใส่ในการทำงาน	การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม	ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น	มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์	มีความรับผิดชอบ ตรงต่อเวลา	รวมคะแนน	สรุปผลการประเมิน	
								ผ่าน	ไม่ผ่าน

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

เกณฑ์การให้คะแนน นักเรียนได้ 12 คะแนนขึ้นไปถือว่า ผ่านเกณฑ์การประเมิน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน
 กระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ

1. สารที่อยู่ในสถานะของแข็งและของเหลว มีสมบัติบางประการที่เหมือนกัน คืออะไร

ก. เป็นของไหล	ข. มีรูปร่างคงที่
ค. มีปริมาตรคงที่	ง. ผิวหน้าอยู่ในแนวราบ
2. สารกลุ่มใดต่อไปนี้มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส ตามลำดับ

ก. เกลือ น้ำเชื่อม สารส้ม	ข. ผงซักฟอก น้ำมันพืช อากาศ
ค. ไอน้ำ น้ำปลา น้ำตาลทราย	ง. น้ำเกลือ ควันทไฟ น้ำส้มสายชู
3. ข้อใดเป็นสารที่มีสถานะเดียวกันทั้งหมด

ก. กาแฟ นมสด เต้าหู้	ข. ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ
ค. ซีอิ๊ว น้ำปลา น้ำตาลทราย	ง. เกลือ น้ำแข็ง น้ำตาลทราย
4. การจำแนกสารจากลักษณะเนื้อสารเป็นเกณฑ์สามารถแบ่งสารออกเป็น 2 ประเภท คือข้อใด

ก. สารเนื้อเดียวและสารเนื้อบริสุทธิ์	ข. สารบริสุทธิ์และสารเนื้อผสม
ค. สารเนื้อผสมและสารละลาย	ง. สารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสม
5. สารในข้อใดจัดเป็นสารเนื้อผสม

ก. ดินปืน คอนกรีต	ข. หมอก การบูร
ค. แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำโคลน	ง. อากาศ น้ำอัดลม
6. สารในข้อใดเป็นสารเนื้อเดียว

ก. น้ำแป้ง	ข. น้ำเชื่อม
ค. พริกเกลือ	ง. น้ำคลอง
7. โลหะในข้อใดนำไฟฟ้าได้ดีที่สุด

ก. ทองแดง	ข. ดีบุก
ค. ทองคำ	ง. เงิน
8. สารในข้อใดมีสมบัติการนำไฟฟ้า

ก. หนังสือ	ข. ลูกบอล
ค. ตะปู	ง. ดินสอ
9. สารในข้อใดมีสมบัติการนำความร้อน

ก. แก้วกระเบื้อง	ข. ช้อนโลหะ
ค. ผ้าเช็ดหน้า	ง. จานพลาสติก

10. การทำให้ตกตะกอน ใช้แยกสารในข้อใด
 ก. สารที่เป็นของแข็ง
 ข. สารเนื้อเดียว
 ค. สารแขวนลอย
 ง. สารละลาย
11. ตะแกรง เป็นอุปกรณ์ที่ใช้ในการแยกสารวิธีใด
 ก. การร่อน
 ข. การกรอง
 ค. การระเหิด
 ง. การระเหยแห้ง
12. แดงนำใบเตยมาปั่นให้ละเอียดแล้วขยำในน้ำสะอาด การแยกสีใบเตยต้องแยกด้วยวิธีการตามข้อใด
 ก. การกลั่น
 ข. การกรอง
 ค. การระเหย
 ง. การทำให้ตกตะกอน
13. น้ำทะเลเมื่อนำไประเหยแห้งจะได้สิ่งใด
 ก. ผงชูรส
 ข. แป้งมัน
 ค. น้ำตาล
 ง. เกลือ
14. สารในข้อใดที่ระเหิดได้
 ก. น้ำตาลทราย
 ข. ผงชอล์ก
 ค. การบูร
 ง. ชี้อัด
15. สารในข้อใดเป็นกรด
 ก. น้ำอ้อย
 ข. น้ำมะนาว
 ค. น้ำมะพร้าว
 ง. น้ำนม
16. สารคู่ใดต่อไปนี้ที่มีสมบัติเป็นเบส
 ก. น้ำเกลือ น้ำเชื่อม
 ข. น้ำปูนใส น้ำสบู่
 ค. น้ำอัดลม น้ำส้มสายชู
 ง. น้ำขี้เถ้า แอลกอฮอล์ล้างแผล
17. สารในข้อใดเมื่อทดสอบด้วยกระดาษลิตมัสแล้วทำให้กระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีน้ำเงินเป็นสีแดง
 ก. น้ำสบู่
 ข. น้ำผงซักฟอก
 ค. น้ำมะขาม
 ง. น้ำปูนใส
18. สารในข้อใดใช้ทำความสะอาดผิวหนัง
 ก. สบู่
 ข. ยาสีฟัน
 ค. สเปรย์
 ง. แชมพู
19. ผงซักฟอก จัดเป็นสารประเภทใด
 ก. สารปรุงแต่งอาหาร
 ข. สารกำจัดแมลง
 ค. สารซักล้าง
 ง. ยารักษาโรค

20. สารในข้อใดใช้แต่งกลิ่น

- | | |
|---------------|-------------|
| ก. บอแรกซ์ | ข. ผงชูรส |
| ค. ซุปไก่ก้อน | ง. น้ำนมแมว |

21. ก่อนใช้สารต้องทำอะไรก่อน

- | | |
|-------------------------|----------------------|
| ก. สวมถุงมือ | ข. อ่านฉลากให้เข้าใจ |
| ค. เปิดฝาแล้วเทใส่ภาชนะ | ง. เขย่าขวดก่อนใช้ |

22. กระบองสารกำจัดแมลง เมื่อใช้แล้วควรกำจัดทิ้งอย่างไร

- | | |
|------------|-----------------|
| ก. เผาไฟ | ข. แยกทิ้งลงถัง |
| ค. ทิ้งน้ำ | ง. ฝังดิน |

