

การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง ธารรอบตัวเรา  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์

ของ

ปิยะพัชร คัลฉิน

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้

มิถุนายน 2562

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์



**DEVELOPMENT OF SCIENCE PROCESS SKILL AND  
CRITICAL THINKING USING LEARNING PACKAGES  
WITH INQUIRY LEARNING MANAGEMENT  
ENTITLED MATTER AROUND US FOR  
THIRD GRADE STUDENTS**

**Piyapat Klumgen**

**A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements**

**for the Degree of Master of Education Program in**

**Curriculum and Learning Management**

**June 2019**

**Copyright of Buriram Rajabhat University**

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3		
<b>ผู้วิจัย</b>	ปิยะพัชร คล้าจิ้น		
<b>ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์</b>	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวรรณ พรหมเด่น	ที่ปรึกษาหลัก	
	ดร.เทพพร โลมารักษ์	ที่ปรึกษาร่วม	
<b>ปริญญา</b>	ครุศาสตรมหาบัณฑิต	สาขาวิชา	หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้
<b>สถานศึกษา</b>	มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์	ปีที่พิมพ์	2562

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก อย่างละ 20 ข้อ และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรม

การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วน  
ประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย  
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  $E_1/E_2$  ดัชนีประสิทธิผล และการทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติการหาค่า t  
แบบ Dependent Samples t-test

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ  
84.02/83.62
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถใน  
การคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการ  
จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
3. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับ  
รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7155 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.7155 หรือ  
คิดเป็นร้อยละ 71.55
4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

<b>TITLE</b>	Development of Science Process Skill and Critical Thinking Using Learning Packages With Inquiry Learning Management Entitled Matter Around Us for Third Grade Students		
<b>AUTHOR</b>	Piyapat Klumgen		
<b>THESIS ADVISORS</b>	Assistant Professor Dr. Worrawat Promden	Major Advisor	
	Dr. Tepporn Lomarak	Co – Advisor	
<b>DEGREE</b>	Master of Education	<b>MAJOR</b>	Curriculum and Learning Management
<b>SCHOOL</b>	Buriram Rajabhat University	<b>YEAR</b>	2019

### ABSTRACT

The purposes of this research were: 1) to study the efficiency of learning packages with inquiry learning management entitled “Matter around Us” for third grade students to meet the criteria set at 80/80; 2) to compare the learning achievement of science process skills and critical thinking ability of students before and after learning by using the learning packages with inquiry learning management; 3) to investigate the effectiveness index of students studying the learning packages with inquiry learning management; and 4) to study learning satisfaction of third grade students towards the learning packages with inquiry learning management. The sample used in this study was 29 students from class 3/2 at Watbanmueangpho School, obtained through applying the cluster sampling. The research instruments included: 1) six learning packages with inquiry learning management entitled “Matter around Us” for third grade students, 2) a 20-item multiple choice achievement test, scientific process skill and critical thinking ability test on “Matter Around Us” for third grade students, and 3) a 10-items questionnaire asking students’ satisfaction towards the learning packages with five rating scale. The statistics used for data analysis were percentage, mean, standard deviation,  $E_1/E_2$ , effective index, and the hypothesis was tested by using dependent samples t-test.

The results of the study were as follows:

1. The efficiency of the learning packages with inquiry learning management entitled “Matter around Us” for third grade students was 84.02/83.62.

2. The learning achievement, science process skills and critical thinking ability of students after learning by using the learning packages with inquiry learning management was higher with statistical significance at the level of .01.

3. The effectiveness index of students studying the learning packages with inquiry learning management was 0.7155. In other words, learning achievement had increased 0.7155 or considered as 71.55%.

4. The learning satisfaction of third grade students towards the learning packages with inquiry learning management in general was at the highest level.

มหาวิทยาลัยราชภัฏสุราษฎร์ธานี  
Buriram Rajabhat University

## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาให้คำปรึกษาแนะนำและให้ความช่วยเหลืออย่างดียิ่งจากรองศาสตราจารย์ ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ ประธานกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ พรหมเด่น ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ดร.เทพพร โลมาภิรักษ์ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วันทนี นามสวัสดิ์ กรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ ให้ความรู้รวมทั้งให้ข้อคิดที่เป็นประโยชน์ต่อผู้วิจัย ตลอดจนช่วยเหลือและเสียสละเวลาตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดี ทำให้การดำเนินการวิจัยสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งเป็นอย่างยิ่งในความช่วยเหลือและคำแนะนำที่ได้รับ จึงขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทั้ง 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ประคอง กาญจนการุณ อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี อาจารย์ ดร.กระพิน ศรีงาน อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี และนางสาววิตรี ไชยรัมย์ ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบและแก้ไขเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ขอขอบคุณคณะผู้บริหาร คณะครูและนักเรียน โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ และโรงเรียนวัดบ้านโลกเหล็ก ที่ให้กำลังใจและให้ความอนุเคราะห์ในการทดลองใช้และเก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบใจนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย ทุกคนที่ให้ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยความเต็มใจ

ท้ายนี้ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ เพื่อนๆ และญาติพี่น้องที่คอยให้กำลังใจตลอดจนสนับสนุนและให้ความช่วยเหลือในด้านต่าง ๆ และขอขอบคุณทุกท่านที่มีได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ ที่มีส่วนช่วยให้การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี

ปิยะพัชร คล้าจัน

# สารบัญ

	หน้า
หน้าอำนวยการ	ก
บทคัดย่อภาษาไทย	ข
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ง
ประกาศนุญการ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ฅ
สารบัญภาพประกอบ	ณ
บทที่	
1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	4
สมมติฐานของการวิจัย.....	5
ขอบเขตของการวิจัย.....	5
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	6
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	11
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	13
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	17
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	29
การคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	37
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	47



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	53
ประสิทธิภาพ.....	59
ดัชนีประสิทธิผล.....	64
ความพึงพอใจ.....	67
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	74
งานวิจัยในประเทศ.....	74
งานวิจัยต่างประเทศ.....	78
<b>3 วิธีดำเนินการวิจัย.....</b>	<b>80</b>
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	80
เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....	81
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	88
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	89
สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....	90
<b>4 ผลการวิจัย.....</b>	<b>95</b>
สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	95
ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	96
<b>5 สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....</b>	<b>103</b>
วัตถุประสงค์ของการวิจัย.....	103
สมมติฐานของการวิจัย.....	104
วิธีดำเนินการวิจัย.....	104
สรุปผลการวิจัย.....	106

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
อภิปรายผลการวิจัย.....	107
ข้อเสนอแนะ.....	112
<b>บรรณานุกรม.....</b>	<b>114</b>
<b>ภาคผนวก.....</b>	<b>123</b>
ภาคผนวก ก หนังสือขอความอนุเคราะห์.....	124
รายนามผู้เชี่ยวชาญ.....	125
หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ.....	126
หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือในการวิจัย.....	129
ภาคผนวก ข ตัวอย่างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา	
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....	131
ภาคผนวก ค แบบทดสอบ.....	169
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที..	170
แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที..	175
แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที.....	180
ภาคผนวก ง แบบประเมินเครื่องมือวิจัย.....	186
แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรม การเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....	187

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	190
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	200
แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	212
ภาคผนวก จ การประเมินเครื่องมือวิจัย.....	223
ความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	224
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	227
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	229
ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้.....	231
ภาคผนวก ฉ ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	232
ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	233
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....	237
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....	241
ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ.....	245
ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	246

## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
ประวัติย่อของผู้วิจัย.....	247

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

## สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
2.1 สารระ/มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	15
2.2 ตาราง 2 ทางแสดงเนื้อหาแต่ละทักษะในการออกข้อสอบ.....	36
2.3 บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E .....	49
3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design.....	88
3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง.....	89
4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	97
4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทำ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนระหว่างเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	98
4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80.....	98
4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	99
4.5 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	100

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
4.6 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	100
4.7 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	101
4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	102
จ.1 ความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	224
จ.2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	227
จ.3 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	229
จ.4 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ.....	231

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ฉ.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการทดลองภาคสนาม ( 1:100).....	233
ฉ.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	235
ฉ.3 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ.....	237
ฉ.4 คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	239
ฉ.5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ.....	241
ฉ.6 คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	243
ฉ.7 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ.....	245

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง	หน้า
ฉ.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ หาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3.....	246



## สารบัญภาพประกอบ

ภาพประกอบ	หน้า
2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด.....	46
2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้.....	49

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิสัยทัศน์ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ รวมทั้งสามารถค้นหาข้อมูลหรือสารสนเทศ และการสื่อสารเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริงอย่างสร้างสรรค์ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 92) พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และ (ฉบับที่ 3) พ.ศ. 2553 มาตรา 22 ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มศักยภาพและมาตรา 24 ระบุว่า การจัดการกระบวนการเรียนรู้ ให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็น รักการอ่านและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง และประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหา (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. 2546 : 6-9)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งพัฒนาผู้เรียนทุกคนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดเป็นจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาขั้นพื้นฐาน มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต รวมทั้งมุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนด ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ซึ่งสมรรถนะสำคัญที่หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนมีก็คือ ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศ เพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2551 : 3-4) ซึ่งสอดคล้องกับ

การจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ควรจัดการเรียนรู้โดยวิธีที่หลากหลายเพื่อให้ผู้เรียนมีสมรรถนะสำคัญ คือ นำความรู้เดิมจากประสบการณ์เดิมที่มีอยู่มาสร้างความรู้ใหม่ในบริบทที่แตกต่างกันออกไป การเรียนการสอนเปลี่ยนแปลงจากการบรรยายเป็นการเรียนรู้ร่วมกันระหว่างผู้สอนและผู้เรียน ผู้สอนต้องประเมินผลการเรียนรู้ตามสภาพจริงเพื่อให้เข้าใจธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนและประเมินสมรรถนะที่ผู้เรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ควรได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มีลักษณะเป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยอาจใช้สื่อต่าง ๆ ประกอบและให้ลงมือปฏิบัติการจริงเพื่อสร้างทักษะต่าง ๆ สำหรับผู้เรียนและใช้เป็นเครื่องมือในการสืบเสาะและเรียนรู้ด้วยตนเองตลอดชีวิต (สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. 2556 : 55)

การจัดการเรียนรู้ต้องให้ผู้เรียนได้รับการพัฒนาสมองให้คิดอย่างมีวิจารณญาณ ถือว่าเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของกระบวนการคิดและเป็นทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นกระบวนการคิดไตร่ตรองอย่างรอบคอบ เกี่ยวกับสถานการณ์ที่เป็นปัญหา คลุมเครือ มีความขัดแย้งเพื่อตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ สิ่งใดควรทำ สิ่งใดไม่ควรทำ โดยใช้ความรู้ ความคิดจากประสบการณ์ของตนจากข้อมูลรอบด้าน ทั้งข้อมูลเชิงวิชาการ ข้อมูลด้านสิ่งแวดล้อม และข้อมูลส่วนตัวของผู้คิด แนวทางที่ทำให้นักเรียนเกิดการคิดวิจารณ์คือการให้นักเรียนได้ลงมือทำกิจกรรมโดยได้รับจากประสบการณ์ตรง เรียนรู้จากของจริงประกอบกับการใช้สื่อที่เป็นรูปธรรมจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้ใช้สมองในการคิด (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. 2551 : 92) การคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเริ่มจากการคิดในระดับง่าย ๆ มาก่อน คือการคิดในขั้นพื้นฐาน ชับซ้อน และจบลงด้วยสถานการณ์ที่มีการพิจารณาไตร่ตรองด้วยเหตุผลว่าสิ่งใดมีความสำคัญเป็นสิ่งจำเป็นก่อนจะตัดสินใจเชื่อหรือปฏิบัติ สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ที่กล่าวว่า พัฒนาการของเด็กในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นอยู่กับรับรู้จากรูปร่าง เด็กสามารถสร้างภาพในใจและสามารถคิดย้อนกลับได้ มีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่างๆ (Piaget. 1972; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2560 : 64-65) ซึ่งผลการวิจัยการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โดยใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียน (พวงพิศ ศิริพรหม. 2551 : 106)

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นสื่อการสอนรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติตามขั้นตอนด้วยตนเอง ผลิตขึ้นในรูปแบบของ

สื่อประสม โดยจัดไว้เป็นชุด อย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ตามความสามารถของแต่ละบุคคล (ไพบุลย์ เข้มสัจจา. 2553 : 3) อันจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียน มีแรงจูงใจ เกิดความสนใจในการเรียน ช่วยสร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้สนุกสนาน ซึ่ง สอดคล้องกับผลการวิจัยชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 78.84/78.08 และ ความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่า ก่อนใช้ชุดกิจกรรม (นลินี อินดีคำ. 2551 : 48-49)

นอกจากนี้แนวทางการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์จะเน้นการเชื่อมโยงความรู้ กับกระบวนการให้ผู้เรียนมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ และแก้ปัญหาที่ หลากหลาย ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (กระทรวงศึกษาธิการ. 2560 : 75) ซึ่งการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถแสวงหาความรู้ และสร้างองค์ความรู้ได้เป็นอย่างดี คือ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) เป็นรูปแบบที่นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้ นำเสนอ เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือ ความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นอธิบาย (Explanation) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นประเมินผล (Evaluation) (Bybee et al. 2006 : 1-2) รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบเหมาะสำหรับกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อื่นที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าถึงความจริง ได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข (อริสา สุปน. 2557 : 3-4) ซึ่งสอดคล้องกับผลการวิจัยผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะ หาความรู้ (SE) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้ (SE) มีคะแนนเฉลี่ยทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยจิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา หลังการจัด กิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ (ณัชชาภรณ์ วิรัตน์ ชัยวรรณ. 2555 : 73)

จากผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (NT) ระดับชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า คะแนนเฉลี่ยทั่วประเทศทางด้านเหตุผลอยู่ที่ร้อยละ 45.31 มีนักเรียนอยู่

ในเกณฑ์ปรับปรุงร้อยละ 20.59 และในเกณฑ์พอใช้ร้อยละ 47.78 หากวิเคราะห์เป็นรายความรู้ พบว่า นักเรียนมีความรู้ด้านความเข้าใจเรื่องสารและสมบัติของสาร น้อยที่สุด ซึ่งอาจมาจากการจัดการเรียนรู้เน้นถ่ายทอดเนื้อหา มากกว่าการเรียนรู้จากสภาพจริงและไม่เน้นกระบวนการที่ให้นักเรียน ได้พัฒนาการคิด การแสดงความคิดเห็น การแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2. 2560 : 3) และจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยอยู่ที่ 3.17 คิดเป็นร้อยละ 79.25 แต่เมื่อพิจารณาเป็นเรื่อง พบว่า นักเรียนมีความรู้ในเรื่องสารและสมบัติของสาร อยู่ในเกณฑ์ต่ำเช่นเดียวกัน (โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์. 2560 : 1)

จากความเป็นมาและความสำคัญของปัญหาที่กล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อนำมาใช้เป็นสื่อในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนเข้ากับชีวิตประจำวันได้

### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งวัตถุประสงค์ไว้ดังนี้

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

5. เพื่อศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3

6. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

### ขอบเขตของการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษามุขมนตรีเขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 56 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียน วัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา มุขมนตรีเขต 2 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

#### ตัวแปรที่ศึกษา

ตัวแปรอิสระ : ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวแปรตาม :

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ของ  
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

#### เนื้อหาที่ใช้ในการทดลอง

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ อ้างอิงจากหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ช่วงชั้นที่ 1 สาระที่ 3 สารและ  
สมบัติของสาร เรื่อง สารรอบตัวเรา ดังนี้

1. วัสดุในชีวิตประจำวัน
2. สมบัติของวัสดุ
3. การเปลี่ยนแปลงวัสดุ
4. สมบัติของ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส
5. เรียนรู้สิ่งรอบตัวเรา
6. นักประดิษฐ์รุ่นจิ๋ว

#### ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ดำเนินการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 ใช้เวลาในการทดลอง เป็น  
เวลา 18 ชั่วโมง ไม่รวมทดสอบก่อนเรียน จำนวน 1 ชั่วโมง 30 นาที และทดสอบหลังเรียน จำนวน  
1 ชั่วโมง 30 นาที ดำเนินการทดลองในชั่วโมงเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

#### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง  
สารรอบตัวเรา ที่มีประสิทธิภาพ
2. ผลการวิจัยเป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนและผู้สนใจที่จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไป  
ใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ และแต่ละระดับชั้น เนื่องจากชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ได้

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง วัสดุรอบตัวเรา หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ได้ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ โดยเน้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 6 ชุด คือ ชุดที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน ชุดที่ 2 สมบัติของวัสดุ ชุดที่ 3 การเปลี่ยนแปลงวัสดุ ชุดที่ 4 สมบัติของของแข็งของเหลวและแก๊ส ชุดที่ 5 เรียนรู้สิ่งรอบตัวเรา และชุดที่ 6 นักประดิษฐ์รุ่นจิ๋ว ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ คำชี้แจง ใบกิจกรรม เอกสารความรู้ แบบทดสอบ เฉลยกิจกรรม รวมทั้งแบบวัดประเมินผล

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากทักษะกระบวนการคิดอย่างเป็นระบบ และการปฏิบัติ ในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหา ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 8 ทักษะ โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

2.1 ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีจุดประสงค์ที่จะหาข้อมูลซึ่งเป็นรายละเอียดของสิ่งนั้น ๆ ตามที่เป็นจริง โดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2.2 ทักษะการวัด (Measurement) หมายถึง การเลือกใช้เครื่องมือและใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทำการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขได้อย่างถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับ ตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

2.3 ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Numbers) เป็นการนับจำนวนของวัตถุและนำค่าที่ได้มาคิดคำนวณ โดยการ บวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ย

2.4 ทักษะการจำแนก (Classifying) หมายถึง การจัดแบ่งหรือเรียงลำดับวัตถุ ออกเป็นกลุ่ม ๆ โดยมีเกณฑ์ในการจัดแบ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้

2.5 ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships) สเปซของวัตถุ หมายถึง เป็นพื้นที่ว่างที่วัตถุนั้นครอบอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเดียวกันกับวัตถุนั้น โดยมีความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง หรือมีความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา



2.6 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตได้อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยประสบการณ์เดิมเพื่อลงข้อสรุป

2.7 ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล (Communicating) หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง หรือจากตำแหน่งอื่นๆ มาจัดกระทำใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น การหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น

2.8 ทักษะการพยากรณ์ (Predicting) หมายถึง การคาดคะเนคำตอบหรือทำนายผลจะเกิดล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลจากปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้นซ้ำ ๆ หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการสรุป

**3. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ** หมายถึง กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ มีเหตุผลที่ผ่านการไตร่ตรอง มีข้อมูลหลักฐานอ้างอิง เพื่อประเมินและหาข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ การคิดวิจรรย์ญาณสามารถวัดได้โดยใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ วัดความสามารถ 4 ด้าน คือ

- 1) ด้านการอุปนัย
- 2) ด้านการนิรนัย
- 3) ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และ
- 4) ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

**4. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้** หมายถึง วิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูช่วยอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นการแนะนำบทเรียนหรือประเด็นที่สนใจของผู้เรียน กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วย การซักถามประเด็นปัญหา การยกประเด็นปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอน และเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นนี้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับขยายความคิด ผู้เรียนมีบทบาทร่วมกันในการรับผิดชอบต่อสิ่งที่สำรวจ การเก็บรวบรวมและ / หรือการบันทึกข้อมูลของตนเอง ผลที่ได้การสำรวจจะนำมาสร้างคำอธิบายตามความหมายและความเข้าใจของตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ในขั้นนี้เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นการที่ผู้เรียนจัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดผ่านการค้นพบ ทำการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation Phase) เป็นการทดสอบความรู้ความเข้าใจตามมาตรฐานการเรียนรู้

**5. ประสิทธิภาพ** หมายถึง ระดับคุณภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 โดย

80 ตัวแรก ( $E_1$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรมระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถในการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง สารรอบตัวเรา สามารถวัดได้จากการทำทดสอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

**7. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ของนักเรียน โดยมีข้อคำถามครอบคลุมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 8 ทักษะ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

**8. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ** หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความสามารถในการคิดของนักเรียน ผู้วิจัยเลือกใช้เป็นแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Cornell ระดับ X ซึ่งวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ 4 ด้าน คือ ด้านการอุปนัย ด้านการนิรนัย ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

**9. ดัชนีประสิทธิผล** หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา วัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

10. ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยวัดได้จากการตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 10 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมี  
วิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาจากเอกสาร ตำรา  
งานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์

1.1 เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

1.2 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้

1.3 ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.1 ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.2 ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.3 ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.4 องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.5 ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

2.6 ข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 คำถามที่นำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.4 การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.1 ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.2 แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.3 ลักษณะความสามารถที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

4.4 องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

- 4.5 เครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- 4.6 การสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
5. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 5.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 5.2 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 5.3 บทบาทของครูผู้สอนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 5.4 บทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 5.5 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.2 ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.3 ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 6.4 การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
7. ประสิทธิภาพ
  - 7.1 ความหมายของประสิทธิภาพ
  - 7.2 การหาประสิทธิภาพ
8. ดัชนีประสิทธิผล
  - 8.1 ความหมายของดัชนีประสิทธิผล
  - 8.2 การหาดัชนีประสิทธิผล
9. ความพึงพอใจ
  - 9.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 9.2 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
  - 9.3 การวัดความพึงพอใจ
10. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 10.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 10.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551 : 3-8) ได้กล่าวถึงหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ไว้ว่า

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีการ ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและ เทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

### เรียนรู้อะไรในวิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

**สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต** สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิต และเทคโนโลยีชีวภาพ

**ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม** สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของการใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

**สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลงสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร  
**แรงและการเคลื่อนที่** ธรรมชาติของแรงแม่เหล็ก ไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

**พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียง และวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็ก ไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

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

**ดาราศาสตร์และอวกาศ** วัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

**ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

### **สาระและมาตรฐานการเรียนรู้**

#### **สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร**

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลายการเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์**

#### **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

สาระ/มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางที่เกี่ยวข้องกับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้แสดงไว้ ดังตาราง 2.1

ตาราง 2.1 สาระ/มาตรฐาน ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
 สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

สาระ/มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 3 มาตรฐาน ว 3.1	1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	- ของเล่นของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิดซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน
	2. อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	- วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน
มาตรฐาน ว 3.2	1. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	- เมื่อมีแรงมากกระทำ เช่น การบีบ บิด ทวบ คัด ดึง ตลอดจนการทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลงจะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงรูปร่างลักษณะหรือมีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม
	2. อภิปรายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	- การเปลี่ยนแปลงของวัสดุอาจนำมาใช้ประโยชน์หรือทำให้เกิดอันตรายได้
สาระที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1	1. ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษา ตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ	-
	2. วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ ศึกษา ค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง ของกลุ่มและคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจ ตรวจสอบ	-
	3. เลือกใช้วัสดุอุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบ และบันทึกข้อมูล	-



ตาราง 2.1 (ต่อ)

สาระ/มาตรฐาน	ตัวชี้วัด	สาระการเรียนรู้แกนกลาง
สาระที่ 8 มาตรฐาน ว 8.1	4. จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับ สิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล	-
	5. ตั้งคำถามใหม่จากผลการ สำรวจตรวจสอบ	-
	6. แสดงความคิดเห็นและ รวบรวมข้อมูลจากกลุ่ม นำไปสู่การสร้างความรู้	-
	7. บันทึกและ อธิบายผลการ สังเกต สำรวจตรวจสอบตาม ความเป็นจริง มีแผนภาพ ประกอบคำอธิบาย	-
	8. นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดย อธิบายด้วยวาจา และเขียน แสดงกระบวนการและผล ของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ	-

จากตารางสรุปได้ว่า ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสิ่งที่กำหนดว่าผู้เรียนต้องมีความรู้ ความสามารถเกี่ยวกับ  
เรื่องอะไรบ้างในสาระที่ 3 สาระและสมบัติของสาร

## ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรม (Learning Package) เป็นสื่อประสม ซึ่งใช้สื่อต่าง ๆ หลายชนิดเป็นองค์ประกอบ เพื่อก่อให้เกิดความสมบูรณ์ในตนเองจัดทำขึ้นประกอบสำหรับหน่วยการเรียนรู้

### ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2551 : 51) ให้ความหมายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อการสอนชนิดหนึ่งที่เป็นลักษณะของสื่อประสม (Multimedia) เป็นการใช้สื่อตั้งแต่สองชนิดขึ้นไปร่วมกันเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ที่ต้องการ โดยอาจจัดขึ้นสำหรับหน่วยการเรียนรู้ตามหัวข้อเนื้อหาและประสบการณ์ของแต่ละหน่วยที่ต้องการจะให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ อาจจัดเอาไว้เป็นชุด ๆ ชุดกิจกรรมแต่ละชุดประกอบด้วยเนื้อหาสาระ คำสั่ง ใบงาน ในการทำกิจกรรม วัสดุอุปกรณ์ เอกสารความรู้ เครื่องมือหรือสื่อที่จำเป็นสำหรับกิจกรรมต่าง ๆ รวมทั้งแบบวัดประเมินผล

มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช (2551 : 14) ให้ความหมายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นสื่อประสมที่ได้จัดระบบการผลิตและการนำสื่อการสอนที่สอดคล้องกับวิชา หน่วย หัวเรื่อง และวัตถุประสงค์เพื่อช่วยให้การเปลี่ยนพฤติกรรมมีประสิทธิภาพ

สุคนธ์ สนิทรพานนท์ (2551 : 88) ให้ความหมายของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดกิจกรรม หมายถึง สื่อที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรม เป็นการทบทวนหรือเสริมเพิ่มความรู้ให้แก่ผู้เรียนหรือให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะการเรียนรู้หลาย ๆ รูปแบบ เพื่อสร้างเสริมประสบการณ์การเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้มีคุณลักษณะตามที่ต้องการ

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 96-97) ให้ความหมายชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า ชุดการสอน (Instructional Package) คือ สื่อการเรียนหลายอย่างประกอบกันจัดเข้าไว้ด้วยกันเป็นชุด (Package) เรียกว่า สื่อประสม (Multimedia) เพื่อมุ่งให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพมีชื่อเรียกหลายอย่าง เช่น ชุดการเรียน (Learning Package) ชุดการสอน (Instructional Package หรือ Instructional Kits) นอกจากจะใช้สำหรับผู้เรียนเป็นรายบุคคลแล้วยังใช้ประกอบการสอนแบบอื่น เช่น ประกอบการบรรยาย การเรียนเป็นกลุ่ม

จากความหมายที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง สื่อการสอนที่สร้างขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้ ได้ทำกิจกรรม ได้ฝึกทักษะการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ชุดกิจกรรมเป็นสื่อประสมที่ประกอบด้วย เนื้อหาสาระ คำสั่ง ใบงาน เอกสารความรู้ รวมทั้งแบบวัดประเมินผล ซึ่งจัดทำไว้เป็นชุด ๆ โดยจัดทำให้สอดคล้องกับวิชา หน่วยการเรียนรู้ และวัตถุประสงค์

## ทฤษฎีเกี่ยวกับการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ทฤษฎีการเรียนรู้ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ และการสร้างชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพมีหลายทฤษฎีด้วยกัน ดังนี้

1. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Piaget) มีสาระสรุปได้ ดังนี้ (Lall & Lall, 1983 : 45-54; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2560 : 64-65)

1.1 พัฒนาการทางสติปัญญาของบุคคลเป็นไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับ ดังนี้

1.1.1 ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส (Sensorimotor Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจความคิดเห็นของผู้อื่น

1.1.2 ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด (Preoperational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัยนี้ยังขึ้นอยู่กับการรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้นคือ ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด (Pre-conceptual Intellectual Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง (Intuitive Thinking Period) เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

1.1.3 ขั้นการคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นอยู่กับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

1.1.4 ขั้นการคิดแบบนามธรรม (Formal Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

1.2 ภาษาและกระบวนการคิดของเด็กแตกต่างจากผู้ใหญ่

1.3 กระบวนการทางสติปัญญามีลักษณะดังนี้

1.3.1 การซึมซับหรือการดูดซึม (Assimilation) เป็นกระบวนการทางสมองในการรับประสบการณ์ เรื่องราว และข้อมูลต่าง ๆ เข้ามาสะสมเก็บไว้เพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป

1.3.2 การปรับและจัดระบบ (Accommodation) คือกระบวนการทางสมองในการปรับประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่ให้เข้ากันเป็นระบบหรือเครือข่ายทางปัญญาที่ตนสามารถเข้าใจได้ เกิดเป็นโครงสร้างทางปัญญาใหม่ขึ้น

1.3.3 การเกิดความสมดุล (Equilibration) เป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นจากขั้นของการปรับ หากการปรับเป็นไปอย่างผสมผสานกลมกลืนก็จะก่อให้เกิดสภาพที่มีความสมดุลขึ้น หากบุคคลไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่และประสบการณ์เดิมเข้ากันได้ ก็เกิดภาวะความไม่สมดุลขึ้น ซึ่งจะก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญาขึ้นในตัวบุคคล

2. ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรุนเนอร์ (Bruner) สรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ (Bruner. 1963 : 1-54; อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี. 2560 : 67)

2.1 ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบ่งได้เป็น 3 ขั้นใหญ่ ๆ คือ

2.1.1 ขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ

2.1.2 ขั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้

2.1.3 ขั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นขั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้

2.2 การจัดโครงสร้างของความรู้ให้มีความสัมพันธ์ และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของเด็ก มีผลต่อการเรียนรู้ของเด็ก

2.3 การจัดหลักสูตรและการเรียนการสอนให้เหมาะสมกับระดับความพร้อมของผู้เรียน และสอดคล้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของผู้เรียนจะช่วยให้การเรียนรู้เกิดประสิทธิภาพ

2.4 การคิดแบบหยั่งรู้ (Intuition) เป็นการคิดหาเหตุผลอย่างอิสระที่สามารถช่วยพัฒนาความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ได้

2.5 แรงจูงใจภายในเป็นปัจจัยสำคัญที่จะช่วยให้ผู้เรียนประสบผลสำเร็จในการเรียนรู้

2.6 การเรียนรู้เกิดขึ้นได้จากการที่คนเราสามารถสร้างความคิดรวบยอด หรือสามารถจัดประเภทของสิ่งต่าง ๆ ได้อย่างเหมาะสม

2.7 การเรียนรู้ที่ได้ผลดีที่สุดคือการให้ผู้เรียนค้นพบการเรียนรู้ด้วยตนเอง (Discovery Learning)

3. ทฤษฎีการเชื่อมโยงของธอร์นไดค์ (Thorndike's Classical Connectionism) ได้กำหนดกฎการเรียนรู้ของธอร์นไดค์ สรุปได้ดังนี้ (Hergenhahn & Olson. 1993 : 56-57; อ้างถึงใน ทิศนา เขมมณี. 2560 : 51)

3.1 กฎแห่งความพร้อม (Law of Readiness) การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ

3.2 กฎแห่งการฝึกหัด (Law of Exercise) การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำซ้ำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้

3.3 กฎแห่งการใช้ (Law of Use and Disuse) การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้

3.4 กฎแห่งผลที่พึงพอใจ (Law of Effect) เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่อยากเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

จากข้อความที่กล่าวมาข้างต้น สรุปได้ว่าทฤษฎีที่นำมาสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะเป็นทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับพัฒนาการทางสติปัญญาของนักเรียน ครูต้องศึกษาและทำความเข้าใจทฤษฎีซึ่งจะช่วยให้ครูสามารถสร้างชุดกิจกรรมที่มีประสิทธิภาพและเหมาะสมกับช่วงวัยของนักเรียนได้

#### ประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีหลากหลายประเภท ซึ่งแต่ละประเภทก็มีจุดมุ่งหมายในการใช้ที่แตกต่างกัน มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52-53) ได้แบ่งชุดการสอนหรือชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบคำบรรยายของครู เป็นชุดการสอนสำหรับนักเรียนกลุ่มใหญ่ หรือเป็นการสอนที่มุ่งเน้นการปูพื้นฐานให้ทุกคนรับรู้และเข้าใจในเวลาเดียวกัน มุ่งในการขยายเนื้อหาสาระให้ชัดเจนยิ่งขึ้น ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ลดเวลาในการอธิบายของครูผู้สอนให้พุดน้อยลง เพิ่มเวลาให้นักเรียนได้ปฏิบัติมากขึ้น โดยใช้สื่อที่มีอยู่พร้อมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในการนำเสนอเนื้อหาต่าง ๆ สิ่งสำคัญคือสื่อที่นำมาใช้จะต้องให้นักเรียนได้เห็นชัดเจนทุกคนและมีโอกาสได้ใช้ครบทุกคนหรือทุกกลุ่ม

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่มหรือชุดกิจกรรมสำหรับการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อย ในชุดกิจกรรมแต่ละชุดจะมุ่งที่จะฝึกทักษะในเนื้อหาวิชาที่เรียน โดยให้นักเรียนมีโอกาสร่วมกัน ชุดกิจกรรมชนิดนี้มักใช้ในการสอนแบบกิจกรรมกลุ่ม

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคลหรือตามเอกัตภาพ เป็นชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เรียนด้วยตนเองเป็นรายบุคคล คือนักเรียนจะต้องศึกษาหาความรู้ตามความต้องการและความสนใจของตนเองอาจจะเรียนที่โรงเรียนหรือเรียนที่บ้านก็ได้ จุดประสงค์หลักคือ มุ่งทำความเข้าใจกับเนื้อหาวิชาเพิ่มเติมและนักเรียนสามารถประเมินผลการเรียนด้วยตนเองได้

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ บุญเลิศ ต่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์ (2551 : 6) ได้กล่าวถึงประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยแบ่งออกเป็น 4 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งช่วยขยายเนื้อหาสาระ การสอนแบบบรรยายให้ชัดเจน ช่วยให้ครูผู้สอนพูดน้อยลงและให้สื่อการสอนทำหน้าที่แทนชุดกิจกรรมประเภทนี้ นิยมใช้กับกิจกรรมฝึกอบรมและการสอนในระดับอุดมศึกษา

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรมเป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ประกอบกิจกรรมกลุ่ม เช่น ในการสอนแบบศูนย์การเรียน การสอนแบบกลุ่มสัมพันธ์

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคลหรือชุดกิจกรรมที่มุ่งให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ด้วยตนเอง ตามความแตกต่างระหว่างบุคคล อาจเรียนที่โรงเรียนหรือที่บ้านก็ได้เพื่อให้ผู้เรียนก้าวไปข้างหน้าตามความสามารถ ความสนใจและความพร้อมของผู้เรียน ซึ่งชุดกิจกรรมแบบรายบุคคล อาจออกมาในรูปของหน่วยการสอนย่อย หรือ “โมดูล”

4. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล เป็นชุดกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนอยู่ต่างถิ่นต่างเวลากัน มุ่งสอนให้ผู้เรียนศึกษาด้วยตนเอง โดยไม่ต้องเข้าชั้นเรียน ประกอบด้วยสื่อสิ่งพิมพ์ รายการวิทยุกระจายเสียง วิทยุโทรทัศน์ ภาพยนตร์ และการสอนเสริมตามศูนย์บริการการศึกษา

ทศานา เขมมณี (2560 : 54) แบ่งประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ออกเป็น 3 ประเภท ดังนี้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยาย เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งเน้นนำเสนอเนื้อหา โดยครูเป็นผู้บรรยายเอง เหมาะสำหรับการสอนเป็นกลุ่มใหญ่

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกลุ่มกิจกรรม หรือศูนย์การเรียน ชุดกิจกรรมแบบนี้มุ่งให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง จัดนักเรียนเป็นกลุ่ม ๆ แล้วให้นักเรียนหมุนเวียนทำกิจกรรม โดยเนื้อหาและกิจกรรมที่กระทำในแต่ละศูนย์แตกต่างกัน

3. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบรายบุคคล เป็นชุดกิจกรรมที่มุ่งผู้เรียนเป็นหลักในการเรียนรู้ โดยให้ผู้เรียนแต่ละคนเรียนรู้ด้วยตนเองจากสื่อต่าง ๆ ในชุดกิจกรรม

จากประเภทของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบบรรยาย 2) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกิจกรรมกลุ่ม 3) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้รายบุคคล และ 4) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางไกล ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละประเภทจะมีจุดประสงค์ในการใช้ที่แตกต่างกัน การจะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้มาใช้จะต้องศึกษารายละเอียดของประเภทชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่าเหมาะสมกับนักเรียนระดับใด และใช้อย่างไร ตลอดจนต้องสอดคล้องกับเนื้อหา และวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน

### องค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษากล่าวถึงองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้

สุนันท์ สังข์อ่อง (2550 : 361) กล่าวว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้จะประกอบด้วย

องค์ประกอบ 6 อย่าง คือ

1. เนื้อหาหรือมโนคติที่ต้องการให้ผู้เรียนศึกษา ชุดกิจกรรมชุดหนึ่งควรจะเน้นให้ผู้เรียนศึกษาเพียงมโนคติหลักเรื่องเดียว
2. วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นสิ่งสำคัญที่สุดที่จะทำให้ชุดกิจกรรมนั้นประสบผลสำเร็จหรือประสบความสำเร็จ เป็นข้อความที่ระบุถึงพฤติกรรมที่คาดหวังจะเกิดขึ้นหลังการเรียนรู้ ควรระบุให้ชัดเจนให้ผู้เรียนเข้าใจอย่างแจ่มแจ้ง เพราะวัตถุประสงค์นี้จะเป็นแนวทางในการทำกิจกรรมเพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์
3. กิจกรรมให้เลือกหลาย ๆ อย่าง คือรายละเอียดของกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เรียนเลือกปฏิบัติ เช่น ทำงานกลุ่ม ทำการทดลองหรือใช้สื่อการเรียนชนิดต่าง ๆ การที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเลือกหลาย ๆ ทาง มาจากความเชื่อที่ว่าไม่มีวิธีใดวิธีเดียวที่เหมาะสมที่สุดกับผู้เรียนทุกคน
4. วัสดุประกอบการเรียน จากกิจกรรมที่ให้เลือกหลาย ๆ ทางนั้นจำเป็นต้องมีวัสดุประกอบการเรียนหลาย ๆ อย่าง เช่น फिल्मสตริป เทปบันทึกเสียง แผนภูมิ แผนภาพ หุ่นจำลอง วัสดุหรือสื่อการเรียนเป็นแหล่งที่จะช่วยให้ผู้เรียนบรรลุตามวัตถุประสงค์และเกิดการเรียนรู้ใหม่ มโนคติที่กำหนดไว้
5. แบบทดสอบ ในการประเมินผลคว่าผู้เรียนเกิดผลสัมฤทธิ์ในการเรียนรู้จากการสอนมากน้อยเพียงใด แบบทดสอบที่ใช้อาจใช้ใน 3 ลักษณะ คือ
  - 5.1 แบบทดสอบก่อนเรียน (Pretest)
  - 5.2 แบบทดสอบตนเอง (Self-test)
  - 5.3 แบบทดสอบหลังเรียน (Posttest)
6. กิจกรรมสำรองหรือกิจกรรมเพิ่มเติม หลังจากที่ผู้เรียนทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแล้ว อาจทำกิจกรรมที่เสนอแนะเพิ่มเติมตามความสนใจ
7. คำชี้แจงวิธีใช้ เนื่องจากชุดกิจกรรมผลิตขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนเรียนด้วยตนเอง คำชี้แจงวิธีใช้จึงจำเป็นต้องบอกรายละเอียดให้ผู้เรียนสามารถเข้าใจและเรียนได้ด้วยตนเอง

ศุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 52) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ 4 ประการ ได้แก่

1. คู่มือครู เป็นคู่มือหรือแผนการสอนสำหรับผู้สอนใช้ศึกษาและปฏิบัติตามขั้นตอนต่าง ๆ ซึ่งมีรายละเอียดชี้แจงไว้อย่างชัดเจน เช่น การนำเข้าสู่บทเรียน การจัดชั้นเรียน บทบาทนักเรียน เป็นต้น ลักษณะของคู่มืออาจจัดทำเป็นเล่มหรือแผ่นพับก็ได้

2. คำสั่งหรือบัตรงาน เป็นเอกสารที่บอกให้นักเรียนประกอบกิจกรรมแต่ละอย่างตามขั้นตอนที่กำหนดไว้บรรจุอยู่ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ บัตรคำสั่งหรือบัตรงานจะมีครบตามจำนวนกลุ่มหรือจำนวนนักเรียน ซึ่งจะประกอบด้วยคำอธิบายในเรื่องที่จะศึกษา คำสั่งให้นักเรียนประกอบกิจกรรมและการสรุปบทเรียน การจัดทำบัตรคำสั่งหรือบัตรงานส่วนใหญ่นิยมใช้กระดาษแข็งขนาด 6 x 8 นิ้ว

3. เนื้อหาสาระและสื่อการเรียนประเภทต่าง ๆ จัดในรูปแบบสื่อการสอนที่หลากหลายอาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท

3.1 ประเภทเอกสารสิ่งพิมพ์ เช่น หนังสือ วารสาร บทความ ใบความรู้ (Fact Sheet) ของเนื้อหาเฉพาะเรื่องบทเรียน โปรแกรม เป็นต้น

3.2 ประเภทโสตทัศนูปกรณ์ เช่น รูปภาพ แผนภาพ แผนภูมิ สมุดภาพ สไลด์ (Slide) เทปบันทึกเสียง วิดีทัศน์ (Video) ซีดีรอม (CD-Rom) โปรแกรมคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (Computer-assisted Instruction) เป็นต้น

4. แบบประเมินผล เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดและประเมินความรู้ด้วยตนเองทั้งก่อนเรียนและหลังเรียน อาจเป็นแบบทดสอบชนิดจับคู่ เลือกตอบหรือกาเครื่องหมายถูก-ผิดได้

วรวิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 275) กล่าวถึงองค์ประกอบสำคัญของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. มีรายละเอียดเกี่ยวกับขั้นตอนในการใช้ชุดกิจกรรม สิ่งที่ต้องเตรียมตลอดจนกระบวนการของการเรียนการสอน

2. คู่มือการเรียนสำหรับผู้เรียน ประกอบด้วยคำแนะนำในการเรียน คำสั่ง กิจกรรมที่ผู้เรียนต้องปฏิบัติ ตลอดจนการเรียนการสอน

3. เนื้อหาและสื่อการสอนแบบประสม กิจกรรมการเรียนการสอน วัตถุประสงค์ทั่วไปและวัตถุประสงค์ของเนื้อหาในแต่ละตอน

4. ผู้เรียนเป็นผู้กระทำกิจกรรมด้วยตนเอง และเรียนได้ตามความสามารถ ความสนใจ หรือความต้องการของตนเอง

5. ช่วยแก้ปัญหาเรื่องการขาดแคลนครูและคุณภาพการเรียนรู้ได้



## 6. ให้ความสะดวกแก่ครูผู้สอน และช่วยให้ครูมีความมั่นใจในการสอน

จากองค์ประกอบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วย คู่มือการใช้ชุดกิจกรรม คำชี้แจง วัตถุประสงค์ เนื้อหาสาระ ใบกิจกรรม ใบความรู้ ใบงาน และแบบทดสอบ

### ขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้หลายท่าน ดังนี้ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2550 : 53-55) ได้เสนอขั้นตอนในการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ 11 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 กำหนดเรื่องเพื่อทำชุดกิจกรรม อาจะกำหนดตามหลักสูตรหรือกำหนดเรื่องให้มีขึ้นมาก็ได้ การจัดแบ่งเรื่องย่อยจะขึ้นอยู่กับลักษณะของเนื้อหาวิชาและลักษณะของการใช้ชุดกิจกรรมนั้น ๆ การแบ่งเนื้อเรื่องเพื่อชุดกิจกรรมในแต่ละระดับไม่เหมือนกัน

ขั้นตอนที่ 2 กำหนดหมวดหมู่ เนื้อหา และประสบการณ์ อาจกำหนดเป็นหมวดวิชา หรือบูรณาการแบบสหวิทยาการ ได้ตามความเหมาะสม

ขั้นตอนที่ 3 จัดหน่วยการสอน จะแบ่งเป็นกี่หน่วย ในหน่วยหนึ่ง ๆ จะใช้เวลาเท่าใด ควรพิจารณาให้เหมาะสมกับวัยและระดับนักเรียน

ขั้นตอนที่ 4 กำหนดหัวเรื่อง จัดแบ่งหน่วยการสอนเป็นหัวข้อย่อย ๆ เพื่อความสะดวกแก่การเรียนรู้ ซึ่งแต่ละหน่วยควรประกอบด้วยหัวข้อย่อยหรือประสบการณ์ประมาณ 4-6 ข้อ

ขั้นตอนที่ 5 กำหนดความคิดรวบยอดหรือหลักการ ต้องกำหนดให้ชัดเจนว่าจะให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดหรือสามารถสรุปหลักการแนวคิดอะไร

ขั้นตอนที่ 6 กำหนดจุดประสงค์การสอน หมายถึง จุดประสงค์ทั่วไป และจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมทั้งการกำหนดเกณฑ์ การตัดสินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ไว้ชัดเจน

ขั้นตอนที่ 7 กำหนดกิจกรรมการเรียน ต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม ซึ่งจะเป็แนวทางในการเลือกและผลิตสื่อการสอนกิจกรรมการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่นักเรียนปฏิบัติ เช่น การอ่าน การทำกิจกรรมตามบัตรคำสั่ง การทดลอง การเล่นเกม การแสดงความคิดเห็น การทดสอบ การตอบคำถาม การเขียนภาพ เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 8 กำหนดแบบประเมินผล ต้องออกแบบประเมินผลให้ตรงกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม โดยใช้การสอบแบบอิงเกณฑ์ (การวัดผลที่ยึดเกณฑ์หรือเงื่อนไข) ที่กำหนดไว้ในวัตถุประสงค์ โดยไม่มีการนำไปเปรียบเทียบกับคนอื่น) เพื่อให้ผู้สอนทราบว่าหลังจากผ่านกิจกรรมมาเรียบร้อยแล้วนักเรียน ได้เปลี่ยนพฤติกรรมการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้มากน้อยเพียงใด

ขั้นตอนที่ 9 เลือกและผลิตสื่อการสอน วัสดุอุปกรณ์และวิธีการที่ผู้สอนใช้ถือเป็นสื่อการสอนทั้งสิ้น เมื่อผลิตสื่อการสอนในแต่ละหัวเรื่องเรียบร้อยแล้วควรจัดสื่อการสอนเหล่านั้นแยกออกเป็นหมวดหมู่ในกล่อง/แฟ้มที่เตรียมไว้ก่อนนำไปหาประสิทธิภาพ เพื่อหาความตรง ความเที่ยง ก่อนนำไปใช้เราเรียกสื่อการสอนแบบนี้ว่า “ชุดกิจกรรมการเรียนรู้” โดยปกติรูปแบบของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ดีควรมีขนาดมาตรฐานเพื่อความสะดวกในการใช้และความเป็นระเบียบเรียบร้อยในการเก็บรักษา โดยพิจารณาในด้านต่าง ๆ เช่น การใช้ประโยชน์ ความประหยัด ความคงทนถาวร ความน่าสนใจ ความทันสมัย ทันเหตุการณ์ ความสวยงาม เป็นต้น