23. การกระทำใดเป็นการใช้สารเคมีได้อย่างถูกต้อง

- | | |
|------------------------------------|---|
| ก. รินกรดเกลือลงในบีกเกอร์ที่มีน้ำ | ข. ต้มกลิ่นโดยใช้จุ่มก้อที่ปากบีกเกอร์ |
| ค. ถือหลอดหยดโดยไม่มีภาชนะรองรับ | ง. ใช้ดินสอดคนสารละลายไอโอดีนให้เข้ากัน |

24. ถ้าตักน้ำใส่แก้วตั้งทิ้งไว้ประมาณ 1 สัปดาห์ จะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| ก. น้ำส่วนหนึ่งระเหยเป็นไอ | ข. น้ำแข็งตัวเป็นน้ำแข็ง |
| ค. น้ำเปลี่ยนเป็นสีอื่น | ง. ไม่มีการเปลี่ยนแปลง |

25. เมื่อเติมเกลือป่นลงในน้ำ จะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร

- | | |
|----------------------|-----------------|
| ก. เปลี่ยนสถานะ | ข. เกิดการละลาย |
| ค. เกิดปฏิกิริยาเคมี | ง. ตกตะกอน |

26. การเปลี่ยนแปลงของสารในข้อใดทำให้เกิดสารใหม่

- | | |
|-----------------------|--------------------|
| ก. เทียนไขที่หลอมเหลว | ข. กระดาษที่ฉีกขาด |
| ค. น้ำที่แข็งตัว | ง. ไม้ที่ถูกเผา |

27. สารใหม่ที่ได้จากการเผากระดาษคืออะไร

- | | |
|--------------|--------------|
| ก. ขี้เถ้า | ข. ฝุ่นละออง |
| ค. เศษกระดาษ | ง. เขม่า |

28. การทำขนมเค้ก เป็นการเปลี่ยนแปลงลักษณะใด

- | | |
|----------------------|---------------------|
| ก. เปลี่ยนสถานะ | ข. เกิดการละลาย |
| ค. เกิดปฏิกิริยาเคมี | ง. เปลี่ยนทางกายภาพ |

29. สารต่าง ๆ เมื่อทิ้งลงในแหล่งน้ำจะทำให้เกิดน้ำเน่าเสีย เพราะเหตุใด

- | | |
|--------------------------------|-----------------------------------|
| ก. สารตกตะกอนทับถมในแหล่งน้ำ | ข. แก๊สในน้ำทำปฏิกิริยาเคมีกับสาร |
| ค. จุลินทรีย์ย่อยสลายสารต่าง ๆ | ง. สารละลายลงในน้ำ |

30. ผลของการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลมาจากอุณหภูมิของโลกสูงขึ้น คือข้อใด

- | | |
|-----------------|----------------------------|
| ก. การเกิดฝนกรด | ข. การเกิดระเบิดของสารเคมี |
|-----------------|----------------------------|

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ก่อนเรียน – หลังเรียน

เรื่องสารรอบตัว

ข้อที่	ตัวเลือก	ข้อที่	ตัวเลือก
1	ค	16	ข
2	ข	17	ค
3	ง	18	ก
4	ง	19	ค
5	ก	20	ง
6	ข	21	ข
7	ง	22	ข
8	ค	23	ก
9	ข	24	ก
10	ก	25	ข
11	ข	26	ง
12	ง	27	ก
13	ค	28	ง
14	ข	29	ค
15	ข	30	ค

แบบทดสอบ

**วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัว

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว แล้วทำเครื่องหมาย X ลงใน
 กระดาษคำตอบให้ตรงกับตัวเลือกที่ต้องการ

1. สารในข้อใดเป็นสารเนื้อผสม

ก. ดินปืน คอนกรีต	ข. หมอก การบูร
ค. แอลกอฮอล์ล้างแผล น้ำโคลน	ง. อากาศ น้ำอัดลม
2. ข้อใดคือสารเนื้อเดียว

ก. น้ำหวานและส้มตำ	ข. สังกะสีและเกลือแกง
ค. พริกเกลือและทองคำ	ง. น้ำทะเลและแกงส้ม
3. สารใหม่ที่ได้จากการเผากระดาษคืออะไร

ก. ฝุ่นละออง	ข. เศษกระดาษ
ค. ขี้เถ้า	ง. เขม่า
4. สัญลักษณ์ไวไฟ ส่วนใหญ่จะพบบนฉลากสารในข้อใด

ก. ขนมหบเคี้ยว	ข. อาหารกระป๋อง
ค. ยากำจัดแมลง	ง. ผลิตภัณฑ์ล้างหน้า
5. ถ้าใช้ความเป็นกรด-เบส เป็นเกณฑ์ในการจำแนกสาร ข้อใดเป็นสารในกลุ่มเดียวกัน

ก. น้ำปูนใส น้ำขี้เถ้า ผงซักฟอก	ข. น้ำมะนาว น้ำเชื่อม น้ำยาล้างจาน
ค. น้ำเชื่อม สบู่ ผงซักฟอก	ง. ผงซักฟอก น้ำเชื่อม น้ำยาขัดห้องน้ำ
6. สารในข้อใดเป็นสารทำความสะอาดทั้งหมด

ก. ยาสระผม สบู่ ขี้เถ้า	ข. น้ำยาล้างจาน ยาสีฟัน สบู่
ค. ยากันยุง โฟมล้างหน้า น้ำปลา	ง. ยาสระผม เกลือ น้ำยาล้างจาน
7. สารในข้อใดมีสภาพเป็นกรดทั้งหมด

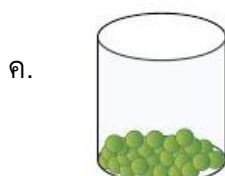
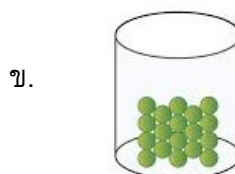
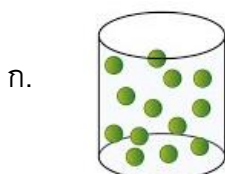
ก. น้ำมะขาม น้ำเกลือ	ข. น้ำปูนใส น้ำยาล้างจาน
ค. ยาสีฟัน น้ำส้มสายชู	ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ
8. ส้ม จัดสารออกเป็นหมวดหมู่ได้ 2 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 อะลูมิเนียม ทองเหลือง