ขั้นตอนที่ 10 สร้างแบบทดสอบก่อนและหลังเรียนพร้อมทั้งเฉลย การสร้างข้อสอบเพื่อทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ควรสร้างให้ครอบคลุมเนื้อหาและกิจกรรมที่กำหนดให้เกิดการเรียนรู้ โดยพิจารณาจากจุดประสงค์การเรียนรู้เป็นสำคัญ ข้อสอบไม่ควรมากเกินไปแต่ควรเน้นครอบคลุมความสำคัญในประเด็นหลักมากกว่ารายละเอียดปลีกย่อย หรือถามเพื่อความจำเพียงอย่างเดียว และเมื่อสร้างเสร็จแล้วควรทำเฉลยไว้ให้พร้อมก่อนส่งไปหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 11 หาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เมื่อสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้เสร็จเรียบร้อยแล้ว ต้องนำชุดกิจกรรมนั้น ๆ ไปทดสอบโดยวิธีการต่าง ๆ ก่อนนำไปใช้จริง เช่น ทดลองใช้เพื่อปรับปรุงแก้ไขให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้อง ครอบคลุม และความตรงเนื้อหา เป็นต้น

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2551 : 75) ได้อธิบายขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีระบบในการผลิตชุดกิจกรรมแผนจุฬาหรือ JHULAPLAN โดยมีรายละเอียด 10 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การกำหนดหมวดหมู่เนื้อหาและประสบการณ์ เป็นการกำหนดหมวดวิชากลุ่มประสบการณ์หรืออาจจะเป็นการบูรณาการกับเนื้อหาวิชาอื่น

ขั้นตอนที่ 2 การกำหนดหน่วยการสอน เป็นการแบ่งเนื้อหาวิชาออกเป็นหน่วยสำหรับในการสอนแต่ละครั้ง ซึ่งอาจจะเป็นหน่วยการสอนละ 60 นาที 120 นาที หรือ 180 นาที โดยขึ้นอยู่กับเนื้อหาวิชาหรือระดับชั้น

ขั้นตอนที่ 3 การกำหนดหัวเรื่อง เป็นการแบ่งเนื้อหาของหน่วยการสอนให้ย่อยลงมา โดยพิจารณาเนื้อหาและกิจกรรมการเรียนการสอนในเนื้อหานั้น ๆ ประกอบกัน

ขั้นตอนที่ 4 การกำหนดมโนทัศน์และหลักการ เป็นการกำหนดสาระสำคัญจากหัวเรื่องในหน่วยนั้น ๆ โดยพิจารณาว่าในหัวเรื่องนั้นมีสาระสำคัญหรือหลักเกณฑ์อะไรที่นักเรียนจะต้องเรียนรู้หรือให้เกิดขึ้นหลังจากการเรียนรู้ชุดกิจกรรม

ขั้นตอนที่ 5 การกำหนดวัตถุประสงค์ เป็นการเขียนจุดประสงค์ของการสอนในหน่วยนั้น ๆ เพื่อจะได้ทราบว่านักเรียนควรจะต้องมีพฤติกรรมอย่างไร หลังจากเรียนเรื่องนั้นแล้ว

ขั้นตอนที่ 6 การกำหนดกิจกรรมการเรียน จะต้องกำหนดให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจจะเป็นแนวทางในการผลิตสื่อการสอนต่อไป

ขั้นตอนที่ 7 การกำหนดการประเมินผล เป็นการกำหนดวิธีการที่จะวัดว่านักเรียนเรียนแล้วสามารถบรรลุวัตถุประสงค์ของหน่วยเนื้อหานั้น ๆ หรือไม่ โดยพิจารณาวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่เตรียมไว้

ขั้นตอนที่ 8 การเลือกและการผลิตสื่อการสอน ลักษณะเนื้อหาและลักษณะนักเรียนตามที่กำหนดไว้ สื่อชนิดใดหรือกิจกรรมการเรียนแบบใดจึงจะเหมาะสมสอดคล้องและทำให้นักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนได้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 9 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรม เป็นการนำชุดกิจกรรมไปทดลองเพื่อดูว่า ชุดกิจกรรมนั้นสามารถทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์เพียงใด และหากพบว่ามีข้อบกพร่องก็จะนำไปปรับปรุงแก้ไขจนทำให้การเรียนรู้จากชุดกิจกรรมนั้นบรรลุวัตถุประสงค์ที่วางไว้

ขั้นตอนที่ 10 การใช้ชุดกิจกรรม ชุดกิจกรรมผ่านการทดลองหาประสิทธิภาพและปรับปรุงแล้วจึงจะสามารถนำไปใช้ในห้องเรียนปกติได้โดยจะมีขั้นตอนในการใช้ ดังนี้

10.1 นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนเพื่อพิจารณาความรู้พื้นฐานของนักเรียนก่อนเรียนเนื้อหานั้น ๆ

10.2 การนำเข้าสู่บทเรียน

10.3 การประกอบกิจกรรมการเรียนการสอน

10.4 การสรุปบทเรียน

10.5 นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียนพิจารณาว่านักเรียนบรรลุวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

จากขั้นตอนการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วยขั้นตอนดังนี้ 1) การกำหนดหมวดหมู่วิชา 2) การแบ่งเนื้อหาออกเป็นหน่วย 3) การกำหนดหัวเรื่อง 4) กำหนดหัวเรื่อง 5) การกำหนดวัตถุประสงค์ 6) กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้อื่นๆ 7) กำหนดการประเมินผล 8) การเลือกและผลิตสื่อการสอน 9) สร้างแบบทดสอบ และ 10) หาประสิทธิภาพ

### ข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

การเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ มีประโยชน์มากมายในการจัดการเรียนการสอน ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ไว้ดังนี้

รววิทย์ นิเทศศิลป์ (2551 : 273) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่ซับซ้อนและมีลักษณะเป็นนามธรรมสูง
2. ช่วยสร้างความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนของตนเองและสังคม
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรู้ต่อตนเองและสังคม
4. ช่วยสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะจัดไว้เป็นหมวดหมู่ สามารถหยิบไปใช้ได้ทันที โดยเฉพาะผู้ที่ไม่มีเวลาในการเตรียมการสอนล่วงหน้า
5. ทำให้การเรียนการสอนเป็นอิสระจากอารมณ์ผู้สอน สามารถใช้ได้ตลอดเวลา ไม่ว่าผู้สอนจะมีสภาพหรือความขัดข้องทางอารมณ์เล็กน้อยเพียงใด
6. ช่วยให้การเรียนเป็นอิสระจากบุคลิกภาพของผู้สอน ทำหน้าที่ถ่ายทอดความรู้แทนครูแม้ครูจะพูดหรือสอนไม่เก่ง ผู้เรียนสามารถเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพ จากชุดการสอนที่ได้ผ่านการทดสอบประสิทธิภาพมาแล้ว
7. ในกรณีที่ขาดครู ครูคนอื่นสามารถสอนแทนได้ เพราะเนื้อหาวิชาอยู่ในชุดกิจกรรมเรียบร้อยแล้ว
8. สำหรับชุดกิจกรรมรายบุคคลและชุดกิจกรรมทางไกล ผู้เรียนสามารถเรียนได้เองที่บ้าน

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 436) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้สอนถ่ายทอดเนื้อหาและประสบการณ์ที่สลับซับซ้อน และมีลักษณะเป็นนามธรรมซึ่งผู้สอนไม่สามารถถ่ายทอดด้วยการบรรยายได้
2. ได้รับความสนใจของนักเรียนต่อสิ่งที่กำลังศึกษา เพราะชุดกิจกรรมจะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนด้วยตนเอง
3. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงความคิดเห็น ฝึกการตัดสินใจ แสวงหาความรู้ด้วยตนเองและมีความรับผิดชอบต่อตนเองและสังคม

4. เป็นการสร้างความพร้อมและความมั่นใจแก่ผู้สอน เพราะชุดกิจกรรมผลิตไว้เป็นหมวดหมู่สามารถหยิบใช้ได้ทันที

5. ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการเรียนแก่ผู้เรียน เพราะสื่อประสม (Multi Media) ที่ได้จัดไว้เป็นระบบเป็นการแปรเปลี่ยนกิจกรรมและช่วยรักษาระดับความสนใจของผู้เรียนอยู่ตลอดเวลา

6. แก้ปัญหาความแตกต่างระหว่างบุคคล และส่งเสริมการศึกษารายบุคคล ตามความสนใจ ตามเวลา และโอกาสที่เอื้ออำนวยแก่ผู้เรียนซึ่งแตกต่างกัน

7. ช่วยขจัดปัญหาการขาดแคลนครู ชุดกิจกรรมทำให้ผู้เรียนเรียนโดยอาศัยความช่วยเหลือจากครูเพียงเล็กน้อย ทั้งสามารถเรียนด้วยตนเอง ครูหนึ่งคนจึงสามารถสอนนักเรียนได้จำนวนมาก

8. ช่วยนักเรียนให้รู้จุดมุ่งหมายของการเรียนชัดเจน ตลอดจนรู้วิธีการที่จะบรรลุจุดมุ่งหมายเป็นการเพิ่มพูนการจูงใจในการเรียน

9. ชุดกิจกรรมจะกำหนดบทบาทของครูและนักเรียนไว้ชัดเจนว่าตอนใดใครจะทำอะไร อย่างไร ลดบทบาทของครูกระทำของครูข้างเดียว นักเรียนได้เรียนรู้โดยการกระทำมากขึ้น

10. ชุดกิจกรรมเกิดจากการนำวิธีเชิงระบบเข้ามาใช้ เมื่อผ่านการทดลองจึงทำให้การสอนมีประสิทธิภาพ

11. ชุดกิจกรรมฝึกให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบในการเรียน และรู้จักการทำงานร่วมกัน

12. ชุดกิจกรรมเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเลือกวัสดุการเรียนและกิจกรรมตามความสนใจของตนเอง

สุคนธ์ สนิรพานนท์ (2553 : 21-22) ได้กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่านและสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ

2. การทำแบบฝึกหัด แบบฝึกทักษะการเรียนรู้และแบบฝึกทักษะการคิดท้ายชุดกิจกรรม ทำให้ผู้เรียนรู้จักคิดเป็นแก้ปัญหาเป็น สอดคล้องกับมาตรฐานการศึกษาที่กำหนดโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพทางการศึกษา (สมศ.)

3. ผู้เรียนมีวินัยในตนเองจากการที่ผู้เรียนทำตามคำสั่งในขั้นตอนต่าง ๆ ที่กำหนดในชุดกิจกรรม การตรวจแบบฝึกหัด แบบฝึกหัดการเรียนรู้ หรือไปงานด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนรู้จักฝึกตนเองให้ทำตามกติกา

4. ผู้เรียนรู้จักทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน เป็นการฝึกความเป็นประชาธิปไตย

5. การใช้ชุดกิจกรรมสามารถศึกษานอกเวลาเรียน ได้ขึ้นอยู่กับกรอบแบบของผู้สอนที่เอื้อต่อการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

จากประโยชน์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ ช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองตามความสามารถ ความสนใจและความถนัด มีการทำงานร่วมกันกับผู้อื่น ฝึกความรับผิดชอบ ฝึกให้มีทักษะกระบวนการต่าง ๆ ลดภาระของครูผู้สอน ครูผู้สอนที่ยังไม่เชี่ยวชาญในเนื้อหาสามารถนำไปใช้จัดการเรียนรู้ได้ทันที ลดปัญหาการขาดแคลนครู ตลอดจนช่วยสร้างความมั่นใจแก่ครูผู้สอน

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (Science Process Skill) เป็นความสามารถ และความชำนาญในการคิด เพื่อค้นหาความรู้ และแก้ไขปัญหา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 3) ได้กล่าวถึง ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า หมายถึง ทักษะทางสติปัญญา (Intellectual Skill) หรือเป็นทักษะการคิดที่นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่มีวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาแก้ปัญหา ใช้ในการศึกษาค้นคว้า สืบเสาะหาความรู้ และแก้ปัญหาต่าง ๆ รวมทั้งสร้างสิ่งใหม่ด้วยความชำนาญ

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 7) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึงพฤติกรรมที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝนความคิดอย่างมีระบบ ซึ่งเป็นกระบวนการทางปัญญา

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2550 : 14) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่า หมายถึง ความชำนาญและความสามารถในการใช้ทักษะกระบวนการคิด ซึ่งเป็นทักษะทางปัญญาเพื่อค้นหาความรู้รวมทั้งแก้ปัญหา

จากความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมที่เกิดจากการทักษะกระบวนการคิด และการปฏิบัติ ในการค้นคว้าหาความรู้และแก้ปัญหา

## ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นพฤติกรรมที่เกิดจากทักษะการคิดที่ นักวิทยาศาสตร์และผู้ที่น่าวิธีการทางวิทยาศาสตร์มาใช้แก้ปัญหา โดยการลงมือปฏิบัติทาง วิทยาศาสตร์จนเกิดความชำนาญและคล่องแคล่ว (วรรณทิพา รอดแรงคำ และ จิต นวนแก้ว. 2542 : 3; อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม. 2557 : 57)

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science : AAAS) ได้แบ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ออกเป็น 13 ทักษะ ซึ่งทักษะที่ 1-8 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Science Process Skills) และทักษะที่ 9-13 เป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills) ซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้ (วรรณทิพา รอดแรงคำและพิมพ์พันธ์ เคชะคุปต์. 2551 : 3-6, สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2556 : 4-5 และ ประสาท เนืองเฉลิม. 2557 : 57-77)

### ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน (Basic Science Process Skill)

1. **ทักษะการสังเกต (Observing)** เป็นการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งเข้าไป สัมผัสโดยตรงกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยการทำความเข้าใจในสิ่งที่สังเกต หาข้อมูลหรือ รายละเอียดของสิ่งต่าง ๆ เห็นอย่างไร รู้สึกอย่างไร ได้ยินอย่างไร ได้กลิ่นอย่างไร หรือรสชาติเป็น อย่างไร ก็อธิบายไปตามข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยไม่พึ่งความคิดเห็นส่วนตัวลงไป ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ประกอบด้วย การชี้บ่งและการบรรยายสมบัติของวัตถุ ได้โดยการใช้ประสาทสัมผัสอย่างใด อย่างหนึ่งหรือหลายอย่าง บรรยายสมบัติเชิงปริมาณของวัตถุ โดยการกะประมาณและบรรยายการเปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2. **ทักษะการวัด (Measuring)** เป็นการเลือกใช้เครื่องมือและการใช้เครื่องมือต่าง ๆ ทำการวัดปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างถูกต้องเหมาะสมกับสิ่งที่วัด โดยมีหน่วยที่ใช้วัดกำกับ สามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องหรือใกล้เคียงกับความเป็นจริง แสดงวิธีใช้ เครื่องมืออย่างถูกต้อง พร้อมทั้งบอกเหตุผลในการเลือกเครื่องมือ รวมทั้งระบุหน่วยของตัวเลขที่ได้ จากการวัดได้

3. **ทักษะการใช้ตัวเลข (Using Numbers)** เป็นการนับจำนวนของวัตถุและการนำ ตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับได้มาคิดคำนวณ โดยการบวก ลบ คูณ หาร และการหาค่าเฉลี่ย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ ได้แก่ การนับจำนวนสิ่งของได้อย่างถูกต้อง ใช้ตัวเลข แทนจำนวนในการนับได้ ตัดสินได้ว่าวัตถุในแต่ละกลุ่มมีจำนวนเท่ากันหรือแตกต่างกัน ลักษณะ

ของการคำนวณอาจใช้การนับจำนวน การใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับ การบอกวิธีคำนวณ การคิดคำนวณ การแสดงวิธีคิดคำนวณ การบอกวิธีหาค่าเฉลี่ย การหาค่าเฉลี่ย การแสดงวิธีหาค่าเฉลี่ย

**4. ทักษะการจำแนก (Classifying)** เป็นการแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ในการจัดจำแนก โดยเกณฑ์ดังกล่าวอาจใช้ความเหมือน ความแตกต่าง หรือความสัมพันธ์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว ได้แก่ การแบ่งพวกของสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนดให้ได้ สามารถเรียงลำดับสิ่งของด้วยเกณฑ์ของตัวเองพร้อมกับบอกได้ว่าผู้อื่นแบ่งพวกของสิ่งนั้น โดยใช้อะไรเป็นเกณฑ์

**5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Using Space/Time Relationships)**

สเปซของวัตถุเป็นที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเดียวกับวัตถุนั้น โดยทั่วไปแล้วสเปซของวัตถุจะมี 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ของตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ ได้แก่ การชี้บ่งรูป 2 มิติ และ 3 มิติได้ สามารถวาดภาพ 2 หรือ 3 มิติจากวัตถุได้

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่างสเปซของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลา ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับเวลา ได้แก่ การบอกตำแหน่งและทิศทางของวัตถุโดยใช้ตัวเอง หรือวัตถุอื่นเป็นเกณฑ์ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่ง เปลี่ยนขนาด หรือปริมาณของวัตถุกับเวลาได้

**6. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring)** เป็นการเพิ่มความเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วย ความสามารถที่แสดงว่าเกิดทักษะนี้ คือ การอธิบายหรือการเพิ่มข้อสรุปให้กับข้อมูลโดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

**7. ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล (Communicating)** เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่น ๆ มาจัดกระทำเสียใหม่โดยหาความถี่เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณค่าใหม่ เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น โดยอาจจะเสนอในรูปแบบของตาราง กราฟ รูปภาพ สมการ แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม หรือการเขียนบรรยาย ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้แล้ว คือ การเปลี่ยนแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบใหม่ที่



ง่ายต่อการทำความเข้าใจ สามารถรู้จักเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม

**8. ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)** เป็นการคาดคะเนคำตอบล่วงหน้า ทำนายผลเหตุการณ์หรือสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตโดยอาศัยปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ ข้อมูลความสัมพันธ์ของข้อมูล ทฤษฎีความสัมพันธ์ของตัวแปรตั้งแต่ 2 ตัวแปรขึ้นไป ที่มีอยู่แล้วในเรื่องนั้นมาช่วยสรุป เช่น การพยากรณ์ข้อมูลเกี่ยวกับตัวเลข ได้แก่ ข้อมูลที่เป็นตาราง แผนภูมิ รูปภาพ ซึ่งทำได้สองแบบ คือ การพยากรณ์ภายในขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ (Interpolating) กับการพยากรณ์นอกขอบเขตข้อมูลที่มีอยู่ (Extrapolating)

**ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นสูงหรือขั้นบูรณาการ (Integrated Science Process Skills)**

**9. ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses)** เป็นการค้นหาคำตอบล่วงหน้าก่อนที่จะทำการทดลอง เป็นคำตอบที่รอการพิสูจน์สมมติฐานได้มาโดยอาศัยการสังเกตความรู้หรือประสบการณ์เดิม เป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า สมมติฐานเป็นการคาดเดาที่เกี่ยวข้องกับความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปร และมักจะตั้งขึ้นก่อนจะมีการดำเนินการทดลอง สมมติฐานที่ตั้งขึ้นบอกให้ทราบเกี่ยวกับข้อมูลที่ต้องการรวบรวม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะถูกหรือผิดก็ได้ ซึ่งจะทราบได้ก็ต่อเมื่อมีการพิสูจน์ทดลองเพื่อหาคำตอบมาสนับสนุนสมมติฐานหรือคัดค้านสมมติฐานที่ตั้งไว้ สิ่งที่ต้องคำนึงถึงในการตั้งสมมติฐาน คือ การบอกชื่อตัวแปรต้นซึ่งอาจจะมีผลต่อตัวแปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นจะช่วยให้สามารถออกแบบการทดลอง และเป็นการแสดงให้ทราบว่าตัวแปรตัวใดเป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม

**10. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Variables Operationally)** เป็นความสามารถในการกำหนดความหมายของคำหรือข้อความต่าง ๆ หรือตัวแปรต้นกับตัวแปรตามในสมมติฐาน ให้สามารถนำไปปฏิบัติได้โดยวิธีใดวิธีหนึ่ง เช่น การสังเกตหรือการวัด โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีวัดตัวแปรที่เกี่ยวข้องกับการทดลองนั้น

**11. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and Controlling Variables)** เป็นความสามารถในการบ่งชี้หรือกำหนดสิ่งที่เป็นตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องควบคุม ตัวแปรเป็นสิ่งที่แปรเปลี่ยนค่าได้ เช่น อายุ ความสูง น้ำหนัก อุณหภูมิ ระดับการศึกษา เป็นต้น ซึ่งตัวแปรมี 3 ประเภท ได้แก่

ตัวแปรต้น (Independent Variable) หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือสิ่งที่ต้องการทดลองว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่ เป็นตัวแปรที่เป็นต้นเหตุให้คาดว่าทำให้ผลออกมาต่างกัน

ตัวแปรตาม (Dependent Variable) หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็นสาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรที่ต้องควบคุม (Controlled Variable) หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรต้นที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน เป็นสิ่งที่ต้องควบคุมให้เหมือนกัน และเพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

**12. ทักษะการทดลอง (Experimenting)** เป็นกระบวนการการปฏิบัติเพื่อพิสูจน์คำตอบจากสมมติฐานที่ได้ตั้งไว้ การทดลองประกอบด้วย 3 ขั้นตอน

1. การออกแบบการทดลอง (Experimental Design) เป็นการวางแผนการทดลองก่อนที่จะลงมือทดลองจริง เพื่อกำหนดวิธีดำเนินการทดลองซึ่งสัมพันธ์กับการกำหนดและควบคุมตัวแปรและวัสดุอุปกรณ์ที่ต้องเตรียมไว้ใช้ในการทดลอง

2. การปฏิบัติการทดลอง (Experimentation) เป็นการลงมือปฏิบัติจริงและใช้วัสดุอุปกรณ์ใ้ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ซึ่งจะต้องใช้ทักษะด้านอื่น ๆ ประกอบอีกมาก เช่น ทักษะการวัด ทักษะการสังเกต ทักษะการใช้เครื่องมือต่าง ๆ เป็นต้น

3. การบันทึกผลการทดลอง (Recording) เป็นการจดบันทึกข้อมูลที่ได้จากการทดลอง ซึ่งเป็นผลมาจากการสังเกต การวัด และอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่วและถูกต้อง การบันทึกผลการทดลองอาจจะอยู่ในรูปตารางหรือการเขียนกราฟ ซึ่งโดยทั่วไปแล้ว จะแสดงค่าของตัวแปรต้นหรือตัวแปรอิสระบนแกนนอนและค่าตัวแปรตามบนแกนตั้ง พร้อมทั้งแสดงตำแหน่งค่าของตัวแปรบนกราฟใ้ได้อย่างถูกต้อง

**13. ทักษะการตีความหมายและลงสรุปข้อมูล (Interpreting Data and Making Conclusion)** เป็นการบรรยายถึงลักษณะหรือปริมาณหรือส่วนประกอบของข้อมูลที่มีอยู่ เช่น ตาราง แผนภูมิ กราฟ ให้เข้าใจได้ชัดเจน การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะอื่น ๆ เช่น การสังเกต การใช้ตัวเลข เป็นต้น การลงข้อสรุป เป็นการบอกผลรวมของข้อมูลทั้งหมดหรือสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดที่มีอยู่ให้เข้าใจถึงการเปลี่ยนแปลงตามที่แสดงไว้ ความสามารถที่แสดงให้เห็นว่าเกิดทักษะนี้ บอกความสัมพันธ์ของข้อมูลได้ เช่น การอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรบนกราฟ ถ้ากราฟเป็นเส้นตรงก็สามารถอธิบายได้ว่าเกิดอะไรขึ้นกับตัวแปรตาม ขณะที่ตัวแปรอิสระเปลี่ยนแปลงหรือถ้าลากกราฟเป็นเส้นโค้ง ให้อธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรก่อนที่กราฟเส้น โค้งจะเปลี่ยนทิศทาง และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรหลังจากที่กราฟเส้น โค้งเปลี่ยนทิศทางแล้ว

### คำถามที่นำไปสู่การฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 14-30) และพิมพ์นซ์ เดชะคุปต์ (2544 : 83-90) ได้กล่าวถึงคำถามเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ว่าเป็นการถามหาความจริง คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้นสามารถจัดได้เป็น 13 ทักษะ ดังนี้

1. คำถามทักษะการสังเกต เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกันเข้าไปสัมผัสโดยตรงกับวัตถุ หรือประสบการณ์ต่าง ๆ โดยไม่ลงความคิดเห็นลงไปด้วย คำถามจะถามเกี่ยวกับข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณ และข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลง
2. คำถามทักษะการวัด เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนใช้เครื่องมือวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ที่ได้สังเกต การเลือกใช้เครื่องมืออย่างเหมาะสม การอ่านค่าที่ได้จากการวัด
3. คำถามทักษะการใช้ตัวเลข เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนนำจำนวนที่ได้จากการสังเกตปริมาณ การวัด มาคำนวณจัดกระทำให้เกิดค่าใหม่
4. คำถามทักษะการจำแนก เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนจัดจำแนกหรือเรียงลำดับวัตถุ หรือสิ่งที่อยู่ในปรากฏการณ์ต่าง ๆ ออกเป็นหมวดหมู่ โดยมีเกณฑ์ในการจำแนก
5. คำถามทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนระบุความสัมพันธ์ของสิ่งต่อไปนี้ คือ ความสัมพันธ์ระหว่าง 2 มิติกับ 3 มิติ สิ่งที่อยู่หน้ากระจกเงากับภาพที่ปรากฏ ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง การเปลี่ยนแปลงตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลา และบอกจำนวนมิติของวัตถุที่พบเห็นได้
6. คำถามทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนอธิบายข้อมูลที่มีอยู่อย่างมีเหตุผล โดยอาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย
7. คำถามทักษะการสื่อความหมายข้อมูล เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยวิธีการต่าง ๆ เป็นต้นว่า การจัดเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท คำนวณหาค่าใหม่ แล้วนำเสนอข้อมูลในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ กราฟ หรืออื่น ๆ
8. คำถามทักษะการพยากรณ์ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ทำนายหรือคาดคะเนสิ่งที่จะเกิดขึ้นล่วงหน้า โดยอาศัยการสังเกตปรากฏการณ์ ความรู้ที่เป็นหลักการ กฎหรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยในการทำนาย
9. คำถามทักษะการตั้งสมมติฐาน เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนให้คำอธิบายซึ่งเป็นคำตอบล่วงหน้าของสิ่งที่ไม่สามารถตรวจสอบได้โดยการสังเกต เป็นข้อความที่แสดงความสัมพันธ์ที่คาดคะเนว่าจะเกิดขึ้นระหว่างตัวแปรต้นกับตัวแปรตาม โดยอาศัยการสังเกต ความรู้

ประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐาน และสามารถทำการตรวจสอบสมมติฐาน โดยการทดลองและแก้ไข เมื่อมีความรู้ใหม่

10. คำถามทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ กำหนดความหมายและขอบเขตของคำหรือข้อความให้เป็นที่เข้าใจตรงกัน สามารถสังเกต วัดหรือ ตรวจสอบได้ง่าย

11. คำถามทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ ชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรที่ต้องการควบคุม ในสมมติฐานหนึ่งการควบคุมตัวแปรนั้น จะควบคุมอย่างไรจึงจะไม่ทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

12. คำถามทักษะการทดลอง เป็นคำถามที่ต้องการให้นักเรียนได้ดำเนินการปฏิบัติ เพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ในการทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ได้แก่ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

13. คำถามทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป เป็นคำถามที่ต้องการให้ นักเรียนบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ และสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

#### **การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

มีนักการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้

บุญมี พันธุ์ไทย (2544 : 210-212) กล่าวว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน ในการสร้างเครื่องมือวัด หรือแบบทดสอบ ดังนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ เพื่อให้รู้ว่าจะมีทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์อะไรบ้างที่จะวัดในกลุ่มมือครูวิชาวิทยาศาสตร์ของ สสวท. ในแต่ละบท และแต่ละ กิจกรรมจะมีจุดประสงค์การเรียนรู้เขียนไว้แล้ว ดังนั้น เราสามารถวิเคราะห์ได้ว่าจุดประสงค์ใดบ้าง ที่เกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

2. สร้างตาราง 2 ทาง เพื่อให้รู้ว่าแต่ละทักษะควรจะใช้เนื้อหาอะไร และควรจะออก ข้อสอบกี่ข้อ ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ตาราง 2 ทางแสดงเนื้อหาแต่ละทักษะในการออกข้อสอบ

เนื้อหา	ทักษะ			
	การสังเกต	การสื่อ ความหมาย	การแปล ความหมาย จากข้อมูล	.....
การลำเลียงน้ำและแร่ธาตุ การเจริญเติบโตของพืช .....				

ที่มา : บุญมี พันธุ์ไทย (2544 : 212)

3. สร้างเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบ ซึ่งอาจจะเป็นแบบสอบ ซึ่งอาจจะเป็นแบบทดสอบเลือกตอบหลายตัวเลือก หรือแบบเติมคำสั้น ๆ ก็ได้ การสร้างต้องยึดตามตาราง 2 ทางในข้อ 2 เพราะจากตารางจะทำให้เรารู้ว่าแต่ละทักษะมีจำนวนข้อสอบเท่าไร และถามในเนื้อหาอะไรบ้าง

4. ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาของเครื่องมือวัดหรือแบบทดสอบ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาประมาณ 5 คน พิจารณาจากข้อสอบแต่ละข้อว่าวัดตรงกับทักษะที่ต้องการวัดหรือไม่ มีแบบตรวจสอบผู้เชี่ยวชาญ และหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหารายข้อ

5. ทดลองใช้กับนักเรียนเพื่อหาค่าความยาก-ง่ายและค่าอำนาจจำแนกรายข้อ

6. หาค่าความเชื่อมั่น ถ้าเป็นข้อสอบแบบเลือกตอบหลายตัวเลือกให้คะแนน 1 ถ้าตอบถูก และ 0 ถ้าตอบผิด

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2541 : 25; อ้างถึงใน เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร. 2550 : 61) ได้นำเสนอการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. กำหนดความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งต้องแจกแจงให้ชัดเจน โดยครูต้องศึกษาจุดมุ่งหมายในแต่ละทักษะให้เข้าใจ แล้วมาแจกแจงให้เป็นจุดมุ่งหมายเชิงพฤติกรรม ซึ่งจะมีทั้งภาคสถานการณ์ภาพพฤติกรรมที่คาดหวัง และภาคเกณฑ์ในการกำหนดพฤติกรรมนั้น ๆ

2. การเลือกเนื้อหาที่จะวัด หมายถึง การเลือกความมุ่งหมายเชิงพฤติกรรมกับเนื้อหาที่ขาดเสียไม่ได้ในบทหนึ่ง ๆ ควรจะกำหนดว่าทักษะใด เนื้อหาใดเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ ทักษะนั้นเนื้อหานั้นก็ควรจะปรากฏในข้อสอบ

3. การสร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรม ทักษะซึ่งมีความมุ่งหมายที่ กำหนดว่าจะวัดทักษะหรือพฤติกรรมได้เท่าไร อย่างละกี่ข้อ จะได้ไม่บ่งพร่อง นอกจากนั้น ผู้ออกข้อสอบยังทราบต่อไปว่า ข้อสอบวัดพฤติกรรมทักษะใดมีส่วนมากน้อยเพียงใด

จากการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สรุปได้ดังนี้ การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอนดังนี้ 1) วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ 2) เลือกเนื้อหาที่ต้องการวัด 3) สร้างตารางเพื่อกำหนดเนื้อหาให้ตรงกับทักษะ 4) สร้างแบบทดสอบ 5) ใช้สถิติตรวจสอบแบบทดสอบ

### การคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ มาจากภาษาอังกฤษว่า Critical Thinking ซึ่งมีการนำมาใช้ในภาษาไทยที่แตกต่างกัน เช่น ความคิดวิจารณ์ การคิดวิเคราะห์วิจารณ์ ความมีวิจารณญาณ

#### ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของการคิดวิจารณ์ไว้หลายท่าน ดังนี้

วีระ สุกสังข์ (2550 : 36) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า การคิดอย่างมีวิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการทางปัญญาที่สามารถรับรู้ข้อมูลแล้วนำมาคิดด้วยเหตุผลที่ผ่านการพิจารณาไตร่ตรองอย่างรอบคอบ กว้างไกล ลึกซึ้ง เพื่อประเมินสภาพการณ์หรือข้อมูลที่ปรากฏและตัดสินใจโดยคำนึงประโยชน์ส่วนรวมระยะยาว

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 10) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า หมายถึง การใช้ความคิดอย่างมีเหตุผลโดยการวิเคราะห์ความชัดเจน ความน่าเชื่อถือ ความสัมพันธ์และความสมบูรณ์ของข้อมูล หรือจากพยานหลักฐานในการแก้ปัญหาแล้วลงความเห็น หรือประเมินลงข้อสรุปได้อย่างสมเหตุสมผล

สุคนธ์ สินธพานนท์ วรรณ วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์ (2552 : 72) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า หมายถึง กระบวนการคิดที่ใช้เหตุผล โดยมี การศึกษาข้อเท็จจริง หลักฐาน และข้อมูลต่าง ๆ เพื่อประกอบการตัดสินใจ แล้วนำมาพิจารณา วิเคราะห์อย่างสมเหตุสมผล ก่อนตัดสินใจว่าสิ่งใดควรเชื่อหรือไม่ควรเชื่อ ผู้ที่มีความคิดอย่างมี วิจารณญาณ จะเป็นผู้มีใจกว้าง ยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล ไม่ยึดถือความ คิดเห็นของตนเอง ก่อนจะตัดสินใจในเรื่องใดก็จะมีข้อมูลหลักฐานเพียงพอและสามารถเปลี่ยน ความคิดเห็นของตนเอง ให้เข้ากับผู้อื่น ได้ ถ้าผู้นั้นมีเหตุผลที่เหมาะสมถูกต้องกว่า เป็นผู้ที่มีความ กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลและความรู้ กล่าวได้ว่าผู้ที่มีความคิดอย่างมีวิจารณญาณจะเป็นผู้มี เหตุผล

กูด (Good. 1973 : 680) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า หมายถึง การคิดอย่างรอบคอบตามหลักการประเมินและมีหลักฐานอ้างอิง เพื่อหาข้อมูลสรุปที่น่าจะเป็นไปได้ ตลอดจนพิจารณาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องทั้งหมดและใช้กระบวนการตรรกวิทยาได้อย่าง ถูกต้องสมเหตุสมผล

ดีวี่ (Dewey. 1993 : 30) ได้ให้ความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่า หมายถึง การคิดอย่างใคร่ครวญไตร่ตรอง และอธิบายขอบเขตของการคิดอย่างมีวิจารณญาณว่าเป็นการคิดที่ เริ่มต้นจากสถานการณ์ที่มีความยุ่งยากและสิ้นสุดลงด้วยสถานการณ์ที่มีความชัดเจน

จากความหมายของการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดอย่างมี วิจารณญาณ หมายถึง กระบวนการคิดอย่างรอบคอบ มีเหตุผลที่ผ่านการไตร่ตรอง มีข้อมูลหลักฐาน อ้างอิง เพื่อประเมินและหาข้อสรุปที่น่าเชื่อถือ

### **แนวคิด ทฤษฎี เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**

แนวคิด ทฤษฎี ที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีดังนี้

#### **ทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์**

เพียเจต์ (Piaget. 1972; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี. 2560 : 64-65) ได้ศึกษาพัฒนาการ ทางด้านความคิดของเด็กว่ามีขั้นตอนหรือกระบวนการอย่างไร เขาอธิบายว่า การเรียนรู้ของเด็ก เป็นไปตามพัฒนาการทางสติปัญญา ซึ่งจะมีพัฒนาการไปตามวัยต่าง ๆ เป็นลำดับขั้น พัฒนาการ เป็นสิ่งที่เป็นไปตามธรรมชาติ ไม่ควรที่จะเร่งเด็กให้ข้ามจากพัฒนาการขั้นหนึ่งไปสู่อีกขั้นหนึ่ง เพราะจะทำให้เกิดผลเสียแก่เด็ก แต่การจัดประสบการณ์ส่งเสริมพัฒนาการของเด็กในช่วงที่เด็ก กำลังจะพัฒนาไปสู่ขั้นที่สูงกว่า สามารถช่วยให้เด็กพัฒนาไปอย่างรวดเร็ว พัฒนาการทางสติปัญญา ของบุคคลเป็นไปตามช่วงวัยต่าง ๆ ตามลำดับ ดังนี้

1. ขั้นรับรู้ด้วยประสาทสัมผัส เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 0-2 ปี ความคิดของ เด็กวัยนี้ขึ้นกับการรับรู้และการกระทำ เด็กยึดตัวเองเป็นศูนย์กลาง และยังไม่สามารถเข้าใจ ความคิดเห็นของผู้อื่น
2. ขั้นก่อนปฏิบัติการคิด เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 2-7 ปี ความคิดของเด็กวัย นี้ยังขึ้นอยู่กับรับรู้เป็นส่วนใหญ่ ยังไม่สามารถที่จะใช้เหตุผลอย่างลึกซึ้ง แต่สามารถเรียนรู้และ ใช้สัญลักษณ์ได้ การใช้ภาษาแบ่งเป็นขั้นย่อย ๆ 2 ขั้นคือ ขั้นก่อนเกิดความคิดรวบยอด เป็นขั้น พัฒนาการในช่วงอายุ 2-4 ปี และขั้นการคิดด้วยความเข้าใจของตนเอง เป็นพัฒนาการในช่วงอายุ 4-7 ปี

3. ขั้นการคิดแบบรูปธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นอยู่กับความรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น

4. ขั้นการคิดแบบนามธรรม เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 11-15 ปี เด็กสามารถคิดสิ่งที่เป็นนามธรรมได้ และสามารถคิดตั้งสมมติฐานและใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้

#### ทฤษฎีการเรียนรู้ของกานเย

กานเย (Gagne'. 1974 : 121-136; อ้างถึงใน ทิศนา ขัมมณี. 2560 : 73-74) ได้จัดประเภทของการเรียนรู้ เป็นลำดับขั้นจากง่ายไปหายากไว้ 8 ประเภท ดังนี้

1. การเรียนรู้สัญญาณ (Signal Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการตอบสนองต่อสิ่งเร้าที่เป็นไปโดยอัตโนมัติ อยู่นอกเหนืออำนาจจิตใจ ผู้เรียนไม่สามารถบังคับพฤติกรรมไม่ให้เกิดขึ้นได้ การเรียนรู้แบบนี้เกิดจากการที่คนเรานำเอาลักษณะการตอบสนองที่มีอยู่แล้วมาสัมพันธ์กับสิ่งเร้าใหม่ที่มีความใกล้ชิดกับสิ่งเร้าเดิม การเรียนรู้สัญญาณเป็นลักษณะการเรียนรู้แบบการวางเงื่อนไขของพาฟลอฟ

2. การเรียนรู้สิ่งเร้า-การตอบสนอง (Stimulus-response Learning) เป็นการเรียนรู้ต่อเนื่องจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนอง แตกต่างจากการเรียนรู้สัญญาณ เพราะผู้เรียนสามารถควบคุมพฤติกรรมตนเองได้ ผู้เรียนแสดงพฤติกรรม เนื่องจากได้รับการเสริมแรง การเรียนรู้แบบนี้เป็นการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบเชื่อมโยงของธอร์น ไคค์ และการเรียนรู้แบบวางเงื่อนไข (Operant Conditioning) ของสกินเนอร์ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้เป็นสิ่งที่ผู้เรียนเป็นผู้กระทำเองมิใช่รอให้สิ่งเร้าภายนอกมากระทำพฤติกรรมที่แสดงออกเกิดจากสิ่งเร้าภายในของผู้เรียนเอง

3. การเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง (Chaining) เป็นการเรียนรู้ที่เชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้าและการตอบสนองที่ต่อเนื่องกันตามลำดับ เป็นพฤติกรรมที่เกี่ยวข้องกับการกระทำ การเคลื่อนไหว

4. การเชื่อมโยงทางภาษา (Verbal Association) เป็นการเรียนรู้ในลักษณะคล้ายกับการเรียนรู้การเชื่อมโยงแบบต่อเนื่อง แต่เป็นการเรียนรู้เกี่ยวกับการใช้ภาษา การเรียนรู้แบบรับสิ่งเร้า-การตอบสนอง เป็นพื้นฐานของการเรียนรู้แบบต่อเนื่องและการเชื่อมโยงทางภาษา

5. การเรียนรู้ความแตกต่าง (Discrimination Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถมองเห็นความแตกต่างของสิ่งต่าง ๆ โดยเฉพาะความแตกต่างตามลักษณะของวัตถุ



6. การเรียนรู้ความคิดรวบยอด (Concept Learning) เป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนสามารถจัดกลุ่มสิ่งเร้าที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยสามารถระบุลักษณะที่เหมือนกันหรือแตกต่างกันได้ พร้อมทั้งสามารถขยายความรู้ไปยังสิ่งอื่นที่นอกเหนือจากที่เคยเห็นมาก่อนได้

7. การเรียนรู้กฎ (Rule Learning) เป็นการเรียนรู้ที่เกิดจากการรวมหรือเชื่อมโยงความคิดรวบยอดตั้งแต่สองอย่างขึ้นไป และตั้งเป็นกฎเกณฑ์ขึ้น การที่ผู้เรียนสามารถเรียนรู้กฎเกณฑ์จะช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำการเรียนรู้นั้นไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ กันได้

8. การเรียนรู้การแก้ปัญหา (Problem Solving) เป็นการเรียนรู้ที่จะแก้ปัญหา โดยการนำกฎเกณฑ์ต่าง ๆ มาใช้ การเรียนรู้แบบนี้เป็นกระบวนการที่เกิดภายในตัวผู้เรียน เป็นการใช้กฎเกณฑ์ในขั้นสูงเพื่อการแก้ปัญหาที่ค่อนข้างซับซ้อน และสามารถนำกฎเกณฑ์ในการแก้ปัญหานี้ไปใช้กับสถานการณ์ที่คล้ายคลึงกันได้

#### ลักษณะความสามารถที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นพฤติกรรมที่เกิดภายในสมอง ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่บุคคลจะมีการแสดงออกของการคิดอย่างมีวิจารณญาณในลักษณะแตกต่างกันออกไป ซึ่งมีนักการศึกษาได้กล่าวถึงลักษณะความสามารถที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

เอนนิส (Ennis, 1985 : 45-48) ได้กล่าวถึงพฤติกรรมของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ว่ามี 3 ด้านดังนี้

#### 1. ด้านลักษณะที่แสดงออก (Dispositions) ได้แก่

- 1.1 พุด เขียน หรือการสื่อสารความเข้าใจ โดยมีความหมายชัดเจน
- 1.2 กำหนดประเด็นหรือปัญหาที่แน่นอน มุ่งที่การสรุปประเด็นหรือปัญหา
- 1.3 พิจารณาสถานการณ์รวมทั้งหมด/มองภาพรวมของสถานการณ์ทั้งหมด
- 1.4 แสวงหาเหตุผลและใช้เหตุผล
- 1.5 เป็นผู้ที่มีความรู้ทันสมัยอยู่เสมอ
- 1.6 มองหาทางเลือกหลาย ๆ ทาง
- 1.7 แสวงหาความถูกต้องแม่นยำให้มากที่สุดตามที่สถานการณ์ต้องการ
- 1.8 พยายามและตระหนักเป็นอย่างดีว่าตนเองมีความเชื่อพื้นฐานอะไร
- 1.9 เปิดใจกว้างพิจารณาทัศนะอื่น ๆ นอกเหนือจากแนวคิดของตนเอง
- 1.10 ไม่ด่วนวินิจฉัย ตัดสินใจในกรณีที่หลักฐานและเหตุผลไม่เพียงพอ
- 1.11 ยืนยันจุดยืน (หรือเปลี่ยนจุดยืน) เมื่อมีหลักฐานและเหตุผลพอเพียงใช้ใน

การคิดอย่างมีวิจารณญาณของตนเอง

## 2. ด้านความสามารถ (Abilities) ได้แก่

- 2.1 บอกได้ชัดเจนว่าประเด็นนั้นเป็นการอ้างเหตุผล ปัญหา ข้อสรุป
- 2.2 วิเคราะห์การอ้างเหตุผลได้
- 2.3 ถามหรือตอบคำถามเกี่ยวกับการให้ความกระจ่าง ความชัดเจน และ/หรือ ความถูกต้องตามกฎหมายได้
- 2.4 ให้นิยาม วินิจฉัยตัดสินค่านิยาม และการจัดการกับถ้อยคำ หรือแนวคิดที่มีความหมายกำกวมชวนให้สงสัยได้
- 2.5 ชี้ให้เห็นแนวความคิดที่ซ่อนอยู่เบื้องหลังที่ไม่อาจแสดงให้ชัดเจนได้ (ซึ่งหมายความว่ารวมถึงการสร้างการกระจ่างเพื่อให้เข้าใจได้ง่าย)
- 2.6 วินิจฉัยความน่าเชื่อถือของที่มาของแนวคิดและเหตุผลต่าง ๆ ได้
- 2.7 สังเกตและวินิจฉัยตัดสินรายงานการสังเกตได้
- 2.8 วินิจฉัยตัดสินด้วยการใช้กฎต่าง ๆ ได้และประเมินค่าของการวินิจฉัยนั้นได้ด้วย
- 2.9 คิดด้วยเหตุผลจากข้อมูลความจริงที่มีอยู่แล้วสรุปเป็นประเด็นหรือกฎเกณฑ์ และประเมินค่ากระบวนการคิดหาเหตุผลอันนำสู่ข้อสรุป
- 2.10 วินิจฉัยตัดสินค่านิยมต่าง ๆ ได้และประเมินกระบวนการวินิจฉัยตัดสินคุณค่าของค่านิยมได้
- 2.11 พิจารณาและให้เหตุผล โดยอาศัยหลักฐาน เหตุผล ข้อสันนิษฐาน แนวคิดที่เป็นจุดยืน และข้อความซึ่งตนเองไม่เห็นด้วยหรือยังมีข้อสงสัยอยู่โดยไม่ปล่อยให้ความไม่เห็นด้วยหรือความสงสัยเข้ามาขัดขวางการคิดของตน
- 2.12 ผสมผสานความสามารถและพฤติกรรมอื่น ๆ ในการตัดสินใจและการเสนอผลการตัดสินใจเพื่อให้เป็นที่ยอมรับ
- 2.13 ดำเนินการตามระเบียบแบบแผนที่เหมาะสมกับสถานการณ์ เช่น
  - 2.13.1 ทำตามขั้นตอนต่าง ๆ ของการแก้ปัญหา
  - 2.13.2 ติดตาม ศึกษา สังเกต การคิดของตนเอง
  - 2.13.3 ใช้กฎเกณฑ์ที่เหมาะสมในการคิดวิเคราะห์วิจารณ์
- 2.14 ไวต่อความรู้สึก ระดับความรู้ และความเป็นผู้รู้ของบุคคลอื่น
- 2.15 ใช้วิธีการทางการพูดที่เหมาะสมในการอภิปรายและเสนอความเห็น (ทั้งทางการพูดและการเขียน)

2.16 ใช้และมีปฏิกริยาต่อสิ่งที่เรียกว่า “แนวคิดหรือความเชื่อที่ผิด ๆ” ด้วยอาการกริยาที่เหมาะสม

วิลเลียม เพงศรี (2549 : 167; อ้างถึงใน แก่นจันทร์ ทอนศรี. 2551 : 59) ได้สรุปลักษณะของผู้ที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

1. มุ่งมั่นที่จะแสวงหาความชัดเจน ความแม่นยำ ความเที่ยงตรง ความสอดคล้อง ความคงเส้นคงวา ความมีเหตุผล ความสมบูรณ์ ความยุติธรรม
2. เห็นคุณค่าของการคิดอย่างมีวิจารณญาณทั้งต่อตนเองและต่อสังคมส่วนรวม
3. มีเซาว์ปัญญาของตน ยอมรับในสิ่งที่ตนไม่รู้
4. รับฟังแนวคิดที่แตกต่างอย่างเปิดใจกว้าง และยินดีที่จะรับฟังคำวิจารณ์
5. มีความเชื่ออยู่บนพื้นฐานของความจริงและข้อมูลเชิงประจักษ์ มากกว่าเชื่อตามความสนใจส่วนตัว
6. ตระหนักในอคติและความคิดเดิมและส่งผลต่อการรับรู้
7. มีความคิดอิสระโดยไม่เกรงว่าจะแตกต่างจากความคิดของกลุ่ม