กลุ่มที่ 2 ไม้ กระเบื้อง

ของแข็ง : มีมวล ต้องการที่อยู่ มีรูปร่างแน่นอนและมีปริมาตรคงที่
มีอนุภาคจับตัวกันแน่นจนไม่สามารถเคลื่อนที่ได้

17. จากข้อมูลข้างบนสามารถนำเสนอข้อมูลเป็นรูปภาพได้ตามข้อใด



18. ถ้านักเรียนต้องออกมานำเสนอเรื่องวัฏจักรของสาร นักเรียนจะนำเสนอในรูปแบบใด

ก. ตาราง ข. แผนผังความคิด ค. แผนภูมิวัฏจักร ง. รูปภาพ

19. ถ้าต้องการคำนวณหาปริมาตรของสาร จะสื่อความหมายโดยใช้สมการได้ตามข้อใด

ก. ปริมาตร = $\frac{\text{ความหนาแน่น}}{\text{มวล}}$ ข. ปริมาตร = ฐาน $\times$ สูง

ค. ปริมาตร = กว้าง $\times$ ยาว ง. ปริมาตร = กว้าง $\times$ ยาว $\times$ สูง

20. ในการวัดอุณหภูมิในสนามฟุตบอลที่เวลา 9.00 น. 11.00 น. 13.00 น. และเวลา 15.00 น. พบว่าอุณหภูมิจะเป็น 33 35 37 และ 36 องศาเซลเซียส ขณะเดียวกันก็วัดอุณหภูมิภายในห้องวิทยาศาสตร์ได้ 31 33 36 และ 35 องศาเซลเซียส เพื่อที่จะสื่อความหมายให้ผู้อื่นเห็นข้อแตกต่างชัดเจน ควรนำเสนอข้อมูลในรูปแบบใด

ก. ตาราง ข. กราฟเส้น ค. แผนภูมิวงกลม ง. แผนภูมิแท่ง

21. น้ำแข็ง 2 ก้อน แต่ละก้อนมีปริมาตร 5 ลูกบาศก์เซนติเมตร นำมารวมกันจะมีปริมาตรเท่าใด

ก. 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 15 ลูกบาศก์เซนติเมตร

ค. 20 ลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 25 ลูกบาศก์เซนติเมตร

22. ไม้บรรทัดอันหนึ่งยาว 30 เซนติเมตร นำมาต่อกัน 12 อัน จะมีความยาวเท่าไร

ก. 3 เมตร 60 เซนติเมตร ข. 2 เมตร 60 เซนติเมตร

ค. 3 เมตร 36 เซนติเมตร ง. 3 เมตร 63 เซนติเมตร

23. นักเรียนคนหนึ่งชั่งน้ำหนักของถุทราย 3 ครั้ง ได้ผลดังนี้ 50.2, 50.4, 50.6 กรัม ตามลำดับ น้ำหนักของถุทรายโดยเฉลี่ยควรจะเป็นเท่าใด

- ก. 50.2 กรัม ข. 50.3 กรัม ค. 50.4 กรัม ง. 50.5 กรัม
24. น้ำดินน้ำมันมาซึ่งมวลได้ 400 กรัม นำมาหาปริมาตรได้ 10 ลูกบาศก์เซนติเมตร ดินน้ำมัน
ก่อนนี้มีความหนาแน่นเท่าใด
- ก. 30 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ข. 40 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร
ค. 50 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ง. 60 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

จากรูปต่อไปนี้ตอบคำถามข้อ 25-27



1



2



3

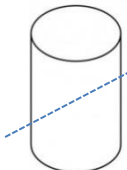


4

25. เครื่องมือชนิดใดใช้วัดน้ำหนักของสาร
- ก. 1 ข. 2 ค. 3 ง. 4
26. เครื่องมือ หมายเลข 1 ใช้วัดปริมาณอะไร
- ก. มวล ข. เวลา ค. ปริมาตร ง. อุณหภูมิ
27. ถ้านักเรียนต้องการวัดอุณหภูมิของน้ำ นักเรียนจะใช้เครื่องมือในข้อใด
- ก. เทอร์โมมิเตอร์ ข. แอนิมอมิเตอร์
ค. บาร์โรมิเตอร์ ง. กัลป์วานอมิเตอร์
28. จากภาพ ถ้าใส่น้ำเต็มบีกเกอร์ใบนี้จะมีปริมาตรเท่าใด



- ก. 100 ml ข. 200 ml
ค. 300 ml ง. 400 ml

29.  ถ้าเราตัดรูปทรงกระบอกตามแนวตั้งภาพจะเกิดรอยตัดเป็นรูปใด
- ก. วงรี ข. วงกลม
ค. สี่เหลี่ยมผืนผ้า ง. สามเหลี่ยม

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่องสารรอบตัว

ข้อที่	ตัวเลือก	ข้อที่	ตัวเลือก
1	ก	17	ข
2	ข	18	ค
3	ค	19	ง
4	ค	20	ข
5	ก	21	ก
6	ข	22	ก
7	ง	23	ค
8	ง	24	ข
9	ข	25	ง
10	ก	26	ค
11	ข	27	ก
12	ข	28	ค
13	ข	29	ก
14	ง	30	ก
15	ก	31	ค
16	ก	32	ข

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์

แบบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
วิชา 16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารรอบตัว

คำชี้แจง

1. แบบวัดนี้ประกอบด้วยข้อความที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อความ มีระดับความคิดเห็น 5 ระดับ คือ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง
2. ให้นักเรียนพิจารณาข้อความแล้วเลือกตอบคำถามโดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความคิดเห็นที่ตรงกับความเป็นจริงของนักเรียนมากที่สุด
3. ขอให้นักเรียนตอบตรงตามความเป็นจริง หรือตามที่นักเรียนปฏิบัติมากที่สุด คำตอบของนักเรียนจะเป็นความลับ และจะไม่มีผลใด ๆ ต่อนักเรียน