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2551 : 102) ได้สรุปคุณลักษณะของผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณว่าประกอบด้วย 5 ลักษณะสำคัญ ดังนี้

1. เป็นผู้เปิดใจกว้าง คือ ยอมรับฟังและพิจารณาความคิดเห็นของผู้อื่น ไม่ยึดมั่นในความคิดของตนเองเป็นหลัก ไม่อคติ มีใจเป็นกลาง และตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลประกอบเพียงพอ การมีใจกว้างขวางจะทำให้ได้ข้อมูลที่กว้างขวาง หลากหลาย มากพอต่อการใช้ในการตัดสินใจได้ดีมากขึ้น
2. มีความไวต่อความรู้สึกของผู้อื่น เข้าใจผู้อื่น การมีความรู้สึกที่ไวจะทำให้สามารถรับรู้สถานการณ์ ความคิด ความรู้สึกของผู้อื่น ได้ดีกว่า
3. เปลี่ยนความคิดเห็นที่ตนมีอยู่ได้ ถ้ามีข้อมูลที่มีเหตุผลมากกว่า
4. กระตือรือร้นในการค้นหาข้อมูลและความรู้ การมีข้อมูลและความรู้มากทำให้การตัดสินใจข้อมถูกต้องและแม่นยำ การคิดอย่างมีวิจารณญาณต้องการข้อมูล ความรู้มาก ๆ เพื่อประกอบในการตัดสินใจ แม้ว่าบางข้อมูลอาจมีประโยชน์น้อยก็ตาม
5. เป็นผู้มีเหตุผล ไม่ใช้อคติหรืออารมณ์ในการตัดสินใจ การยอมรับข้อมูลใด ๆ หรือการตัดสินใจใด ๆ จะไม่เชื่อมั่นในตัวบุคคลหรืออารมณ์ ข้อมูลที่มีเหตุผลจะทำให้การตัดสินใจดีกว่า ครุจึงควรต้องจัดบรรยากาศและกิจกรรมที่เสริมสร้างคุณลักษณะต่าง ๆ ดังกล่าวให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพื่อปลูกฝังความเป็นนักคิด

ทฤษฎีนี้  
ทฤษฎี แคมมณี (2560 : 304-305) ได้กล่าวถึงผู้ที่คิดอย่างมีวิจารณญาณ จะมีความสามารถ

1. สามารถกำหนดเป้าหมายในการคิดอย่างถูกต้อง
2. สามารถระบุประเด็นในการคิดอย่างชัดเจน
3. สามารถประมวลข้อมูล ทั้งทางด้านข้อเท็จจริง และความคิดเห็นเกี่ยวกับประเด็นที่คิด ทั้งทางกว้าง ทางลึก และทางไกล
4. สามารถวิเคราะห์ข้อมูล และเลือกข้อมูลที่จะใช้ในการคิดได้
5. สามารถประเมินข้อมูลได้
6. สามารถใช้หลักเหตุผลในการพิจารณาข้อมูล และเสนอคำตอบ/ทางเลือกที่สมเหตุสมผลได้
7. สามารถเลือกทางเลือก/ลงความเห็นในประเด็นที่คิดได้

จากลักษณะความสามารถที่เกี่ยวกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณสรุปได้ว่า ลักษณะของบุคคลที่มีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะประกอบด้วยลักษณะดังนี้ 1) สามารถกำหนดประเด็น/ปัญหาในการคิด 2) สามารถวิเคราะห์ปัญหาจากข้อมูล 3) สามารถประเมินสถานการณ์ของปัญหา 4) สามารถสรุปประเด็นของปัญหา โดยมีหลักฐานและสมเหตุสมผล

#### องค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

นักการศึกษาหลายท่านได้อธิบายองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้  
วัตสัน และเกลเซอร์ (Watson & Glaser. 1964 : 130; อ้างถึงใน วัชรวิ แซงบุญเรือง. 2559 : 77) ได้สรุปองค์ประกอบของกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ดังนี้

1. ทักษะความรู้และทักษะ ประกอบด้วย
  - 1.1 ทักษะในการสืบเสาะ ได้แก่ ความสามารถในการเห็นประเด็นปัญหา การสนใจใฝ่หาความรู้
  - 1.2 ความรู้ความสามารถในการอนุมาน การสรุปใจความสำคัญ โดยพิจารณาจากหลักฐานและใช้หลักตรรกวิทยา
  - 1.3 มีทักษะในการประยุกต์ใช้ความรู้และทัศนคติที่มีอยู่ในการแก้ปัญหา
2. ความสามารถทั้ง 5 ด้านต้องประกอบด้วย
  - 2.1 การสรุปอ้างอิง แยกแยะข้อมูลได้โดยใช้ความรู้ที่มีอยู่
  - 2.2 การยอมรับและการจดจำข้อตกลงเบื้องต้น
  - 2.3 การอนุมาน ได้แก่ การรู้จักซักถามประเด็นสำคัญ และหาข้อมูลที่ยังขาด
  - 2.4 การตีความจากข้อมูลที่ได้รับได้ถูกต้อง มีความสามารถในการจัดการข้อมูล

## 2.5 การประเมินข้อโต้แย้ง

### เครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

เครื่องมือวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่ผู้วิจัยได้รวบรวมมาเสนอ มีดังนี้

1. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Watson และ Glaser (Watson & Glaser, 1964 : 26)

วัตสัน และ เกลเซอร์ (Watson & Glaser, 1964 : 26) เป็นผู้สร้างแบบทดสอบฉบับนี้ขึ้น ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1937 และได้มีการพัฒนาอย่างต่อเนื่อง เพื่อใช้กับนักเรียนตั้งแต่ระดับ 9 ขึ้นไป จนถึงวัยผู้ใหญ่ ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นแบบคู่ขนาน คือ แบบ A และ แบบ B แต่ละแบบประกอบด้วย 5 แบบวัดย่อย มีข้อสอบรวมทั้งหมด 80 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที แต่ละแบบวัดย่อยวัดความสามารถในการคิดต่าง ๆ กัน ดังนี้

1.1 ด้านการอนุมาน เพื่อจำแนกความน่าจะเป็นของข้อสรุปว่า ข้อสรุปใดเป็นจริงหรือเท็จ ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นการกำหนดสถานการณ์มาให้ประมาณ 3-5 ข้อต่อสถานการณ์นั้น ๆ และเลือกคำตอบจากตัวเลือก 5 ตัวเลือก คือ เป็นจริง น่าจะเป็นจริง ข้อมูลที่ให้ไม่เพียงพอ น่าจะเป็นเท็จ และเป็นเท็จ

1.2 ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น เพื่อการจำแนกว่าข้อความใดเป็นข้อตกลงเบื้องต้น ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นการกำหนดสถานการณ์มาให้ โดยมีข้อความตามมา 2-3 ข้อความต่อสถานการณ์นั้น ๆ แล้วพิจารณาว่าข้อความในแต่ละข้อ ข้อใดเป็นข้อตกลงของสถานการณ์หรือไม่

1.3 ด้านการนิรนัย เพื่อหาข้อสรุปมา 2-4 ข้อต่อข้ออ้างนั้น ๆ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่า ข้อสรุปในแต่ละข้อเป็นข้อสรุปที่เป็นไปได้หรือไม่

1.4 ด้านการตีความเพื่อลงความเห็นและอธิบายความเป็นไปได้ของข้อสรุปนั้น ๆ ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นการกำหนดสถานการณ์มาให้ แต่ละสถานการณ์มีข้อสรุปมาให้ 2-3 ข้อความ ผู้ตอบจะต้องพิจารณาว่าแต่ละข้อ ข้อใดใช่หรือไม่ใช่ข้อสรุปที่จำเป็นของสถานการณ์

1.5 ด้านการประเมินข้อโต้แย้งเพื่อการตอบคำถามและอ้างเหตุผลได้สมเหตุสมผล ลักษณะของแบบทดสอบจะเป็นการกำหนดคำถามให้แต่ละคำถามจะมีคำตอบพร้อมให้เหตุผล โดยให้ผู้ตอบพิจารณาว่าคำตอบใดมีความสำคัญเกี่ยวข้อง โดยตรงกับคำถามนั้น

2. แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Cornell (ดวงกมล โพธิ์นาค. 2545 : 15; อ้างถึงใน ขนิษฐา สุธาวา. 2549 : 53-54)

Ennis และ Millman เป็นผู้สร้างแบบทดสอบฉบับนี้ขึ้น โดยยึดทฤษฎีของเอนนิสเป็นหลัก โดยสร้างแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณขึ้นมา 2 ฉบับ มุ่งวัดบุคคลต่างระดับ ดังนี้

ฉบับที่ 1 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell ระดับ X (Cornell Critical Thinking Test Level X) เป็นแบบทดสอบสำหรับเด็กนักเรียนตั้งแต่ระดับ 4 จนถึงระดับ 12 เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 71 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที มุ่งวัดความสามารถ 4 ด้าน ดังต่อไปนี้

1. ด้านการอุปนัย
2. ด้านการนิรนัย
3. ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต
4. ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

ฉบับที่ 2 แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ Cornell ระดับ Z (Cornell Critical Thinking Test Level Z) เป็นแบบทดสอบสำหรับเด็กนักเรียนมัธยมศึกษาที่เก่งและนักศึกษาระดับปริญญาตรีจนถึงวัยผู้ใหญ่ เป็นแบบปรนัยเลือกตอบ 3 ตัวเลือก จำนวน 52 ข้อ ใช้เวลาสอบ 50 นาที มุ่งวัดความสามารถ 7 ด้าน ดังต่อไปนี้

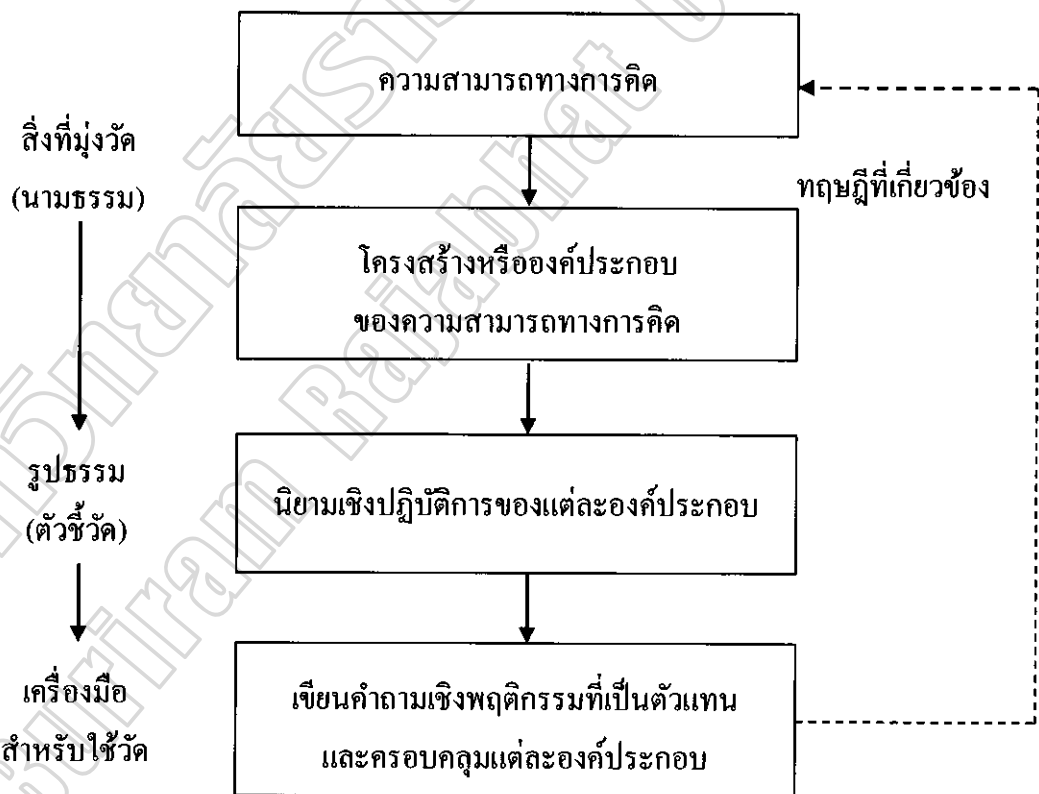
1. ด้านการอุปนัย
2. ด้านความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล
3. ด้านการพยากรณ์และการวางแผนการทดลอง
4. ด้านการอ้างอิงเหตุผลผิดหลักตรรกศาสตร์
5. ด้านการนิรนัย
6. ด้านการให้คำจำกัดความ
7. ด้านการระบุข้อตกลงเบื้องต้น

จากเครื่องมือวัดการมีวิจารณญาณส่วนมากจะเป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดมุ่งหมายที่ต้องการวัด ซึ่งจุดมุ่งหมายในการวัดจะแตกต่างกันออกไป สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยเลือกใช้แบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณของ Cornell ระดับ X ซึ่งมีความสอดคล้องกับการวิจัยในครั้งนี้มากที่สุด

### การสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

การสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จะต้องสอดคล้องและเหมาะสมกับ วัดอุประสงค์ที่จะวัด ได้มีนักการศึกษากล่าวถึงหลักการสร้างแบบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณไว้ ดังนี้

ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544 : 169-174; อ้างถึงใน คำพิเชฐ จันทรแสน. 2553 : 30-31) ได้กล่าวไว้ว่า หลักการสร้างแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้สร้างเครื่องมือจะต้องเป็นผู้ที่มีความรอบรู้ในแนวคิดหรือทฤษฎีเกี่ยวกับการคิด เพื่อนำมาเป็น กรอบแนวคิดหรือโครงสร้างของการคิด เมื่อมีการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของโครงสร้าง หรือ องค์ประกอบของการคิดแล้ว จะทำให้ได้ตัวชี้วัดหรือลักษณะพฤติกรรมเฉพาะที่เป็นรูปธรรม ซึ่ง สามารถบ่งชี้ถึงโครงสร้างหรือองค์ประกอบการคิด จากนั้นจึงเขียนข้อความตามตัวชี้วัดหรือ ลักษณะพฤติกรรมเฉพาะของแต่ละองค์ประกอบของการคิดนั้น ๆ ดังภาพประกอบ 2.1



ภาพประกอบ 2.1 หลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด

ที่มา : ทิสนา แคมมณี และคณะ (2544 : 171)

จากแผนภาพหลักการสร้างแบบวัดความสามารถทางการคิด ศึกษาแนวคิดทฤษฎีวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด เพื่อเขียนองค์ประกอบของความสามารถทางความคิดที่ต้องการให้เกิด แล้วก็มากำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของแต่ละองค์ประกอบ และสร้างข้อคำถามให้ครอบคลุมแต่ละองค์ประกอบ

### การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Method) เป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ใช้ความคิดเพื่อค้นหาวิธีการแก้ปัญหา นอกจากนี้ผู้สอนยังทำหน้าที่อำนวยความสะดวกให้นักเรียนในการค้นคว้าหาคำตอบ

#### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ ดังนี้ กุณฑรี เพ็ชรทวีพรเดช (2550 : 36) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า เป็นวิธีการสอนที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ ทำให้เกิดปัญหา ทำให้ผู้เรียนคิดแสวงหาคำตอบด้วยตนเอง โดยการตั้งคำถาม ตั้งปัญหา กำหนดสมมติฐาน ตรวจสอบสมมติฐาน วิเคราะห์ผลและสรุป เป็นวิธีสอนที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหา และสามารถนำการแก้ปัญหานั้นมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้และทำให้เกิดวงจรการเรียนรู้ใหม่

พิมพันธ์ เคะชะคุปต์ (2554 : 56) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การจัดการเรียนการสอนโดยให้นักเรียนเป็นผู้ค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญของการเรียน

ทิสนา เขมมณี (2560 : 141) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่า หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม เกิดความคิด และลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ในด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน เช่น ในด้านการสืบค้นหาแหล่งความรู้ การศึกษาข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น



จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการเรียนการสอนที่เน้นให้ผู้เรียนแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครูช่วยอำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

นักการศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) ได้แบ่งขั้นตอนของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ ออกเป็น 5 ขั้น (นันทิยา บุญเคลือบ. 2540 : 13-14; Bybee et al. 2006; อ้างถึงใน ประสาท เนื่องเฉลิม. 2557 : 140-141; สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2551 : 15-16 และ สกฤต มูลแสดง. 2554 : 112-116) ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นนี้เป็นการแนะนำบทเรียนหรือประเด็นที่สนใจ ประเด็นอาจมาจากผู้เรียนนำเสนอหรือผู้สอนเป็นผู้แนะนำในห้องเรียน กิจกรรมการเรียนการสอนประกอบด้วยการซักถามประเด็นปัญหา การถกประเด็นปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ ซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น ทั้งนี้ กิจกรรมการเรียนการสอนควรจะอยู่บนพื้นฐานของประสบการณ์เดิมที่ผู้เรียนได้เรียนมาแล้ว

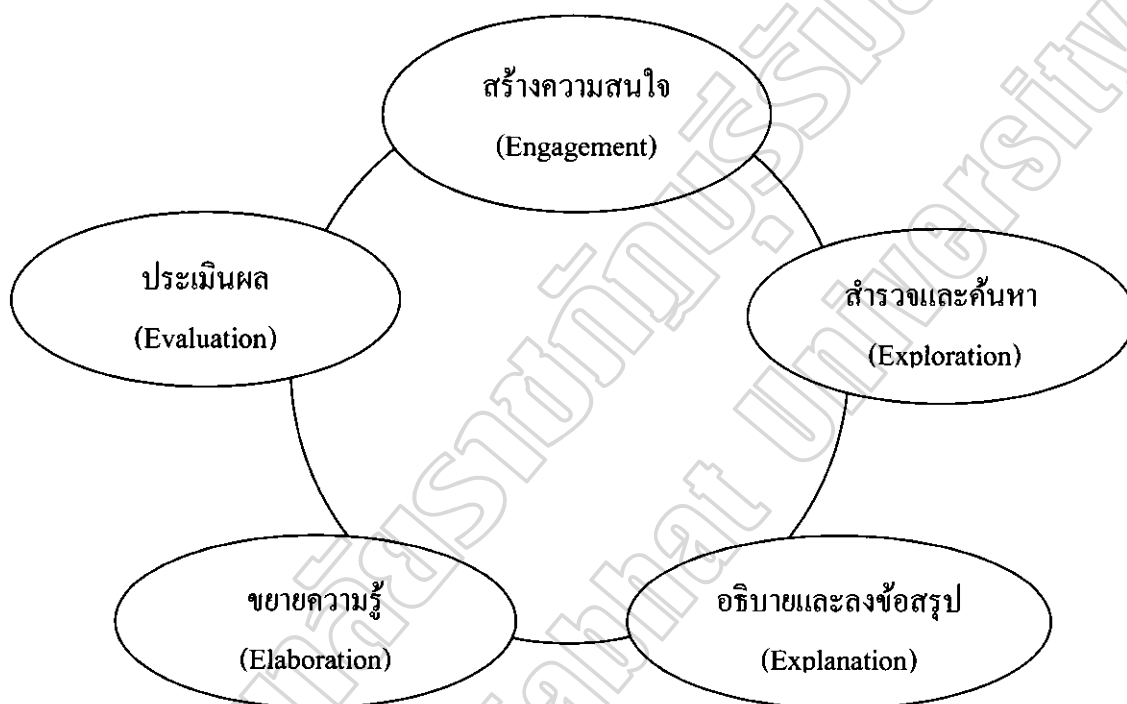
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) ขั้นนี้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้เกิดการปรับขยายความคิด โดยผู้เรียนได้รับคำแนะนำ คำชี้แจงจากผู้สอน และมีการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ไว้อย่างเพียงพอ ผู้สอนไม่ควรบอกผู้เรียนว่าจะต้องเรียนอะไรและต้องไม่อธิบายแนวคิดมากนัก เพื่อให้การสำรวจดำเนินต่อไปได้ ผู้เรียนต้องมีบทบาทร่วมกันในการรับผิดชอบต่อสิ่งที่สำรวจ การเก็บรวบรวมและ/หรือการบันทึกข้อมูลของตนเอง ผลที่ได้การสำรวจจะนำมาสร้างคำอธิบายตามความหมายและความเข้าใจของตนเอง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ขั้นนี้มุ่งหาสิ่งอำนวยความสะดวกทางจิตใจให้แก่ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนวางแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนด้วยความร่วมมือระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่งมีส่วนในการเลือกและจัดทำสภาพแวดล้อมของชั้นเรียน ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการปรับขยายโครงสร้างทางปัญญา สามารถกำหนดคโมทัศน์ตามความเข้าใจของตนเอง ผู้สอนเสนอแนะแนวทางแก่ผู้เรียนจนสร้างคำอธิบายตามความเข้าใจหรือกรอบแนวคิดของตน

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ขั้นนี้มุ่งกระตุ้นความร่วมมือของกลุ่ม ผู้เรียนจัดระเบียบประสบการณ์ทางความคิดผ่านการค้นพบ ทำการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมกับประสบการณ์อื่นที่สัมพันธ์กัน ผู้เรียนประยุกต์ใช้สิ่งที่ได้เรียนรู้ โดยการขยายความคิดจากตัวอย่างหรือตัดประสบการณ์เชิงสำรวจเพิ่มเติม สามารถค้นคว้าหารายละเอียดในสิ่งที่ต้องการศึกษาและ

สำรวจตรวจสอบได้มากขึ้น ตลอดจนมีการใช้ทักษะต่าง ๆ และมีการอภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกับผู้อื่น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) ขั้นนี้เป็นการทดสอบความรู้ ความเข้าใจตามมาตรฐานการเรียนรู้ การประเมินผลควรต่อเนื่อง ซึ่งไม่ใช่การสิ้นสุดของบทเรียน



ภาพประกอบ 2.2 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ที่มา : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2551 : 17)

บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546 : 45-46) ได้กล่าวถึงบทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 บทบาทของครูและบทบาทของนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)	1. สร้างความสนใจ 2. สร้างความอยากรู้อยากเห็น	1. ตั้งคำถาม 2. ตอบคำถาม 3. แสดงความสนใจ

ตาราง 2.3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
	3. ตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนคิด 4. ปล่อยให้เวลาผู้เรียนคิดก่อนตอบคำถามหรือไม่เร่งรีบในการตอบคำถาม 5. คึงเอาคำตอบหรือความคิดที่ยังไม่ครอบคลุมสิ่งที่นักเรียนรู้ 6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนทำความเข้าใจในปัญหาที่จะสำรวจตรวจสอบ	4. กำหนดปัญหาหรือเรื่องที่จะสำรวจให้ชัดเจน
2. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)	1. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วิเคราะห์กระบวนการสำรวจตรวจสอบ 2. ถามเพื่อนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง 3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบด้วยตนเอง 4. ปล่อยให้เวลาผู้เรียนในการคิดไตร่ตรองปัญหา 5. ฟังการโต้ตอบกันของผู้เรียน 6. ทำหน้าที่ในการให้คำปรึกษา 7. อำนวยความสะดวก	1. คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรม 2. ตั้งสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย 3. พิจารณาสมมติฐานที่เป็นไปได้โดยการอภิปราย 4. ระดมความคิดเห็นในการแก้ปัญหาการตรวจสอบ 5. ตรวจสอบสมมติฐานอย่างเป็นระบบขั้นตอนถูกต้อง 6. บันทึกการสังเกตหรือผลการสำรวจตรวจสอบอย่างเป็นระบบละเอียดรอบคอบ 7. กระจือหรือรัน มุ่งมั่นในการสำรวจตรวจสอบ