ตัวอย่าง

ข้อที่	รายการ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่แน่ใจ	ไม่เห็น ด้วย	ไม่เห็น ด้วย อย่างยิ่ง
0	วิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้	✓				
00	วิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนาประเทศ		✓			

จากข้อ 0 แสดงว่านักเรียน เห็นด้วยอย่างยิ่ง ว่าวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเรียนรู้
 และจากข้อ 00 นักเรียน เห็นด้วย ว่าวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือสำคัญในการพัฒนา
 ประเทศ

4. ถ้านักเรียนต้องการเปลี่ยนแปลงคำตอบใหม่ ให้กากบาท (X) ทับคำตอบเดิม แล้วค่อยเลือกคำตอบใหม่

คุณลักษณะ ของเจตคติ	รายการ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
ด้านความรู้ และความเชื่อ	1. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความรู้และความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			
	2. วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่ต้องจดจำมากเกินไปกับผู้ที่เรียนไม่เก่ง			
	3. ข้าพเจ้ามีความเชื่อมั่นที่จะสอบผ่านวิชาวิทยาศาสตร์			
	4. ข้าพเจ้าเชื่อว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เสียเวลาโดยเปล่าประโยชน์			
	5. เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถนำไปประกอบอาชีพได้			
	6. ข้าพเจ้าเชื่อว่าไม่สามารถนำประโยชน์จากวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้กับงานอื่นได้			
	7. แม้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์จะยาก ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าจะสามารถเรียนได้ดี			
	8. เมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าไม่ชอบทำแบบฝึกหัด			
	9. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัยเสมอ			
	10. ข้าพเจ้าเชื่อว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สำคัญในอนาคต			
ด้าน ความรู้สึ	11. ข้าพเจ้ามีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น			
	12. ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์ในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	13. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น			
	14. ข้าพเจ้ารู้สึกโล่งใจเมื่อหมดเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	15. ข้าพเจ้ามีความสุขสนุกสนานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	16. ข้าพเจ้าเบื่อหน่ายในกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	17. เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าติดตาม			
	18. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความเครียดเพราะต้องขบคิดปัญหาตลอดเวลา			
	19. ข้าพเจ้าชอบวิชาวิทยาศาสตร์เพราะได้ทดลองและค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง			
	20. หากมีโอกาสเรียนต่อระดับสูงขึ้น ข้าพเจ้าจะไม่เลือกเรียนทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์			

คุณลักษณะ ของเจตคติ	รายการ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
ด้าน พฤติกรรม การแสดงออก	21. ข้าพเจ้ากระตือรือร้นที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	22. ข้าพเจ้าไม่มีความถนัดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	23. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบ และมีความเพียรพยายาม			
	24. ข้าพเจ้าหลีกเลี่ยงการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	25. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการฝึกซ้อม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม.			
	26. ข้าพเจ้าคุยกับเพื่อนในขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์			
	27. ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหาทาง วิทยาศาสตร์			
	28. ข้าพเจ้ารู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อเข้าเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	29. การปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามี ทักษะในการทำงานมากขึ้น			
	30. ข้าพเจ้าส่งงานช้าในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			

ภาคผนวก ง

การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาของแผนการจัดการเรียนรู้

การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สารรอบตัว

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

○ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ○ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ○ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

ชื่อ-สกุล ผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแผนการจัดการเรียนรู้ว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่
ตามรายการที่กำหนดในตารางโดยทำเครื่องหมาย / ลงในช่องความสอดคล้อง ดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้อง

-1 หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้อง

รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
ด้านตัวชี้วัด				
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร				
2. สอดคล้องกับเนื้อหา				
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย				
ด้านเนื้อหา				
4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด				
5. ใ้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา				
6. ใ้งานสอดคล้องกับเนื้อหา				
7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา				
8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา				
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้				
9. การจัดการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด				
10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้				
11. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของ รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน				
13. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม				
14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม				

รายการประเมิน	ความสอดคล้อง			หมายเหตุ
	+1	0	-1	
ด้านสื่อการเรียนรู้ 15. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน 16. เหมาะสมกับเนื้อหา 17. เรียงลำดับการใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม				
ด้านการวัดและประเมินผล 18. วิธีวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและ มาตรฐานการเรียนรู้ 19. การวัดผลประเมินผลมีความหลากหลาย 20. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับวิธีการ จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน				

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับ
มาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านตัวชี้วัด						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านเนื้อหา						
4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. ให้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. ไปงานสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	0	+1	0.80
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม	+1	+1	+1	0	+1	0.80
14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 15 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านสื่อการเรียนรู้						
15. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16. เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17. เรียงลำดับการใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	0	0.80
ด้านการวัดและประเมินผล						
18. วิธีวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
19. การวัดผลประเมินผลมีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมของแผน	1.00	1.00	1.00	0.90	0.95	0.97

ตาราง 16 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับ
มาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านตัวชี้วัด						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	0	0.80
2. สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านเนื้อหา						
4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. ให้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. ไปงานสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 16 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านสื่อการเรียนรู้						
15. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16. เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17. เรียงลำดับการใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านการวัดและประเมินผล						
18. วิธีวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	0	+1	0.80
19. การวัดผลประเมินผลมีความหลากหลาย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
20. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมของแผน	1.00	1.00	1.00	0.95	0.95	0.98

ตาราง 17 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับ
มาตรฐานการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านตัวชี้วัด						
1. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ตามหลักสูตร	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
2. สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
3. ภาษาที่ใช้มีความชัดเจน เข้าใจง่าย	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านเนื้อหา						
4. สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
5. ให้ความรู้สอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
6. ไปงานสอดคล้องกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
7. เรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
8. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
การจัดกิจกรรมการเรียนรู้						
9. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับตัวชี้วัด	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
10. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการจัดการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
11. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นไปตามลำดับขั้นตอนของรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
12. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับความสามารถผู้เรียน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
13. ระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
14. กระตุ้นผู้เรียนได้ฝึกการทำงานเป็นกลุ่ม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00

ตาราง 17 (ต่อ)

รายการประเมิน	ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ (คนที่)					เฉลี่ย
	1	2	3	4	5	
ด้านสื่อการเรียนรู้						
15. มีความสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนการสอน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
16. เหมาะสมกับเนื้อหา	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
17. เรียงลำดับการใช้สื่อได้อย่างเหมาะสม	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ด้านการวัดและประเมินผล						
18. วิธีวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับตัวชี้วัดและมาตรฐานการเรียนรู้	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
19. การวัดผลประเมินผลมีความหลากหลาย	+1	0	+1	+1	+1	0.80
20. การวัดผลประเมินผลมีความสอดคล้องกับวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	+1	+1	+1	+1	+1	1.00
ค่าเฉลี่ยโดยภาพรวมของแผน	1.00	0.95	1.00	0.90	1.00	0.97

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล ผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่ามีความสอดคล้องกับเกณฑ์

ที่ประเมินหรือไม่ และทำเครื่องหมาย / ลงในช่องความสอดคล้อง ดังต่อไปนี้

+1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

-1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถามของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	1
1. อธิบายลักษณะของสารเนื้อเดียว สารเนื้อผสมได้	ข้อที่ 1 ข้อที่ 2 ข้อที่ 3 ข้อที่ 4 ข้อที่ 5			
2. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารใน สถานะของแข็ง ของเหลวได้	ข้อที่ 6 ข้อที่ 7 ข้อที่ 8 ข้อที่ 9 ข้อที่ 10 ข้อที่ 11			
3. จำแนกสารที่มีสมบัตินำไฟฟ้าและ นำความร้อนได้	ข้อที่ 12 ข้อที่ 13 ข้อที่ 14 ข้อที่ 15			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถามของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	1
4. ทดลองและอธิบายการแยกสาร ที่ผสมกัน โดยวิธีการกรอง การร่อน การระเหยแห้ง การตกตะกอน และ การระเหิดได้	ข้อที่ 16 ข้อที่ 17 ข้อที่ 18 ข้อที่ 19 ข้อที่ 20 ข้อที่ 21			
5. จำแนกประเภทของสาร โดยใช้ สมบัติความเป็นกรด - เบส ของสารได้	ข้อที่ 22 ข้อที่ 23 ข้อที่ 24 ข้อที่ 25 ข้อที่ 26 ข้อที่ 27			
6. จำแนกประเภทของสาร ตามการใช้งานได้	ข้อที่ 28 ข้อที่ 29 ข้อที่ 30 ข้อที่ 31 ข้อที่ 32			
7. บอกวิธีการเลือกใช้สารได้อย่าง ถูกต้องและปลอดภัย	ข้อที่ 33 ข้อที่ 34 ข้อที่ 35 ข้อที่ 36 ข้อที่ 37			

จุดประสงค์การเรียนรู้	ข้อความถามของข้อสอบ	ความคิดเห็น		
		+1	0	1
8. ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะได้	ข้อที่ 38 ข้อที่ 39 ข้อที่ 40 ข้อที่ 41			
9. อธิบายการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสารที่ทำให้เกิดสารใหม่ได้	ข้อที่ 42 ข้อที่ 43 ข้อที่ 44 ข้อที่ 45 ข้อที่ 46			
10. อธิบายการเปลี่ยนแปลงของสารที่มีผลต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อมได้	ข้อที่ 47 ข้อที่ 48 ข้อที่ 49 ข้อที่ 50			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 18 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง สารรอบตัว
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					คะแนนเฉลี่ย
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	0	+1	+1	0.8
2	+1	+1	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	0	+1	0.8
5	+1	+1	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	1
11	+1	+1	+1	+1	+1	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	1
13	+1	+1	+1	+1	0	0.8
14	+1	+1	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	+1	+1	+1	1
23	+1	+1	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	+1	+1	+1	1
26	+1	+1	+1	+1	+1	1
27	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 18 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
28	+1	+1	+1	+1	+1	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	1
31	+1	+1	+1	+1	+1	1
32	+1	+1	+1	+1	+1	1
33	+1	+1	+1	+1	+1	1
34	+1	+1	+1	+1	+1	1
35	+1	+1	+1	+1	+1	1
36	+1	+1	+1	+1	+1	1
37	+1	+1	+1	+1	+1	1
38	+1	+1	+1	+1	+1	1
39	+1	+1	+1	+1	+1	1
40	+1	+1	+1	+1	+1	1
41	+1	+1	+1	+1	+1	1
42	+1	+1	+1	+1	+1	1
43	+1	+1	+1	+1	+1	1
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	+1	+1	1
48	+1	+1	+1	+1	+1	1
49	+1	+1	+1	+1	+1	1
50	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 19 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยง
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 30 ข้อ ที่ใช้ในการวิจัย

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.5429	0.57	21	.5000	0.43
2	.4429	0.54	22	.5000	0.69
3	.5286	0.34	23	.6143	0.63
4	.6286	0.43	24	.6143	0.57
5	.5286	0.40	25	.5571	0.40
6	.6429	0.34	26	.5143	0.51
7	.5143	0.40	27	.4429	0.34
8	.6000	0.29	28	.5000	0.20
9	.6429	0.43	28	.3571	0.37
10	.6000	0.43	30	.5000	0.51
11	.5000	0.37			
12	.5286	0.43			
13	.5571	0.63			
14	.6000	0.71			
15	.4714	0.46			
16	.5429	0.63			
17	.6429	0.69			
18	.5000	0.51			
19	.5714	0.46			
20	.5429	0.31			