ตาราง 2.3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
3. ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)	<ol style="list-style-type: none"> <li>ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบและแนวคิด ฯลฯ ด้วยคำพูดของผู้เรียนเอง</li> <li>ให้ผู้เรียนเชื่อมโยงประสบการณ์และความรู้เดิมมาใช้ในการอธิบาย</li> <li>ให้ผู้เรียนอธิบายโดยอ้างอิงเหตุผลหลักการทางวิชาการหรือหลักฐานประกอบ</li> <li>ให้ความสนใจกับคำอธิบายของผู้เรียน</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>อธิบายการแก้ปัญหาหรือผลการสำรวจตรวจสอบที่ได้</li> <li>อธิบายผลการสำรวจตรวจสอบสอดคล้องกับข้อมูล</li> <li>อธิบายโดยอ้างอิงเหตุผลหลักการทางวิชาการและหลักฐานประกอบ</li> <li>ฟังการอธิบายของผู้อื่นแล้วคิดวิเคราะห์อภิปราย</li> <li>ซักถามเกี่ยวกับสิ่งที่เพื่อนอธิบาย</li> </ol>
4. ชั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)	<ol style="list-style-type: none"> <li>ส่งเสริมให้ผู้เรียนขยายแนวคิดและทักษะจากการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>ส่งเสริมให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้จากการสำรวจตรวจสอบกับความรู้อื่น ๆ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>ใช้ข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปอธิบายหรือนำทักษะจากการสำรวจตรวจสอบไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>นำข้อมูลจากการสำรวจตรวจสอบไปสร้างความรู้ใหม่</li> <li>นำความรู้ใหม่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่ออธิบายหรือนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน</li> </ol>

ตาราง 2.3 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	บทบาทของครู	บทบาทของนักเรียน
5. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)	1. ถามคำถามเพื่อนำไปสู่การประเมิน 2. ส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินกระบวนการและองค์ความรู้ด้วยตนเอง 3. ให้ผู้เรียนวิเคราะห์สิ่งที่ควรปรับปรุงแก้ไขในการสำรวจตรวจสอบ	1. วิเคราะห์กระบวนการสร้างความรู้ด้วยตนเอง 2. ถามคำถามที่เกี่ยวข้องจากการสังเกตหลักฐานและคำอธิบายซึ่งอาจนำไปสู่การสำรวจตรวจสอบใหม่ 3. ประเมินความก้าวหน้าและความรู้ของตนเอง

#### ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลาหไพบูลย์ (2542 : 126); ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2552 : 332) และศุคนธ์ สินทพานนท์ (2558 : 49-50) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. นักเรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ มีโอกาสได้ศึกษา สำรวจ ค้นหา รวบรวมข้อมูล บันทึก ทดสอบความคิด ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง และสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง
2. นักเรียนได้มีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกกระทำ ทำให้นักเรียนรู้จักกระบวนการคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่าย โยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีก
3. นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รู้จักอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างกัน รับฟังความคิดเห็นของผู้อื่นอย่างมีเหตุผล
4. นักเรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา คิดตัดสินใจ คิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ และสามารถเรียนรู้มี โนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนรู้จักประเมินการทำงานด้วยตนเอง และนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาให้ดีขึ้น

จากข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติ ตัดสินใจแก้ปัญหา โดยการทำงานกลุ่ม มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็น และผู้เรียนได้รู้จักการประเมินการทำงานของตนเอง และนำไปพัฒนาให้ดีขึ้น

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นสิ่งที่ชี้วัดได้ว่าการจัดการเรียนการสอนเป็นไปตามเป้าหมายที่กำหนดไว้หรือไม่ และแสดงให้เห็นถึงความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนว่ามีความสามารถอยู่ในระดับใด เมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนดไว้

#### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ศิริชัย กาญจนวาที (2556 : 161) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง การเปลี่ยนแปลงเชิงปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ ความสามารถ พฤติกรรมหรือลักษณะทางจิตใจ โดยการเปลี่ยนแปลงไปในทิศทางที่พึงประสงค์ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ครูผู้สอนจัดขึ้น

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 56) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นคุณลักษณะและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรบหรือจากการสอน จึงเป็นวิธีการตรวจสอบความสามารถของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร มีความสามารถชนิดใด

ยาวดี วิบูลย์ศรี (2556 : 16) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นความรู้ของนักเรียนที่ได้เรียนรู้ด้านเนื้อหาและทักษะต่าง ๆ แต่ละวิชาที่ได้จัดสอนในระดับชั้นเรียน ซึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทั้งที่เป็นข้อเขียนและภาคปฏิบัติจริง

ทศนา แชนมณี (2560 : 10) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นการเข้าถึงความรู้ (Knowledge Attained) การพัฒนาทักษะในการเรียน อาจพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนดให้ คะแนนที่ได้จากงานที่ครูมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

จากความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนความรู้ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียน ที่เกิดจากการเรียนการสอนที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม สามารถวัดได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement Test) เป็นเครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของผู้เรียน ซึ่งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีการเรียกชื่อแตกต่างกันไป ทั้งแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ หรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งมีนักการศึกษาได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

เยาว์ค วิบูลย์ศรี (2556 : 19-20) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า เป็นแบบทดสอบที่สร้างขึ้น เพื่อใช้วัดผลการเรียนด้านเนื้อหาวิชา และทักษะต่าง ๆ ของแต่ละวิชาที่จัดสอนในระดับต่าง ๆ ของแต่ละโรงเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 56) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียน หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

สมนึก ภักดิ์ขนิ (2560 : 69) ได้ให้ความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า หมายถึง แบบทดสอบที่วัดสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับการเรียนรู้ผ่านมาแล้ว

จากความหมายของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้ในการวัดความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้เรียนรู้มาแล้วว่าบรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

### ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

มีนักการศึกษาได้จำแนกแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นประเภทต่าง ๆ ไว้ ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 124) กล่าวว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำแนกได้เป็น 2 ประเภท ดังนี้

1. แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

2. แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่สร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบ

อาศัยคะแนนมาตรฐาน ซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ความหมายแสดงถึงสภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเปรียบเทียบกับบุคคลอื่น ๆ ที่ใช้เป็นกลุ่มเปรียบเทียบ

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555 : 96) กล่าวถึงประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดังนี้

1. แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียน เฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษา มีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน ซึ่งแบ่งได้ 2 ชนิด ดังนี้

1.1 แบบทดสอบที่กำหนดคำถามหรือปัญหาให้ แล้วให้ผู้ตอบเขียน โดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ

1.2 แบบทดสอบปรนัยหรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้ตอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิด ได้อย่างกว้างขวางเหมือนแบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบชนิดนี้ แบ่งออกเป็น 4 แบบ คือ แบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ

2. แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดี จนมีคุณภาพมาตรฐาน

สมนึก ภัททิยธนี (2560 : 69-78) กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไว้ดังนี้

1. ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. ข้อสอบกาถูก-ผิด (True-false Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง ถูก-ผิด เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยค หรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้น เพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ ให้ผู้ตอบเป็นคนเขียน คำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง



5. ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำ หรือ ตอนถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกจะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูก และตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมด แต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

จากประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่กล่าวมาสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถแบ่งออกได้เป็นหลายประเภท ได้แก่ แบบทดสอบอัตนัย แบบทดสอบแบบทดสอบถูก-ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่ และแบบทดสอบเลือกตอบ เป็นต้น ซึ่งแบบทดสอบแต่ละประเภทมีจุดมุ่งหมายเดียวกัน คือ เพื่อให้ทราบถึงผลพัฒนาการทางการเรียนของผู้เรียน ครูควรเลือกใช้ตามความเหมาะสมกับเนื้อหาและ ผู้เรียน ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

#### การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 51-52) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบอิงเกณฑ์ ดำเนินตามขั้นตอนต่อไปนี้

1. วิเคราะห์จุดประสงค์ เนื้อหาขั้นแรกจะต้องทำการวิเคราะห์ดูว่ามีหัวข้อเนื้อหาใดบ้างที่ต้องการให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ และจะต้องวัดแต่ละหัวข้อเหล่านั้นต้องการให้ผู้เรียนเกิดพฤติกรรมหรือสมรรถภาพอะไร กำหนดออกมาให้ชัดเจน

2. กำหนดพฤติกรรมย่อยที่จะออกข้อสอบ จากขั้นแรกพิจารณาต่อไปว่าจะวัดพฤติกรรมย่อยอะไรบ้าง อย่างละเอียดข้อ พฤติกรรมย่อยดังกล่าวคือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมนั่นเอง เมื่อกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการจริงเสร็จแล้ว ต่อมาพิจารณาว่าจะต้องออกข้อสอบเกินไว้หัวข้อละกี่ข้อ ควรออกเกินไว้ไม่ต่ำกว่า 25% ทั้งนี้หลังจากที่นำไปทดลองใช้ และวิเคราะห์หาคุณภาพของข้อสอบรายข้อแล้ว จะตัดข้อที่มีคุณภาพที่ไม่เข้าเกณฑ์ออก ข้อสอบที่เหลือจะได้ไม่น้อยกว่าข้อที่ต้องการจริง

3. กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและศึกษาวิธีการเขียนข้อสอบ ขั้นตอนนี้จะเหมือนกับขั้นตอนที่ 2 ของการวางแผนสร้างข้อสอบแบบอิงกลุ่มทุกประการ คือตัดสินใจว่าจะใช้ข้อคำถามรูปแบบใด และศึกษาวิธีเขียนข้อสอบ เช่น ศึกษาหลักในการเขียนแบบแบบนั้น ๆ ศึกษาวิธีเขียนเพื่อวัดจุดประสงค์ประเภทต่าง ๆ ศึกษาเทคโนโลยีในการเขียนข้อสอบของตน

4. เขียนข้อสอบ ลงมือเขียนข้อสอบตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมตามตารางที่กำหนด จำนวนข้อสอบของแต่ละจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม และใช้รูปแบบการเขียนตามที่ศึกษาในขั้นตอนที่ 3

5. ตรวจสอบข้อสอบ นำข้อสอบที่ได้เขียนไว้แล้วในขั้นตอนที่ 4 มาพิจารณาทบทวนอีกครั้ง โดยพิจารณาความถูกต้องตามหลักวิชา แต่ละข้อวัดพฤติกรรมย่อยหรือจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ต้องการหรือไม่ ตัวถูกตัวลวงเหมาะสมเข้าเกณฑ์หรือไม่ ทำการปรับปรุงให้เหมาะสมยิ่งขึ้น

6. ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาความเที่ยงตรงตามเนื้อหา นำจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมและข้อสอบที่วัดแต่ละจุดประสงค์ไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผลและด้านเนื้อหาจำนวนไม่ต่ำกว่า 3 คน พิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามจุดประสงค์ที่ระบุไว้นั้นหรือไม่ ถ้ามีข้อที่ไม่เข้าเกณฑ์ควรพิจารณาปรับปรุงให้เหมาะสม เว้นแต่จะไม่สามารถปรับปรุงให้ดีขึ้น ได้อย่างชัดเจน

7. พิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง นำข้อสอบทั้งหมดที่ผ่านการพิจารณาว่าเหมาะสมเข้าเกณฑ์ในขั้นที่ 6 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจงเกี่ยวกับแบบทดสอบ วิธีตอบ จัดวางรูปแบบการพิมพ์ให้เหมาะสม

8. ทดลองใช้ วิเคราะห์คุณภาพ และปรับปรุง

9. พิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง โดยนำข้อสอบที่มีค่าอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์จากผลการวิเคราะห์ในขั้นที่ 8 มาพิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับจริงต่อไป โดยเน้นการพิมพ์ที่ประณีตมีความถูกต้อง มีคำชี้แจงที่ละเอียดแจ่มชัด ผู้อ่านเข้าใจง่าย

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555 : 97-98) ได้กล่าวถึงการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนการดำเนินการต่อไปนี้

1. วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
2. กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้
3. กำหนดชนิดของข้อสอบและวิธีสร้าง
4. เขียนข้อสอบ
5. ตรวจสอบข้อสอบ
6. จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง
7. ทดลองสอบและวิเคราะห์ข้อสอบ
8. จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง

ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์ (2555 : 226-227) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

1. ขั้นวางแผนในการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย
  - 1.1 กำหนดวัตถุประสงค์ในการสร้างแบบทดสอบ
  - 1.2 การวิเคราะห์วัตถุประสงค์
  - 1.3 การวิเคราะห์เนื้อหา
  - 1.4 การสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร
  - 1.5 การสร้างตารางข้อสอบ
2. ขั้นเตรียมเขียนข้อสอบและการลงมือเขียนข้อสอบ ประกอบด้วย
  - 2.1 การเลือกชนิดของแบบทดสอบ
  - 2.2 การสร้างข้อสอบเพื่อวัดพฤติกรรมในระดับต่าง ๆ
  - 2.3 การยกร่างแบบทดสอบ (Draft)
  - 2.4 การจัดหมวดหมู่ข้อสอบ
  - 2.5 การรวบรวมจัดพิมพ์ข้อสอบ
3. ขั้นตอนการสอบ ประกอบด้วย
  - 3.1 การทดลองสอบ (Try Out)
  - 3.2 คำสั่ง-คำชี้แจงของแบบทดสอบ
  - 3.3 การกำกับสอบ
  - 3.4 การตรวจให้คะแนนและการวิเคราะห์การตอบ
4. ขั้นประเมินผลแบบทดสอบ ประกอบด้วย
  - 4.1 การวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ
  - 4.2 การวิเคราะห์แบบทดสอบทั้งฉบับ
  - 4.3 การประเมินวิธีดำเนินการสอบ
5. ขั้นตอนการจัดพิมพ์และทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ
  - 5.1 การเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพ
  - 5.2 การจัดพิมพ์และทำคู่มือการใช้แบบทดสอบ

จากขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสรุปได้ว่า การสร้าง  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะดำเนินการ โดยวิเคราะห์หลักสูตร กำหนดวัตถุประสงค์  
กำหนดชนิดของแบบทดสอบ เขียนข้อสอบ ให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจแบบทดสอบ พิมพ์แบบทดสอบ  
ฉบับทดลองไปใช้และวิเคราะห์คุณภาพ ปรับปรุงและจัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับจริง

## ประสิทธิภาพ

เมื่อดำเนินการสร้างสื่อการเรียนการสอนเสร็จแล้ว จะต้องนำสื่อการเรียนการสอนไปหาประสิทธิภาพ เพื่อให้ทราบว่าสื่อการเรียนการสอนที่สร้างขึ้นสามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เป็นอย่างดี

### ความหมายของประสิทธิภาพ

มีนักการศึกษาได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ดังนี้

ระพีพันธ์ โพรธีศรี (2550 : 3) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า หมายถึง ระดับคุณภาพของนวัตกรรมที่วัดจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และผลลัพธ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 98-99) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า หมายถึง คุณภาพของกระบวนการและผลลัพธ์ของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เช่น 80 ตัวแรก หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทุกคนที่ได้ระหว่างเรียนจากการประเมินพฤติกรรม ประเมินผลงาน และการทดสอบย่อย มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป 80 ตัวหลัง หมายถึง ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทุกคนเพื่อวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 80 ขึ้นไป

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 7) ได้ให้ความหมายของประสิทธิภาพไว้ว่า หมายถึง การนำสื่อหรือชุดกิจกรรมไปทดสอบด้วยกระบวนการสองขั้นตอน คือ การทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และการทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trail Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือ การทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียน และทำแบบประเมินสุดท้ายได้ดี และการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจ นำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไข

จากความหมายของประสิทธิภาพสรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับคุณภาพของการจัดการเรียนรู้ ที่จะช่วยให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นและเกิดความพึงพอใจในการเรียนรู้ด้วยสื่อการสอนนั้น ๆ โดยประสิทธิภาพประกอบด้วย ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) และประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E<sub>2</sub>)

### การหาประสิทธิภาพ

การหาประสิทธิภาพของสื่อการเรียนรู้ เป็นการนำสื่อการเรียนรู้ออกไปทดลองใช้ มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงการหาประสิทธิภาพไว้ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2551 : 44-51) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นไว้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อหาได้ 2 วิธี ดังนี้

1. วิธีการหาเชิงประสิทธิภาพเชิงเหตุผล (Rational Approach) ในกระบวนการนี้เป็นการหาประสิทธิภาพโดยใช้หลักของความรู้ และเหตุผลในการตัดสินใจตัดสินคุณค่าของสื่อการเรียนการสอน

โดยอาศัยผู้เชี่ยวชาญเป็นผู้พิจารณาตัดสินคุณค่า ซึ่งเป็นการหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและความสามารถในการนำไปใช้ ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคนจะนำมาหาค่าประสิทธิภาพต่อไป

2. วิธีการหาประสิทธิภาพเชิงประจักษ์ (Empirical Approach) วิธีการนี้จะนำไปทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนเป้าหมาย การหาประสิทธิภาพของสื่อ เช่น บทเรียนคอมพิวเตอร์ช่วยสอน (CAI) บทเรียนสำเร็จรูป ชุดการสอน แผนการสอน แบบฝึกทักษะ เป็นต้น ส่วนมากใช้วิธีการหาประสิทธิภาพด้วยวิธีนี้ ประสิทธิภาพที่วัดส่วนใหญ่จะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการเรียน หรือแบบทดสอบย่อย โดยแสดงเป็นค่าตัวเลข 2 ตัว เช่น  $E_1/E_2 = 80/80$ ,  $E_1/E_2 = 90/90$ ,  $E_1/E_2 = 95/95$  เป็นต้น

เกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  มีความหมายแตกต่างกันหลายลักษณะ ในที่นี้จะยกตัวอย่าง  $E_1/E_2 = 80/80$  ดังนี้

2.1 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 1 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบฝึกหัดหรือแบบทดสอบย่อยได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ถือเป็นประสิทธิภาพของกระบวนการส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดที่ทำแบบทดสอบหลังเรียนได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนการหา  $E_1$  และ  $E_2$  ใช้สูตรดังนี้

$$\text{สูตร 1} \quad E_1 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ

$$\sum_{i=1}^N x_i \text{ แทน คะแนนรวมจากการทำชุดการเรียนรู้ ทุกชุดรวมกัน}$$

A แทน คะแนนเต็มของชุดการเรียนรู้ ทุกชุดรวมกัน

N แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

$$\text{สูตร 2} \quad E_2 = \frac{\sum_{i=1}^N x_i}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์

$$\sum_{i=1}^N x_i \text{ แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียน}$$

$B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

$N$  แทน จำนวนผู้เรียนทั้งหมด

2.2 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 2 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนร้อยละ 80 ทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนร้อยละ 80 ทุกคน ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนครั้งนั้น ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 เช่น นักเรียน 40 คน ร้อยละ 80 ของนักเรียนทั้งหมด คือ 32 คน แต่ละคนได้คะแนนจากการทดสอบหลังเรียนถึงร้อยละ 80 ( $E_1$ ) ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ผลการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนทั้งหมด (40 คน) ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

2.3 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 3 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ จำนวนนักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ที่นักเรียนทำเพิ่มขึ้นจากแบบทดสอบหลังเรียน เทียบกับคะแนนที่ทำได้ก่อนการเรียน สามารถอธิบายให้ชัดเจนได้ดังนี้ สมมติว่านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบก่อนเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 10 แสดงว่าแตกต่างจากคะแนนเต็มเท่ากับ 90 ถ้านักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 85 แสดงว่า มีความแตกต่างของการสอบ 2 ครั้งนี้เท่ากับ  $85 - 10 = 75$  ดังนั้น ค่าของ  $E_2 = (75/90) \times 100 = 83.33\%$  ถือว่าสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ( $E_2 = 80$ )

2.4 เกณฑ์ 80/80 ในความหมายที่ 4 ตัวเลข 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียน ได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80 ส่วนตัวเลข 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ นักเรียนทั้งหมดทำแบบทดสอบหลังเรียนแต่ละข้อถูกมีจำนวนร้อยละ 80 (ถ้านักเรียนทำข้อสอบข้อใดถูกมีจำนวนไม่ถึงร้อยละ 80 แสดงว่าสื่อไม่มีประสิทธิภาพและชี้ให้เห็นว่าจุดประสงค์ที่ตรงกับข้อนั้นมีความบกพร่อง)

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 98-103) ได้กล่าวถึงวิธีการหาประสิทธิภาพของสื่อที่สร้างขึ้นไว้ว่า เป็นขั้นตอนทำการทดลองจริงกับกลุ่มตัวอย่างที่กำหนดไว้แล้ว ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่าสื่อการเรียนรู้นั้นสามารถพัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ภายใต้สถานการณ์และกิจกรรมที่กำหนดให้ โดยจะมีการเก็บข้อมูลของผลการเรียนรู้อันเนื่องมาจากนวัตกรรมหรือแผนการเรียนรู้เป็นระยะ ๆ ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงพัฒนาการและความงอกงามของผู้เรียนได้ โดยทั่วไปมักจะคำนวณ

จากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ แบบฝึกทักษะ การใช้ชุดการเรียนรู้ หรือคะแนนจากพฤติกรรมการเรียนในระหว่างที่ผู้เรียนกำลังเรียนตามแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_1 = \frac{\sum x}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการเรียน  
 $\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบฝึกหัด  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัด  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

2. ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เป็นค่าที่บ่งบอกว่านวัตกรรมนั้น สามารถส่งผลให้ผู้เรียนเกิดสัมฤทธิ์ผลได้หรือไม่ บรรลุวัตถุประสงค์มากน้อยเพียงใด ซึ่งคำนวณจากคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ทดสอบหลังเรียน) ของผู้เรียนทุกคนซึ่งคำนวณได้จากสูตร

$$E_2 = \frac{\sum y}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของการเรียนการสอน  
 $\sum y$  แทน ผลรวมของคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบ  
 $B$  แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบ  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน

หมายเหตุ ค่าของ  $\frac{\sum x}{A}$  หรือ  $\frac{\sum y}{B}$

คือ คะแนนที่เฉลี่ยของกลุ่มเมื่อคูณด้วย 100

คือ คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ หรือเรียกสั้น ๆ ว่า ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย

จากที่กล่าวมา สามารถคำนวณได้ค่าตัวเลขที่บอกถึงประสิทธิภาพของนวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนแต่การที่จะสรุปว่านวัตกรรมหรือแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นนั้นมีประสิทธิภาพหรือไม่จะต้องมีการกำหนดเกณฑ์เพื่อใช้ในการพิจารณา โดยเกณฑ์ดังกล่าวนิยมใช้หลักการเรียนแบบรอบรู้ (Mastering Learning) คือตั้งเกณฑ์ไว้ที่ร้อยละ 80 และยอมรับความ

ผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 2.5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพได้ต่ำกว่า  $80 - 2.5 = 77.5$  หรือยอมรับความผิดพลาดได้ไม่เกินร้อยละ 5 ดังนั้นต้องมีประสิทธิภาพไม่ต่ำกว่า  $80 - 5 = 75$  ตัวอย่างเช่น ตั้งเกณฑ์ของ  $E_1/E_2$  ไว้ที่ 80/80 และกำหนดความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5 จำนวนค่า  $E_1/E_2$  ได้ 76/77 ก็ถือได้ว่ามีประสิทธิภาพอยู่ในเกณฑ์ที่ยอมรับได้ ส่วนการกำหนดเกณฑ์ความผิดพลาดที่ยอมรับได้ไม่เกินร้อยละ 5

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556 : 11-12) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการหาประสิทธิภาพ 3 ขั้นตอน ดังนี้

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อน ปานกลาง และเด็กเก่ง ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการหรือภารกิจ และงานที่ให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวนั้นจะได้คะแนนต่ำเกณฑ์มาก แต่ไม่ต้องวิตก เมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมาก ก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม ทั้งนี้  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (ละเด็กเก่ง ปานกลางและอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์ คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น จำนวนหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุง ในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์ โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณร้อยละ 10 นั่นคือ  $E_1/E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้นระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรม สังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่า หงุดหงิด ทำหน้าฉงน หรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการ คือ กิจกรรม หรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียน นำคะแนนมา



คำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหา สาระ กิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น แล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่ม อาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำไม่ควรทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้ง ด้วยเหตุนี้จึงทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100 ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกินร้อยละ 2.5 ก็ยอมรับว่า สื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนถึงเกณฑ์ จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลงเพราะถอดใจหรือยอมแพ้ไม่ได้ หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์ +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่นตั้งไว้ที่ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

จากการหาประสิทธิภาพสรุปได้ว่า การหาประสิทธิภาพของสื่อการสอนจะนิยมตั้งเกณฑ์ตามธรรมชาติของเนื้อหาวิชา ที่จะนำมาสร้างสื่อการสอน หาเนื้อหาวิชาที่เกี่ยวข้องกับความรู้ ความจำ มักตั้งเกณฑ์ไว้ที่ 80/80, 85/85 และ 90/90 ส่วนเนื้อหาที่เป็นทักษะจะตั้งไว้ที่ 70/70 หรือ 75/75 ในการวิจัยครั้งนี้สื่อการสอนมีเนื้อหาเกี่ยวกับความรู้ ความจำ ผู้วิจัยตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ไว้ที่ 80/80 โดย 80 ตัวแรก ( $E_1$ ) คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ส่วน 80 ตัวหลัง ( $E_2$ ) คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ได้จากร้อยละคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนทั้งหมดที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### ดัชนีประสิทธิผล

เมื่อผู้เรียนได้เรียนด้วยนวัตกรรมหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ แล้วต้องมีการตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนว่ามีอย่างน้อยเพียงใด เรียกว่า การหาดัชนีประสิทธิผล

#### ความหมายของดัชนีประสิทธิผล

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ ดังนี้

ชวลิต ชูกำแหง (2553 : 133) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เป็นค่าแสดงถึงอัตราการเรียนรู้ ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานเดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากทีนักเรียนได้เรียนจากกิจกรรมการเรียนรู้หรือนวัตกรรม

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 157) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เป็นตัวเลขที่แสดงให้เห็นถึงความก้าวหน้าที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน โดยเปรียบเทียบคะแนนที่เพิ่มขึ้นจากคะแนนทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน และคะแนนเต็มหรือคะแนนสูงสุดกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบก่อนเรียน เมื่อมีการประเมินสื่อการสอนที่ผลิตขึ้นจะดูประสิทธิภาพทางการสอนและวัดประเมินผลสื่อการสอนนั้น ตามปกติการประเมินความแตกต่างของค่าคะแนนในสองลักษณะ คือ ความแตกต่างของคะแนนทดสอบก่อนเรียนและคะแนนทดสอบหลังเรียนหรือเป็นการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

สมนึก ภัททิยธนี (2560 : 102) ได้ให้ความหมายของดัชนีประสิทธิผลไว้ว่า เป็นค่าที่แสดงอัตราการเรียนรู้ที่ก้าวหน้าขึ้นจากพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่แล้ว หลังจากที่นักเรียนได้เรียนรู้หรือวัตกรรมการเรียนหรือแผนการจัดการเรียนรู้นั้น ๆ

จากความหมายของดัชนีประสิทธิผลสรุปได้ว่า ดัชนีประสิทธิผล หมายถึง ค่าที่แสดงความก้าวหน้าของผู้เรียนหลังจากเรียนด้วยนวัตกรรมหรือเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบต่าง ๆ โดยเปรียบเทียบคะแนนจากการทดสอบก่อนเรียนกับคะแนนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน

#### การหาค่าดัชนีประสิทธิผล

มีนักการศึกษากล่าวถึงการหาค่าดัชนีประสิทธิผลไว้ดังนี้

เผชิญ กิจระการ (2546 : 1-6) ได้เสนอแนวทางในการหาประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้หรือสื่อที่สร้างขึ้น โดยพิจารณาจากพัฒนาการของนักเรียนจากก่อนเรียนและหลังเรียนว่ามีความรู้ความสามารถเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ หรือเพิ่มขึ้นเท่าใด ซึ่งอาจพิจารณาได้จากการคำนวณค่า t-test แบบ Dependent Samples หรือหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีรายละเอียดดังนี้

1. การหาค่าพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน โดยอาศัยการหาค่า t-test (แบบ Dependent Samples) เป็นการพิจารณาว่านักเรียนมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้หรือไม่ โดยทำการทดสอบนักเรียนทุกคนก่อน (Pretest) และหลังเรียน (Posttest) แล้วนำมาหาค่า t-test แบบ Dependent Samples หากมีนัยสำคัญทางสถิติ ก็ถือได้ว่า นักเรียนกลุ่มนั้นมีพัฒนาการเพิ่มขึ้นอย่างเชื่อถือได้

2. การหาพัฒนาการที่เพิ่มขึ้นของนักเรียน โดยอาศัยการหาค่าดัชนีประสิทธิผล มีสูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนหลังเรียนทุกคน} - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

การหาค่าดัชนีประสิทธิผลเป็นการพิจารณาพัฒนาการในลักษณะที่ว่าเพิ่มขึ้นเท่าไรไม่ได้ ทดสอบว่าเพิ่มขึ้นเชื่อถือได้หรือไม่ วิธีการอาจแปลงคะแนนให้อยู่ในรูปของร้อยละก็ได้ ดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ร้อยละของผลรวมคะแนนหลังเรียน} - \text{ร้อยละของผลรวมคะแนนก่อนเรียน}}{100 - \text{ร้อยละของผลรวมคะแนนก่อนเรียนทุกคน}}$$

ชวลิต ชูกำแพง (2553 : 133) ได้กล่าวถึงการคำนวณหาค่าดัชนีประสิทธิผลว่าสามารถทำได้หลายสูตร แต่นิยมใช้เป็นวิธีหาค่า E.I. ด้วยวิธีของก๊อคแมน เฟลคเซอร์ และชไนเคอร์ ดังนี้

$$E. I. = \frac{\text{ผลรวมของคะแนนสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

บุญชม ศรีสะอาด (2553 : 157-159) ได้กล่าวว่าหากต้องการทราบว่าสื่อการสอนที่สร้างขึ้นมีประสิทธิผล (Effectiveness) เพียงใดให้นำสื่อที่พัฒนาขึ้นนั้นไปทดลองใช้กับผู้เรียนที่อยู่ในระดับที่เหมาะสมกับสื่อที่ออกแบบไว้แล้วนำผลการทดลองมาวิเคราะห์หาประสิทธิภาพ ซึ่งหมายถึงความสามารถในการให้ผลอย่างชัดเจน แน่นอน การหาประสิทธิภาพของสื่อนิยมวิเคราะห์และแปลผลได้ 2 วิธีดังนี้

วิธีที่ 1 จากการพิจารณาผลของการพัฒนาเป็นการเปรียบเทียบระหว่างจุดเริ่มต้นกับจุดสุดท้าย เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นเครื่องมือที่สร้างเพื่อวัดผลการเรียนรู้ของผู้เรียน ถ้าใช้วัดก่อนเรียน เรียกว่า การทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) และถ้าใช้วัดผู้เรียนกลุ่มเดิมหลังจากเรียนเรื่องนั้นจบแล้ว เรียกว่า การทดสอบหลังเรียน (Post-test) การนำผลการทดสอบทั้ง 2 ครั้ง มาเปรียบเทียบกันอาจจำแนกได้เป็น 2 กลุ่ม คือ การพิจารณารายบุคคล และการพิจารณารายกลุ่ม

วิธีที่ 2 การหาค่าดัชนีประสิทธิผล กรณีรายบุคคล ตามแนวคิดของ ฮอฟแลนด์ (Hovland) จะทำให้สารสนเทศชัดเจนขึ้น โดยการหาค่าดัชนีประสิทธิผลคะแนนของกลุ่ม ใช้สูตรดังนี้

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{คะแนนเต็ม} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}{\text{คะแนนเต็มหลังเรียน} - \text{คะแนนก่อนเรียน}}$$

ดัชนีประสิทธิผลสามารถนำมาประยุกต์ใช้เพื่อประเมินผลแผนการเรียนรู้และสื่อ โดยเริ่มจากการทดสอบก่อนเรียนซึ่งเป็นตัววัดว่าผู้เรียนมีความรู้พื้นฐานอยู่ในระดับใด รวมถึงการวัดทางด้านความเชื่อ เจตคติและความตั้งใจของผู้เรียน นำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาแปลงให้เป็นร้อยละหาค่าคะแนนสูงสุดที่เป็นไปได้ จากนั้นนำนักเรียนเข้ารับการทดลอง เสร็จแล้วไปลบออกจากคะแนนหลังเรียนได้เท่าใด นำมาหารด้วยค่าที่ได้จากค่าทดสอบก่อนเรียนสูงสุดที่ผู้เรียนจะ

สามารถทำได้ (คือคะแนนเต็ม) ลบด้วยคะแนนทดสอบก่อนโดยทำให้อยู่ในรูปร้อยละจากการคำนวณ พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลจะมีค่าอยู่ระหว่าง -1.00 ถึง 1.00 หากค่าทดสอบก่อนเรียนเป็น 0 และการทดสอบหลังเรียนปรากฏว่านักเรียนไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ได้คะแนน 0 เท่าเดิม

จากการหาดัชนีประสิทธิผลสรุปได้ว่า การหาดัชนีประสิทธิผล เป็นการหาประสิทธิผลของสื่อหรือนวัตกรรมหลังเรียนเพื่อให้ทราบว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากการใช้สื่อหรือนวัตกรรมมากน้อยเพียงใด เมื่อเทียบกับก่อนใช้สื่อหรือนวัตกรรม

### ความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อบุคคลหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าชอบหรือไม่ชอบ ซึ่งเป็นความรู้สึกส่วนบุคคลที่อยู่ภายในจิตใจของแต่ละคน

#### ความหมายของความพึงพอใจ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หากผู้เรียนเกิดความพึงพอใจในการเรียนจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ได้มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความพึงพอใจไว้ดังนี้

พิสุทธา อารีราษฎร์ (2550 : 176) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง โดยเฉพาะความรู้สึกนั้นทำให้บุคคลเอาใจใส่และบรรลุความมุ่งหมายที่บุคคลมีต่อสิ่งนั้น

จิตตินันท์ นันทไพบุลย์ (2551 : 115) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นภาวะการณแสดงออกถึงความรู้สึกในทางบวกของบุคคลที่เกิดจากความเปรียบเทียบประสบการณ์และผลตอบแทนที่ได้รับจากงานในระดับที่เป็นไปตามความคาดหวังที่บุคคลตั้งไว้

ปรีชาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553 : 143) ได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า เป็นความรู้สึกรวมของบุคคลที่มีต่อการทำงานในทางบวก เป็นความสุขของบุคคลที่เกิดจากการปฏิบัติงานและได้รับการตอบแทน คือ ผลที่เป็นความพึงพอใจที่ทำให้บุคคลเกิดความรู้สึกกระตือรือร้น มีความมุ่งมั่นที่จะทำงาน มีขวัญกำลังใจจนเกิดประสิทธิภาพและประสิทธิผล

จากความหมายของความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ เป็นความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ในทางบวก ความรู้สึกพอใจในการทำงาน ทำให้เกิดความกระตือรือร้น มุ่งมั่นที่จะทำงาน จนงานสำเร็จตามวัตถุประสงค์

#### ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจไว้ดังนี้

มาสโลว์ (Maslow. 1970 : 66-70) นักจิตวิทยาชาวอังกฤษ ได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับโดยมีสาระสำคัญ คือ มนุษย์จะมีความต้องการตลอดเวลาไม่มีที่สิ้นสุดครบใดที่ยังมีชีวิต

อยู่ และความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูงตามลำดับความสำคัญ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการของคนในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์จะเกิดความต้องการในลำดับที่สูงขึ้นมา ซึ่งความต้องการของมนุษย์จะเป็นตัวผลักดันให้มนุษย์ทำสิ่งต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการขึ้น มาสโลว์ (Maslow) ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้น คือ

1. ความต้องการทางกายภาพ (Physiological Needs) หมายถึง ความต้องการขั้นพื้นฐานของมนุษย์ที่มนุษย์จะขาดไม่ได้ ได้แก่ ความต้องการด้านสรีระ ความต้องการด้านปัจจัย 4 ความต้องการทางเพศ เป็นต้น
2. ความต้องการความปลอดภัย (Safety Needs) หมายถึง ความมั่นคงปลอดภัยทั้งทางด้านร่างกาย และความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ได้แก่ การได้รับความปลอดภัยจากสิ่งต่าง ๆ รอบด้าน
3. ความต้องการทางสังคม (Social Needs) เป็นความต้องการที่จะเข้าไปมีส่วนร่วมในสังคมและการยอมรับในสังคม ความเป็นมิตรและความรักจากเพื่อน
4. ความต้องการการยกย่องนับถือ (Esteem Needs) หมายถึง ความต้องการที่จะมีชื่อเสียงเกียรติยศ ได้รับการเคารพยกย่องในสังคม ต้องการให้ผู้อื่นยอมรับนับถือว่าเป็นคนมีค่า ยอมรับในความรู้อิความสามารถ
5. ความต้องการที่จะประจักษ์ในตัวเอง (Self Actualization Needs) หมายถึง ความต้องการที่จะประสบความสำเร็จสมหวังในชีวิตที่อยากทำ อยากเป็นสิ่งที่ตนหวังไว้ ผืนไว้ได้ทำอะไรตามที่ตนเองต้องการทำ และมีความสุขกับสิ่งที่ตนเองต้องการทำ

ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์ (2553 : 141-142) ได้กล่าวถึงความพึงพอใจของมนุษย์ตามทฤษฎีสององค์ประกอบของเฮิร์ซเบิร์ก คือ ความต้องการได้รับการตอบสนองทางด้านร่างกายและปรารถนาความสุขทางด้านร่างกาย และปรารถนาความสุขทางใจ ทั้งสองอย่างนี้ถ้าได้รับการตอบสนองในขอบเขตที่บุคคลต้องการที่จะทำให้ผู้ได้รับการตอบสนองเกิดความพึงพอใจ 2 ประการ ดังนี้

1. ความพึงพอใจโดยทั่วไป เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบพอของบุคคลที่มีบทบาทของงาน เป็นการศึกษาถึงระดับที่บุคคลความพึงพอใจและมีความสุขกับงาน
2. ความพึงพอใจเฉพาะด้าน เป็นการศึกษาถึงความรู้สึกชอบพอและความพอใจของบุคคลที่มีต่องานเฉพาะด้าน

ทิตานา แชมมณี (2560 : 51) ได้กล่าวถึงทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจตามทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไคค์ไว้ว่า ทฤษฎีความสัมพันธ์เชื่อมโยงของธอร์นไคค์ คือ การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ด้วยการที่มนุษย์หรือสัตว์ได้เลือกเอาปฏิกริยาตอบสนองเชื่อมต่อกับสิ่งเร้าอย่างเหมาะสม หรือการเรียนรู้จะเกิดขึ้นด้วยการเชื่อมโยงหรือพันธะระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง เมื่อสถานการณ์หรือสิ่งที่เป็นปัญหาเกิดขึ้น ร่างกายพยายามที่จะแก้ปัญหา นั่นโดยแสดงพฤติกรรมตอบสนองออกมาหลาย ๆ รูปแบบซึ่งร่างกายจะเลือกพฤติกรรมตอบสนองที่พอใจที่สุดไปเชื่อมโยงสิ่งเร้าหรือปัญหานั้นทำให้เกิดการเรียนรู้ขึ้นมา ได้แก่

1. กฎแห่งความพร้อม การเรียนรู้เกิดขึ้นได้ดีถ้าผู้เรียนมีความพร้อมทั้งทางร่างกายและจิตใจ
2. กฎแห่งการฝึกหัด การฝึกหัดหรือกระทำบ่อย ๆ ด้วยความเข้าใจจะทำให้การเรียนรู้นั้นคงทนถาวร ถ้าไม่ได้กระทำบ่อย ๆ การเรียนรู้จะไม่คงทนถาวร และในที่สุดอาจลืมได้
3. กฎแห่งการใช้ การเรียนรู้เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างสิ่งเร้ากับการตอบสนอง ความมั่นคงของการเรียนรู้จะเกิดขึ้น หากได้มีการนำไปใช้บ่อย ๆ หากไม่มีการนำไปใช้อาจมีการลืมเกิดขึ้นได้
4. กฎแห่งผลที่พึงพอใจ เมื่อบุคคลได้รับผลที่พึงพอใจย่อมอยากจะเรียนรู้ต่อไป แต่ถ้าได้รับผลที่ไม่พึงพอใจ จะไม่ยอมการเรียนรู้ ดังนั้นการได้รับผลที่พึงพอใจ จึงเป็นปัจจัยสำคัญในการเรียนรู้

จากทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจสรุปได้ว่า ความพึงพอใจ จะเกิดขึ้นได้เมื่อมนุษย์ได้รับในสิ่งที่ตัวเองต้องการ โดยความต้องการของมนุษย์เกิดขึ้นตลอดเวลา เมื่อผู้เรียนเกิดความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนก็จะเรียนอย่างมีความสุข

#### การวัดความพึงพอใจ

ชวลิต ชูกำแพง (2550 : 110-115) ได้กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจหรือการวัดจิตพิสัยสามารถกระทำได้ด้วยวิธีการดังต่อไปนี้

1. การสังเกต โดยการสังเกตคำพูด การกระทำ การเขียนของนักเรียนที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียนมากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน การส่งงาน
2. การสัมภาษณ์ โดยการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็นความรู้สึกทัศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียนได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านหนังสืออะไรบ้าง เคยเขียน

โปรแกรมใหม่ มีโปรแกรมอะไรดี ๆ บ้าง ลองเล่าให้ครูฟังหน่อย คำตอบของนักเรียนจะทำให้ครู ประเมินได้ว่ามีความพึงพอใจในการเรียนมากน้อยเพียงใด

3. การใช้แบบวัด ในการวัดความพึงพอใจ มีแบบวัดที่น่าสนใจแบบของลิเคิร์ต (Likert's Method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีประเมินน้ำหนักความรู้สึกของข้อความหลังจากเอา เครื่องมือไปสอบถามแล้ว การสร้างข้อความที่แสดงความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติจะต้องให้ครอบคลุม และสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหรือทางลบหมดหรือผสมกันก็ได้ มีขั้นตอน การสร้าง ดังนี้

3.1 เลือกชื่อเป้าหมายของเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครู โดยชื่อเป้าหมายของเจตคติ อาจเป็น คน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ วิชา ฯลฯ แล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนด ช่วงเวลาด้วยแล้วการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

3.2 เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าหมายเจตคติ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะ ข้อความควรเป็นข้อความที่แสดง ความเชื่อและรู้สึกต่อเป้าหมายที่ต้องการ ไม่เป็นการแสดงถึงความจริง มีความแจ่มชัด สั้น ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบ ควรหลีกเลี่ยงคำปฏิเสธ ซ้อน ข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3.3 การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียนไว้ เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบจะให้ตอบว่า ชอบ ไม่ชอบ ดี ไม่ดี เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดี ไม่แน่ใจ

3.4 การให้น้ำหนัก มี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักซิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนน มาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบพลาการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ตแนะนำให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลขเรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเรา จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 1 2 ก็ได้ ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

3.5 การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ ( $r_{xy}$ ) ระหว่างคะแนน รายข้อกับคะแนนรวม และทดสอบนัยสำคัญทางสถิติโดยกำหนด  $\alpha = .05$  หรือ  $\alpha = .01$

3.6 การจัดแบบสอบถาม เมื่อได้คำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์ แล้วพิจารณาว่าจะ กำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10-15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้วจะมี ตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนน้อยข้อ ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่ดี อาจจะเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อต่อเป้าหมายนั้นไม่ครอบคลุม

แบบสอบถามบางฉบับจึงมีเป้าหมาย 100 ข้อ การให้จำนวนข้อควรคำนึงถึง กลุ่มตัวอย่าง ระดับอายุ และความสามารถในการอ่าน ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีมากข้อจนเกินไป

3.7 การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็น ข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขให้นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวมกรณีข้อความเป็น ความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อที่ข้อความเป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจาก ผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ยได้ 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากสอบ ได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้มาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อ ไปหารคะแนนเฉลี่ย และคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียว นั่น คือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.50 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5514 คะแนน

3.8 การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น การหาความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (Test-retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวภายในนั้นจะสอบ เพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่าความ เชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

สมนึก ภัททิยธนี และคณะ (2552 : 55-56) ได้กล่าวถึง มาตรการวัดความพึงพอใจสามารถ กระทำได้หลายวิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม โดยผู้สอบถามจะออกแบบสอบถามเพื่อต้องการทราบความคิดเห็น ซึ่งสามารถทำได้หลายลักษณะที่กำหนดคำตอบให้เลือก หรือตอบคำถามอิสระ คำถาม ดังกล่าวอาจถามความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ เช่น การบริหาร การควบคุมงาน และเงื่อนไขต่าง ๆ เป็นต้น
2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจทางตรงทางหนึ่ง ซึ่งต้องอาศัยเทคนิคและวิธีการที่ดีจึงจะทำให้ได้ข้อมูลที่เป็นจริงได้
3. การสังเกต เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจ โดยสังเกตพฤติกรรมของบุคคลเป้าหมายไม่ว่า จะแสดงออกจากการพูด กิริยาท่าทาง วิธีนี้จะต้องอาศัยการกระทำอย่างจริงจัง และการสังเกตอย่างมี ระเบียบแบบแผน

บุญชม ศรีสะอาด (2551 : 63-67) ได้อธิบายถึงเครื่องมือที่ใช้วัดความพึงพอใจ เช่น แบบสอบถาม เป็นเครื่องมือที่สร้างขึ้นเพื่อใช้วัดความคิดเห็นต่าง ๆ หรือวัดความจริงที่ไม่ทราบอัน จะให้ได้มาซึ่งข้อเท็จจริงทั้งในอดีต ปัจจุบัน และการคาดคะเนเหตุการณ์ในอนาคต ส่วนใหญ่จะอยู่ในรูปแบบคำถามเป็นชุด ๆ เพื่อวัดสิ่งที่ต้องการวัด โดยมีคำถามเป็นตัวกระตุ้นเร่งเร้าให้บุคคลตอบ



ออกมา ประกอบด้วยชุดข้อคำถามที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนตอบ หรือกรณีกกลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านยากอาจใช้วิธีการสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคลมีรายละเอียด ดังนี้

1. โครงสร้างแบบสอบถามมีส่วนประกอบที่สำคัญ 3 ส่วน คือ

1.1 คำชี้แจงในการตอบแบบสอบถามเป็นส่วนแรกของการสอบถาม โดยระบุ จุดมุ่งหมายและความสำคัญที่ให้ตอบแบบสอบถาม คำอธิบายลักษณะของแบบสอบถามและวิธีตอบพร้อมยกตัวอย่างประกอบและตอนสุดท้ายจะกล่าวขอบคุณล่วงหน้าแล้วระบุชื่อเจ้าของแบบสอบถาม

1.2 สถานภาพทั่วไปเป็นรายละเอียดส่วนตัวของผู้ตอบแบบสอบถาม เช่น อายุ เพศ การศึกษา

1.3 ข้อคำถามเกี่ยวกับพฤติกรรมที่จะวัดซึ่งอาจแยกเป็นพฤติกรรมย่อย ๆ แล้วสร้าง ข้อคำถามวัดพฤติกรรมย่อย ๆ นั้น

2. รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามฉบับหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมดหรือแบบผสมก็ได้ ดังนี้

2.1 ข้อคำถามปลายเปิด (Open-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นข้อคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถาม โดยใช้คำพูดของตนเอง

2.2 ข้อคำถามปลายปิด (Closed-ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นข้อคำถามที่มีคำตอบให้ผู้เขียนเขียนเครื่องหมายตรงกับช่องที่เป็นความจริงหรือความเป็นของตนมีหลายแบบ ได้แก่

2.2.1 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน เพียงคำตอบเดียวจาก 2 คำตอบ

2.2.2 แบบให้เลือกตอบคำถามที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน เพียงคำตอบเดียวจากหลายคำตอบ

2.2.3 แบบให้เลือกตอบคำตอบที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน ได้หลายคำตอบ

2.2.4 แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) โดยให้ผู้ตอบตามระดับความคิดเห็นของตนอาจจัดในรูปของตาราง