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดทั้งฉบับ เท่ากับ .906

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อ-สกุล ผู้ประเมิน

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่ามีความสอดคล้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือไม่ และทำเครื่องหมาย / ในช่องความสอดคล้อง ดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบถามของแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจ หรือตัดสินใจไม่ได้ว่าข้อคำถามของแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัดและวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อสอบถามของแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัดและไม่สามารถวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
ทักษะการสังเกต			
แบบทดสอบข้อที่ 1			
แบบทดสอบข้อที่ 2			
แบบทดสอบข้อที่ 3			
แบบทดสอบข้อที่ 4			
แบบทดสอบข้อที่ 5			
ทักษะการจำแนกประเภท			
แบบทดสอบข้อที่ 6			
แบบทดสอบข้อที่ 7			
แบบทดสอบข้อที่ 8			
แบบทดสอบข้อที่ 9			
แบบทดสอบข้อที่ 10			

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล			
แบบทดสอบข้อที่ 11			
แบบทดสอบข้อที่ 12			
แบบทดสอบข้อที่ 13			
แบบทดสอบข้อที่ 14			
แบบทดสอบข้อที่ 15			
ทักษะการพยากรณ์			
แบบทดสอบข้อที่ 16			
แบบทดสอบข้อที่ 17			
แบบทดสอบข้อที่ 18			
แบบทดสอบข้อที่ 19			
แบบทดสอบข้อที่ 20			
ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล			
แบบทดสอบข้อที่ 21			
แบบทดสอบข้อที่ 22			
แบบทดสอบข้อที่ 23			
แบบทดสอบข้อที่ 24			
แบบทดสอบข้อที่ 25			
ทักษะการคำนวณ			
แบบทดสอบข้อที่ 26			
แบบทดสอบข้อที่ 27			
แบบทดสอบข้อที่ 28			
แบบทดสอบข้อที่ 29			
แบบทดสอบข้อที่ 30			
ทักษะการวัด			
แบบทดสอบข้อที่ 31			
แบบทดสอบข้อที่ 32			

รายการประเมิน	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ		
	+1	0	-1
ทักษะการวัด			
แบบทดสอบข้อที่ 33			
แบบทดสอบข้อที่ 34			
แบบทดสอบข้อที่ 35			
ทักษะความสัมพันธ์ ระหว่างสเปกกับสเปส และสเปสกับเวลา			
แบบทดสอบข้อที่ 36			
แบบทดสอบข้อที่ 37			
แบบทดสอบข้อที่ 38			
แบบทดสอบข้อที่ 39			
แบบทดสอบข้อที่ 40			

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 20 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	0	+1	+1	0.8
2	+1	+1	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	0	+1	0.8
5	+1	+1	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	1
11	+1	+1	+1	+1	+1	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	1
13	+1	+1	+1	+1	0	0.8
14	+1	+1	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	1
17	+1	+1	+1	+1	+1	1
18	+1	+1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	+1	+1	+1	1
23	+1	+1	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	+1	+1	+1	1
26	+1	+1	+1	+1	+1	1
27	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 20 (ต่อ)

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
28	+1	+1	+1	+1	+1	1
29	+1	+1	+1	+1	+1	1
30	+1	+1	+1	+1	+1	1
31	+1	+1	+1	+1	+1	1
32	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของ
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อที่ใช้ในการวิจัย

ข้อ	p	r	ข้อ	p	r
1	.6571	0.46	16	.5429	0.40
2	.5143	0.51	17	.4857	0.51
3	.5714	0.51	18	.6154	0.38
4	.6346	0.31	19	.5571	0.37
5	.5385	0.43	20	.6538	0.31
6	.6286	0.51	21	.5857	0.37
7	.5962	0.50	22	.5286	0.37
8	.5429	0.51	23	.5000	0.43
9	.5143	0.51	24	.6286	0.34
10	.5143	0.57	25	.5143	0.63
11	.4571	0.40	26	.5143	0.51
12	.5143	0.46	27	.5857	0.37
13	.5286	0.43	28	.5143	0.46
14	.5286	0.43	29	.5286	0.37
15	.4571	0.40	30	.5000	0.37

ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ เท่ากับ .893

แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์
เรื่อง สารรอบตัว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชื่อผู้ประเมิน :

คำชี้แจง โปรดพิจารณาแบบทดสอบถามวัดเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์มีความสอดคล้องกับ
 เกณฑ์ที่ประเมินหรือไม่ตามรายการที่กำหนดในตาราง และทำเครื่องหมาย ✓ ในช่องความ
 สอดคล้อง ดังต่อไปนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ
- 0 หมายถึง แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นไม่สอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ
- 1 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ารายการประเมินนั้นสอดคล้องกับคุณลักษณะของเจตคติ

คุณลักษณะ ของเจตคติ	รายการ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
ด้านความรู้ และความเชื่อ	1. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ส่งเสริมความรู้และความคิดริเริ่ม สร้างสรรค์			
	2. วิชาวิทยาศาสตร์มีเนื้อหาที่ต้องจดจำมากเกินไป กับผู้ที่เรียนไม่เก่ง			
	3. ข้าพเจ้ามีความเชื่อมั่นที่จะสอบผ่านวิชาวิทยาศาสตร์			
	4. ข้าพเจ้าเชื่อว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เสียเวลาโดย เปล่าประโยชน์			
	5. เรียนวิชาวิทยาศาสตร์แล้วสามารถนำไปประกอบอาชีพได้			
	6. ข้าพเจ้าเชื่อว่าไม่สามารถนำประโยชน์จากวิชา วิทยาศาสตร์ไปใช้กับงานอื่นได้			
	7. แม้ว่าวิชาวิทยาศาสตร์จะยาก ข้าพเจ้าเชื่อมั่นว่าจะ สามารถเรียนได้ดี			
	8. เมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ข้าพเจ้าไม่ชอบทำแบบฝึกหัด			
	9. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ทันสมัยเสมอ			
	10. ข้าพเจ้าเชื่อว่าการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สำคัญใน อนาคต			
	11. วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่ช่วยให้ข้าพเจ้าคิดแบบมีเหตุผล			
	12. วิชาวิทยาศาสตร์ไม่มีประโยชน์สำหรับการดำรงชีวิต ประจำวัน			

คุณลักษณะ ของเจตคติ	รายการ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
ด้านความรู้ และความเชื่อ	13. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เพราะมีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติม			
	14. ข้าพเจ้าเชื่อว่าอาชีพปัจจุบันส่วนมากไม่อาศัยความรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์			
ด้าน ความรู้สึก	15. ข้าพเจ้ามีความสนใจในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น			
	16. ข้าพเจ้ารู้สึกเป็นทุกข์ในขณะที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	17. ข้าพเจ้าชอบเรียนวิชาวิทยาศาสตร์มากกว่าวิชาอื่น			
	18. ข้าพเจ้ารู้สึกโล่งใจเมื่อหมดเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	19. ข้าพเจ้ามีความสุขสนุกสนานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	20. ข้าพเจ้าเบื่อหน่ายในกิจกรรมการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	21. เนื้อหาสาระวิทยาศาสตร์เป็นเรื่องที่น่าสนใจและน่าติดตาม			
	22. วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความเครียดเพราะต้องขบคิดปัญหาตลอดเวลา			
	23. ข้าพเจ้าชอบซักถามปัญหาต่างๆในวิชาวิทยาศาสตร์			
	24. หากมีโอกาสเรียนต่อระดับสูงขึ้น ข้าพเจ้าจะไม่เลือกเรียนทางด้านวิชาวิทยาศาสตร์			
	25. ข้าพเจ้าชอบวิชาวิทยาศาสตร์เพราะได้ทดลองและค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง			
	26. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเป็นคนคิดมากและชอบระแวง			
ด้าน พฤติกรรม การแสดงออก	27. ข้าพเจ้ากระตือรือร้นที่จะเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	28. ข้าพเจ้าไม่มีความถนัดในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	29. กิจกรรมวิทยาศาสตร์ช่วยให้ข้าพเจ้ามีความรับผิดชอบและมีความเพียรพยายาม			
	30. ข้าพเจ้าหลีกเลี่ยงการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	31. ข้าพเจ้านำความรู้ที่ได้จากวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในห้องเรียน			
	32. ข้าพเจ้าส่งงานช้าในเวลาเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			

คุณลักษณะ ของเจตคติ	รายการ	ความคิดเห็น		
		+1	0	-1
ด้าน พฤติกรรม การแสดงออก	33. การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เป็นการฝึกซ้อม การทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม.			
	34. ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมการแข่งขันตอบปัญหา ทางวิทยาศาสตร์			
	35. ข้าพเจ้าทุ่มเทเวลาให้กับการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์			
	36. ข้าพเจ้าคุยกับเพื่อนในขณะที่เรียนวิทยาศาสตร์			
	37. ข้าพเจ้าภูมิใจที่มีส่วนช่วยเหลือ/รักษาอุปกรณ์ วิทยาศาสตร์ในห้องเรียน			
	38. ผลงานของข้าพเจ้าไม่ดีขึ้นในวิชาวิทยาศาสตร์			
	39. การปฏิบัติกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้ามี ทักษะในการทำงานมากขึ้น			
	40. ข้าพเจ้ารู้สึกง่วงนอนทุกครั้งเมื่อเข้าเรียนวิชา วิทยาศาสตร์			

ข้อเสนอแนะอื่น ๆ

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ
(.....)

ตำแหน่ง.....

ตาราง 22 ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เรื่อง สารรอบตัว
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

คำถามข้อที่	ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ					ผลการ วิเคราะห์
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	คนที่ 4	คนที่ 5	
1	+1	+1	+1	+1	+1	1
2	+1	+1	+1	+1	+1	1
3	+1	+1	+1	+1	+1	1
4	+1	+1	+1	+1	+1	1
5	+1	+1	+1	+1	+1	1
6	+1	+1	+1	+1	+1	1
7	+1	+1	+1	+1	+1	1
8	+1	+1	+1	+1	+1	1
9	+1	+1	+1	+1	+1	1
10	+1	+1	+1	+1	+1	1
11	+1	+1	+1	+1	+1	1
12	+1	+1	+1	+1	+1	1
13	+1	+1	+1	+1	+1	1
14	+1	+1	+1	+1	+1	1
15	+1	+1	+1	+1	+1	1
16	+1	+1	+1	+1	+1	1
17	+1	+1	+1	+1	0	0.8
18	+1	+1	+1	+1	+1	1
19	+1	+1	+1	+1	+1	1
20	+1	+1	+1	+1	+1	1
21	+1	+1	+1	+1	+1	1
22	+1	+1	+1	+1	+1	1
23	+1	+1	+1	+1	+1	1
24	+1	+1	+1	+1	+1	1
25	+1	+1	0	+1	+1	0.8
26	+1	+1	+1	+1	+1	1
27	+1	+1	+1	+1	+1	1

ตาราง 22 (ต่อ)

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

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และความเที่ยงของ
แบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ทั้ง 30 ข้อ ที่ใช้ในการวิจัย

ข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนก	ข้อ	ค่าเฉลี่ย	ค่าอำนาจจำแนก
1	3.7571	.564	16	4.2125	.525
2	4.0000	.457	17	3.3857	.591
3	3.9286	.518	18	4.0500	.440
4	3.9286	.420	19	4.5000	.781
5	3.9571	.582	20	4.0875	.635
6	4.5250	.657	21	4.2125	.526
7	3.3857	.678	22	3.5429	.419
8	3.8500	.457	23	3.2857	.796
9	4.6625	.580	24	4.4875	.677
10	4.0875	.568	25	4.0625	.441
11	3.3286	.866	26	3.5000	.640
12	4.4875	.466	27	3.4000	.627
13	3.5571	.854	28	3.9714	.651
14	4.0625	.432	29	3.7429	.561
15	4.500	.586	30	3.3857	.591

ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ เท่ากับ 0.963

มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี

ภาคผนวก จ
ข้อมูลที่ใช้ในการวิเคราะห์ทางสถิติ

ตาราง 24 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เลขที่	กลุ่มทดลอง 30 คะแนน		เลขที่	กลุ่มควบคุม 30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	5	23	1	7	17
2	8	24	2	6	13
3	11	28	3	4	17
4	4	20	4	7	20
5	3	23	5	3	14
6	12	27	6	5	20
7	3	20	7	4	18
8	12	24	8	8	21
9	7	20	9	7	17
10	6	19	10	6	19
11	10	28	11	12	20
12	13	29	12	5	16
13	9	28	13	10	20
14	8	26	14	9	20
15	7	23	15	7	19
16	5	19	16	8	22
17	7	21	17	6	21
18	4	20	18	5	15
19	5	20	19	4	16
20	4	37	20	3	17
21	9	21	21	8	20
22	12	26	22	11	24
23	10	27	23	8	22
24	11	29	24	14	40

ตาราง 24 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	30 คะแนน			30 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	12	28	25	3	16
26	4	18	26	4	19
27	3	25	27	5	17
28	2	21	28	7	23
29	3	19	29	4	19
30	13	26	30	13	20
31	7	24	31	3	18
32	7	23	32	5	20
33	5	27	33	6	19
34	9	23	34	4	18
35	7	25	35	2	20
N	35	35	N	35	35
$\bar{X}$	7.34	24.02	$\bar{X}$	6.17	18.77
S.D.	3.31	4.01	S.D.	2.64	2.43

ตาราง 25 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลอง
ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการ
เรียนรู้แบบปกติ

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	32 คะแนน			32 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	3	24	1	5	13
2	4	23	2	3	29
3	5	26	3	6	23
4	4	22	4	7	21
5	5	23	5	3	19
6	8	27	6	5	21
7	3	22	7	3	20
8	7	26	8	6	22
9	5	23	9	7	14
10	8	24	10	5	19
11	10	25	11	7	16
12	13	27	12	6	13
13	11	28	13	9	22
14	9	28	14	7	20
15	7	25	15	8	18
16	6	24	16	7	22
17	4	28	17	7	21
18	5	23	18	6	19
19	3	27	19	4	17
20	7	25	20	3	14
21	7	20	21	4	18
22	13	29	22	5	19
23	12	27	23	6	20
24	11	27	24	8	21

ตาราง 25 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	32 คะแนน			32 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	10	25	25	7	16
26	6	29	26	8	18
27	5	24	27	4	19
28	8	26	28	5	20
29	4	23	29	3	19
30	13	29	30	10	18
31	12	27	31	4	17
32	9	25	32	5	15
33	3	24	33	4	12
34	7	25	34	6	18
35	10	29	35	7	16
N	35	35	N	35	35
$\bar{X}$	7.34	25.40	$\bar{X}$	5.71	18.54
S.D.	3.18	2.30	S.D.	1.82	3.35

ตาราง 26 คะแนนเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกลุ่มควบคุมที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	5 คะแนน			5 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
1	3.17	4.53	1	2.60	3.80
2	3.27	3.67	2	2.27	3.17
3	2.87	3.53	3	1.87	3.87
4	2.27	3.34	4	2.63	3.17
5	3.13	4.17	5	2.57	3.54
6	3.17	4.50	6	3.40	4.47
7	2.80	3.37	7	1.97	2.57
8	2.77	4.35	8	2.63	3.20
9	3.23	4.37	9	2.93	3.43
10	2.33	3.53	10	2.06	2.77
11	4.17	4.43	11	2.63	3.47
12	3.12	4.37	12	2.53	4.23
13	3.57	4.33	13	1.97	2.77
14	2.83	3.37	14	2.63	3.57
15	2.43	3.87	15	3.03	3.47
16	2.17	4.50	16	2.27	3.87
17	2.20	4.17	17	2.80	3.37
18	3.23	4.32	18	3.37	4.40
19	2.43	4.17	19	2.13	3.50
20	3.03	3.63	20	2.70	2.93
21	2.40	3.40	21	2.63	3.80
22	2.27	3.87	22	2.53	2.93
23	3.23	4.20	23	2.63	3.57
24	2.40	4.10	24	3.03	3.47

ตาราง 26 (ต่อ)

เลขที่	กลุ่มทดลอง		เลขที่	กลุ่มควบคุม	
	5 คะแนน			5 คะแนน	
	ก่อนเรียน	หลังเรียน		ก่อนเรียน	หลังเรียน
25	2.67	3.17	25	1.83	2.50
26	2.57	4.27	26	2.57	3.23
27	1.87	3.53	27	2.63	3.57
28	2.33	4.17	28	3.03	3.47
29	3.43	3.87	29	3.43	3.33
30	2.60	4.34	30	2.53	3.17
31	2.73	4.37	31	2.80	3.67
32	2.27	3.73	32	3.27	4.28
33	2.73	4.37	33	3.03	3.67
34	2.43	3.73	34	3.27	4.16
35	2.73	4.33	35	2.53	3.67
N	35	35	N	35	35
$\bar{X}$	2.72	4.02	$\bar{X}$	2.62	3.33
S.D.	0.49	0.42	S.D.	0.56	0.50

ประวัติผู้ทำวิทยานิพนธ์

ชื่อ สกุล	นางสงกรานต์ เกตุบุญมี
วัน เดือน ปีเกิด	วันที่ 13 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2523
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 54/6 หมู่ 8 ตำบลทับทิม อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี 18260
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	โรงเรียนวัดป่าไผ่ ตำบลทับทิม อำเภอกำแพงคอย จังหวัดสระบุรี
ประวัติการศึกษา	พ.ศ. 2546 ครุศาสตรบัณฑิต วิชาเอกวิทยาศาสตร์ทั่วไป สถาบันราชภัฏพิบูลสงคราม จังหวัดพิษณุโลก พ.ศ. 2561 ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏเทพสตรี จังหวัดลพบุรี