2.2.5 แบบผสม หมายถึง มีหลายแบบอยู่ด้วยกัน

2.2.6 แบบให้เรียงลำดับความสำคัญ โดยเขียนเรียงลำดับความชอบต่อสิ่งนั้น

2.2.7 แบบเติมคำสั้น ๆ ลงในช่องว่าง สิ่งที่เติมมีความหมายเฉพาะเจาะจง

### 3. หลักเกณฑ์การสร้างแบบสอบถาม มีดังนี้

- 3.1 กำหนดจุดมุ่งหมายให้แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
- 3.2 สร้างคำถามให้ตรงจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้
- 3.3 เรียงข้อคำถามตามลำดับให้ต่อเนื่องสัมพันธ์กันตรงหัวข้อที่ได้วางโครงสร้างไว้
- 3.4 ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อหน่าย ไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ
- 3.5 ให้ผู้ตอบแบบสอบถามลำบากน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบแบบสอบถาม
- 3.6 สร้างคำถามให้มีลักษณะที่ดีคือมีลักษณะ ดังนี้
  - 3.6.1 ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
  - 3.6.2 ใช้ข้อความที่สั้นกะทัดรัด ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
  - 3.6.3 เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
  - 3.6.4 แต่ละข้อควรถามเพียงปัญหาเดียว
  - 3.6.5 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
  - 3.6.6 หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่องหรือไม่สามารถตอบ
  - 3.6.7 หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความหมายแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย ว่าง ลาด
  - 3.6.8 ไม่ใช่คำถามที่เป็นคำถามนำเพื่อให้ผู้ตอบแนวหนึ่งแนวใด
  - 3.6.9 ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดใจที่จะตอบ
  - 3.6.10 ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้ว หรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
  - 3.6.11 ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ
  - 3.6.12 คำถามที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่าง ทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความเห็นของเขา
4. มาตรฐานส่วนประมาณค่า เป็นมาตรวัดชนิดหนึ่งที่ใช้เป็นเครื่องมือประเภทแบบสอบถาม วัดด้านจิตพิสัย เช่น เจตคติแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ มีลักษณะสำคัญ 4 ประการ ดังนี้
  - 4.1 มีระดับความเข้มข้นให้ผู้ตอบเลือกตอบตามความคิดเห็น เหตุผล สภาพความเป็นจริงตั้งแต่ 3 ระดับขึ้นไป
  - 4.2 ระดับที่เลือกอาจเป็นชนิดที่มีด้านบวกและด้านลบในข้อเดียวกัน หรือมีเฉพาะด้านใดด้านหนึ่งโดยที่อีกด้านหนึ่งจะเป็นศูนย์หรือระดับน้อยมาก

4.3 บางข้อมีลักษณะเชิงนิมมาน (Positive Scale) บางข้อมีลักษณะเชิงนิเสธ (Negative Scale)

4.4 สามารถแปลงผลตอบเป็นคะแนนได้จึงสามารถวัดความคิดเห็น คุณลักษณะด้านจิตพิสัยออกมาในเชิงปริมาณได้โดยใช้เกณฑ์ ดังนี้

เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความพึงพอใจ

ข้อความที่กล่าวถึงเชิงนิมมาน	ข้อความที่กล่าวถึงเชิงนิเสธ
มากที่สุด 5 คะแนน	มากที่สุด 1 คะแนน
มาก 4 คะแนน	มาก 2 คะแนน
ปานกลาง 3 คะแนน	ปานกลาง 3 คะแนน
น้อย 2 คะแนน	น้อย 4 คะแนน
น้อยที่สุด 1 คะแนน	น้อยที่สุด 5 คะแนน

จากการวัดความพึงพอใจสรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจ เป็นการวัดความคิดเห็นของบุคคลในเรื่องใดเรื่องหนึ่ง สามารถทำได้หลายวิธี เช่น การสังเกต การสัมภาษณ์ การใช้แบบสอบถาม เป็นต้น ซึ่งส่วนใหญ่แบบสอบถามที่ใช้จะเป็นแบบของลิเคิร์ต ซึ่งมาตราส่วนประมาณค่า เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึกได้หลากหลาย

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

พลภัทร พองโนนสูง (2550 : 51) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงภูซาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.21/85.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนหลังการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 สูงกว่าก่อนการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

วิโรจน์ แสนคำ (2550 : 95-96) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 78.53/76.78 ตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนการเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

เสาวณี มรกตเขียว (2550 : 79) ได้พัฒนาชุดฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 วัตถุประสงค์ของการวิจัย เพื่อพัฒนาและหาประสิทธิภาพของชุดฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ตามเกณฑ์ 80/80 และเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนและหลังใช้ชุดฝึก ผลการวิจัยพบว่า ชุดฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพ 86.25/88.83 และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังการใช้ชุดฝึก สูงกว่าก่อนการใช้ชุดฝึก อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01

นลินี อินดีคำ (2551 : 48-49) ได้ศึกษาชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการพัฒนาชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 78.84/78.08 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 2) ผลการเปรียบเทียบความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่าก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 3) ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับพอใจอย่างยิ่ง

นิภาวรรณ เจริญวัย (2551 : 65-66) ได้ศึกษาชุดการสอนเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.42/74.61 และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก

พวงพิศ ศิริพรหม (2551 : 106) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุพลา ทองแป้น (2552 : 100) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเทคนิคการใช้คำถาม มีความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนการสอน โดยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเทคนิคการใช้คำถาม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

แสงศรี สีลาอ่อน (2553 : 109) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีประสิทธิภาพ 82.70/79.59 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 75/75

2) คำนี้นิประสิทธิผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7188 แสดงว่านักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ร้อยละ 71.88 และ

3) นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ศรียาภรณ์ อินลี (2554 : 136-137) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.65/82.19 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สุวพร พาวิณีจ (2555 : 136) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่ผู้วิจัยสร้างและพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.60/79.81 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) นักเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม

วิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) จิตวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาศึกษาปีที่ 1 อยู่ในระดับมาก

### งานวิจัยต่างประเทศ

ไรเลย์ (Riley. 1975 : 5152-A) ได้ศึกษาผลการฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์ต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ความเข้าใจในวิชาวิทยาศาสตร์และทัศนคติต่อการฝึกแบบสืบเสาะหาความรู้ กลุ่มประชากรเป็นนักเรียนฝึกสอน โดยแบ่งเป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่มแรกเป็นกลุ่มทดลองฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการปฏิบัติจริง กลุ่มที่สองเป็นกลุ่มทดลองฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการเรียนรู้เฉพาะทฤษฎี กลุ่มที่สาม เป็นกลุ่มควบคุมโดยทำกิจกรรมวิทยาศาสตร์ทั่วไป ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มทดลองทั้งสองกลุ่มมีคะแนนด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่ากลุ่มควบคุม

โคโม (Como. 1992 : 387) ได้ศึกษาผลการสอนด้วยการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อพัฒนาการทางสติปัญญาการเรียนรู้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนเกรด 7 ด้วยการสอน 3 วิธี คือ กลุ่มที่ 1 สอนด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักร กลุ่มที่ 2 สอนด้วยวิธีปกติ ส่วนกลุ่มที่ 3 เป็นกลุ่มควบคุม ผลการวิจัยพบว่า ผลการสอนด้วยวัฏจักรการเรียนรู้แตกต่างจากการสอนปกติ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชายหญิงในกลุ่มทดลองไม่แตกต่างกัน แต่พัฒนาการทางด้านพุทธิพิสัย กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมมีความแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

แมคครินค์ (McCrink. 1999 : 3420-A) ได้ศึกษาผลของวิธีการสอนของครูและรูปแบบการเรียนของผู้เรียนที่มีผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนต้นในเขต ไมอามี ประเทศสหรัฐอเมริกา จำนวน 79 คน เครื่องมือที่ใช้วัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คือ แบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณของวัตสันและกลเซอร์ (The Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal) ผลการวิจัยพบว่า วิธีการสอนของครูส่งผลต่อการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ครูที่สอนโดยใช้นวัตกรรมทางการศึกษาประกอบการเรียนจะทำให้ผู้เรียนมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณมากกว่าครูที่สอนตามปกติ

ฟอล์กแมน (Folkman. 2000 : 456-A) ได้ศึกษาหนทางการแสวงหาความรู้ : การศึกษา การปฏิบัติในการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองในระหว่างการเรียนกลุ่มย่อย เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างเต็มที่ โดยการฝึกฝนด้วยตนเอง พบว่า การมีส่วนร่วมใน กระบวนการกลุ่ม ทุกคนได้ฝึกปฏิบัติโดยแสดงความคิดเห็นร่วมกัน ได้แลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกัน และกันเพื่อพัฒนาตนเอง ได้เชื่อมโยงความรู้เก่าสู่ความรู้ใหม่ มีการเปลี่ยนแปลงในคำตอบด้วยเหตุ และผล และยอมรับในการเปลี่ยนแปลงนั้น ๆ ใช้สติปัญญาในการแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ

ฮ็อฟสไตน์ และลูเนตตา (Hofstein & Lunetta. 2004 : 47-62) ได้ศึกษาการพัฒนาทักษะ การเรียนรู้การศึกษาโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้วิชาเคมี นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลายประเทศ อิสราเอล วัตถุประสงค์เพื่อเปิดโอกาสให้นักเรียนมีการพัฒนาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วัฏจักร การเรียนรู้ พบว่า นักเรียนสามารถตั้งคำถามการศึกษา สมมติฐาน และคำถามนำไปสู่การวางแผน ค้นคว้า ได้เองและจากการวิเคราะห์รายงาน ผลการตรวจแสดงให้เห็นว่านักเรียนมีการพัฒนาการ เรียนรู้จากวิธีนี้ได้เป็นอย่างดี

คาราสโก (Caraisco. 2007 : 255-260) ได้ศึกษาเปรียบเทียบความสามารถในการเรียนรู้ และเจตคติของนักเรียนที่มีความสามารถพิเศษที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรม พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมมีการเรียนและเจตคติสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน นักเรียนที่มีความสามารถ พิเศษจะเกิดการเรียนรู้ได้ดี เมื่อมีสถานการณ์หรือ โอกาสที่ท้าทายและกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้ ซึ่ง ชุดกิจกรรมจะทำให้ให้นักเรียนมีความคิดที่หลากหลาย ความคิดยืดหยุ่นและท้าทายความสามารถของ นักเรียนมากกว่าการเรียนการสอนตามบทเรียนปกติ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศและต่างประเทศสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยพัฒนาทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ทำให้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณของผู้เรียนเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงกว่า นักเรียนที่เรียนจากการสอนแบบปกติ นอกจากนี้ยังพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้สูงขึ้นอีกด้วย



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นวิจัยเชิงทดลอง ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล
5. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 56 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียน วัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) โดยมีขั้นตอนในการสุ่มดังนี้
  - 2.1 แบ่งกลุ่มประชากรเป็น 2 กลุ่ม คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 และ 3/2 ซึ่งเป็นกลุ่มลักษณะแบบกลุ่ม (Cluster) คือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใกล้เคียงกัน และทั้ง 2 กลุ่ม มีการจัดนักเรียนลักษณะคล้ายกัน คือ เก่ง ปานกลาง และอ่อน
  - 2.2 ทำการสุ่มกลุ่มตัวอย่างด้วยวิธีการสุ่มอย่างง่าย (Simple Random Sampling) โดยการจับฉลาก ได้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 มีจำนวน 29 คน

## เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล เป็นเครื่องมือที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มี 5 ชนิด ประกอบด้วย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
3. แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
4. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ
5. แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

### ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้
  - 1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อศึกษาโครงสร้าง สาระสำคัญ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
  - 1.2 ศึกษาแนวคิด หลักการ ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง วิธีการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และพฤติกรรมที่แสดงว่าผู้เรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.4 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ลักษณะและองค์ประกอบของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
  - 1.5 วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด เนื้อหา คำอธิบายรายวิชา หนังสือแบบเรียนต่าง ๆ และคู่มือการจัดการเรียนการสอนของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา ที่จะนำมาใช้สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้
  - 1.6 สร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา โดยให้ครอบคลุมกับเนื้อหา มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

1.7 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างเสร็จเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ด้านโครงสร้างของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และให้ข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ แล้วนำไปปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของ ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ซึ่งประกอบด้วย

1.8.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประตอง กาญจนการุณ วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาวิชา การประถมศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการ จัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร และการจัดการเรียนรู้

1.8.2 ดร.กระพัน ศรีงาน วุฒิกการศึกษา ป.ศ. สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติ การศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผล การศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผลการศึกษา

1.8.3 นางสาววิตรี ไชยรัมย์ วุฒิกการศึกษา ค.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ เป็น ผู้เชี่ยวชาญด้านวิทยาศาสตร์

1.9 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ได้รับการ ตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญมาหาค่าเฉลี่ยผลการประเมิน ผู้เชี่ยวชาญประเมิน โดยใช้หลักเกณฑ์ การให้คะแนนตามแบบประเมินของลิเคิร์ต (Likert) ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ซึ่งกำหนดการตัดสินคุณภาพเป็น 5 ระดับ ดังนี้

ระดับ	แปลความหมาย
5	ดีมาก
4	ดี
3	พอใช้
2	น้อย
1	ควรปรับปรุง

กำหนดเกณฑ์การตัดสินผลการประเมิน ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 95)

คะแนนเฉลี่ย	แปลความหมาย
4.51 – 5.00	เหมาะสมมากที่สุด
3.51 – 4.50	เหมาะสมมาก
2.51 – 3.50	เหมาะสมปานกลาง
1.51 – 2.00	เหมาะสมน้อย
1.00 – 1.50	เหมาะสมน้อยที่สุด

1.10 ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทุกประเด็น และในภาพรวมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.73$ ) (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 223-225)

1.11 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ผ่านการตรวจสอบและปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญแล้ว ไปทดลองใช้ในการเรียนการสอนเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.11.1 การหาคุณภาพเครื่องมือแบบเดี่ยว (1 : 1) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอยะรัง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 3 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน กลุ่มละ 1 คน โดยเริ่มจากการให้นักเรียนทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน เพื่อทดสอบความรู้พื้นฐาน แล้วให้นักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา เสร็จแล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังเรียน และนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง พบข้อบกพร่อง คือ ตัวคำชี้แจงบางกิจกรรมไม่ชัดเจน จึงได้ปรับปรุง โดยการปรับคำชี้แจงให้เข้าใจง่ายขึ้น

1.11.2 การหาคุณภาพเครื่องมือแบบกลุ่ม (1 : 10) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอยะรัง จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างจำนวน 10 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 โดยเลือกนักเรียนที่มีผลการเรียนเก่ง 3 คน นักเรียนปานกลาง 4 คน และนักเรียนอ่อน 3 คน และนำข้อมูลมาปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง พบข้อบกพร่อง คือ ตัวอักษรมีขนาดเล็กเกินไป จึงได้ปรับปรุงแก้ไข โดยการเพิ่มขนาดตัวอักษร

1.11.3 การหาคุณภาพเครื่องมือแบบภาคสนาม (1 : 100) ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยนำ ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ไป ทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/1 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 โรงเรียนวัดบ้านโคก เหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2 จำนวน 30 คน โดยพิจารณาจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 เพื่อหา ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ตามเกณฑ์ 80/80 ผลปรากฏว่ามีค่า  $E_1/E_2$  เท่ากับ 82.95/81.17 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 232-233)

1.12 นำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ที่ผ่านการทดลองและมีคุณภาพตามเกณฑ์ 80/80 แล้วไปทดลองใช้จริงกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอนดังนี้

2.1 ศึกษาหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ชั้นนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โดยศึกษาโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานและ ตัวชี้วัด วิธีการวัดและประเมินผล

2.2 ศึกษาเนื้อหา วัดอุปประสงค์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ ปรึกษางานวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อ ผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ภาษา เพื่อนำไปปรับปรุงแก้ไขให้ถูกต้อง โดยให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินความสอดคล้องเชิงเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วนำมาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

ให้คะแนน +1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ให้คะแนน -1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบนั้นวัดไม่ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้

ถ้า IOC มีค่า 0.50 ขึ้นไปถือว่าใช้ได้ (สมนึก ภัททิยชนี. 2551 : 218)

2.6 ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์การประเมินทุกรายการ โดยมีค่า IOC เท่ากับ 1 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 226-227)

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้าน โศกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ

2.8 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ โดยวิธีของเบรนนาน (Brennan) และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .20 ถึง .87 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .86 ไว้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 90) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ 28 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 236-237)

2.9 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 237) แล้วจัดพิมพ์แบบทดสอบแล้วนำไปใช้ กับกลุ่มตัวอย่าง

3. การสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้าง และหาคุณภาพตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

3.1 ศึกษาความหมายและองค์ประกอบของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.2 ศึกษาวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ ลักษณะการใช้คำถามที่นำไปสู่ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.3 สร้างแบบทดสอบเป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ให้มีเนื้อหา ครอบคลุมจุดมุ่งหมายของแต่ละทักษะในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

3.4 นำแบบทดสอบที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้ว ปรับปรุงตามคำแนะนำ

3.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณา ตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบระหว่างกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับเนื้อหา ความ เหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) และปรับปรุงตาม คำแนะนำ (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 228-229)

3.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้าน โศกเหล็ก อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2

ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ

3.7 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ โดยวิธีของเบรนนาน (Brennan) และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .25 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .20 ถึง .88 ไว้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 90) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ 26 ข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 240-241)

3.8 คัดเลือกข้อสอบที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 20 ข้อ แล้วหาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 241) จัดพิมพ์แบบทดสอบแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

4. การสร้างแบบทดสอบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามขั้นตอน ดังนี้

4.1 ศึกษาค้นคว้าข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

4.2 ศึกษาเนื้อหา วัตถุประสงค์ ในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4.3 สร้างแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณแบบเลือกตอบ จำนวน 20 ข้อ ให้ครอบคลุมจุดมุ่งหมาย

4.4 นำแบบทดสอบวัดการคิดอย่างมีวิจารณญาณที่สร้างเสร็จแล้ว เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ

4.5 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม พิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความคิดอย่างมีวิจารณญาณด้านเนื้อหา กับจุดมุ่งหมาย ความเหมาะสมของตัวเลือกและภาษาที่ใช้ แล้วนำมาหาค่าความสอดคล้อง (IOC) และปรับปรุงตามคำแนะนำ (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 230)

4.6 นำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 30 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง เพื่อนำมาวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยให้คะแนน 1 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบถูก และให้คะแนน 0 คะแนน สำหรับข้อที่ตอบผิด หรือไม่ตอบ

4.7 นำผลที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกอยู่ในเกณฑ์ โดยวิธีของเบรนนแมน (Brennan) และนำไปหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ โดยวิธีของโลเวท (Lovett) โดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ .20 ถึง .65 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ตั้งแต่ .25 ถึง .91 ไว้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 90) ผลปรากฏว่าผ่านเกณฑ์ทุกข้อ (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 244)

4.8 หาค่าความเชื่อมั่น ได้ค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.70 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 244) จัดพิมพ์แบบทดสอบแล้วนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5. การสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการสร้างและหาคุณภาพตามลำดับดังนี้

5.1 กำหนดกรอบเนื้อหาแนวคิดและขอบข่ายโครงสร้างของคำถามในด้านเนื้อหา รูปแบบ โดยศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อให้ได้แบบสอบถามที่ครอบคลุมเนื้อหาทุกด้าน

5.2 นำข้อมูลที่ได้ศึกษา มาสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scales) 5 ระดับ คือ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 10 ข้อ

5.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

5.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม ตรวจสอบความถูกต้องและให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงตามคำแนะนำ เป็นการตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงประจักษ์ (Face Validity)

5.5 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามทั้งฉบับ โดยใช้ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) ผลปรากฏว่าได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.637 (รายละเอียดในภาคผนวก จ หน้า 245)

5.6 นำแบบทดสอบความพึงพอใจ ไปใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง



## การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

### 1. รูปแบบการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design (ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. 2555 : 175) ดังแสดงในตาราง 3.1

ตาราง 3.1 แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pretest Posttest Design

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
กลุ่มทดลอง	T <sub>1</sub>	X	T <sub>2</sub>

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

T<sub>1</sub> หมายถึง การทดสอบก่อนเรียน (Pretest)

X หมายถึง การจัดการกระทำ (Treatment)

T<sub>2</sub> หมายถึง การทดสอบหลังเรียน (Posttest)

### 2. การดำเนินการทดลอง

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บข้อมูล ดังนี้

1. ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ จำนวนอย่างละ 20 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้
2. ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 สัปดาห์ โดยใช้เวลาสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ดังตาราง 3.2

ตาราง 3.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ของกลุ่มตัวอย่าง

ชุดกิจกรรมที่	ชื่อชุดกิจกรรมการเรียนรู้	เวลาที่ใช้ (ชั่วโมง)
1	วัสดุในชีวิตประจำวัน	3
2	สมบัติของวัสดุ	3
3	การเปลี่ยนแปลงวัสดุ	3
4	สมบัติของ ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส	3
5	เรียนรู้สิ่งรอบตัวเรา	3
6	นักประดิษฐ์รุ่นจิ๋ว	3
รวมเวลาที่ใช้		18

3. ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลง ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำมาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

4. สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการดังนี้

1. หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเฉลี่ย  $E_1/E_2$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อทดสอบสมมติฐานในการศึกษา โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์ ดังนี้

ค่าเฉลี่ย	ระดับความพึงพอใจ
4.51 – 5.00	พึงพอใจมากที่สุด
3.51 – 4.50	พึงพอใจมาก
2.51 – 3.50	พึงพอใจปานกลาง
1.51 – 2.50	พึงพอใจน้อย
1.00 – 1.50	พึงพอใจน้อยที่สุด

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. สถิติพื้นฐาน

1.1 ร้อยละ (Percentage) ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 104)

$$P = \frac{F}{N} \times 100$$

เมื่อ	P	แทน ร้อยละ
	F	แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ
	N	แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Mean) ของคะแนน ใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 105)

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

เมื่อ	$\bar{X}$	แทน ค่าเฉลี่ย
	$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนทั้งหมดในกลุ่ม
	N	แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) มีสูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด.

2553 : 106)

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

เมื่อ S.D.	แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
N	แทน จำนวนคะแนนในกลุ่ม
$\sum x$	แทน ผลรวมคะแนนแต่ละกลุ่ม
$\sum x^2$	แทน ผลรวมคะแนนแต่ละคนยกกำลังสอง

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) ของแบบทดสอบแต่ละข้อ โดยใช้สูตร IOC หาค่าเฉลี่ยดัชนีความสอดคล้องของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด ดังนี้ (สมนึก กัททิษณี. 2560 : 218-220)

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

เมื่อ IOC	แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์
R	แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
N	แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.2 การหาค่าความยากง่าย (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 84)

$$P = \frac{R}{N}$$

เมื่อ P	แทน ค่าความยากง่ายของข้อสอบ
R	แทน จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อนั้นถูก
N	แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด

2.3 การหาอำนาจจำแนก (Discrimination) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีของ เบรนแนน (Brennan) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 90)

$$B = \frac{U}{n_1} - \frac{L}{n_2}$$

เมื่อ	B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ
	$n_1$	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์)
	$n_2$	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์)
	U	แทน	จำนวนคนรอบรู้ (หรือสอบผ่านเกณฑ์) ตอบถูก
	L	แทน	จำนวนคนไม่รอบรู้ (หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์) ตอบถูก

2.4 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบโดยใช้วิธีของโลเวท (Lovett Method) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 93)

$$r_{\infty} = 1 - \frac{K \sum x_i - \sum x_i^2}{(K-1) \sum (x_i - c)^2}$$

เมื่อ	$r_{\infty}$	แทน	ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบอิงเกณฑ์
	K	แทน	จำนวนข้อ
	$x_i$	แทน	คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน
	c	แทน	คะแนนจุดตัด

2.5 การหาความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยใช้สูตรของครอนบาค (Cronbach) (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 99)

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

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม
	n	แทน	จำนวนข้อของแบบทดสอบ
	$S_i^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนรายข้อ
	$S^2$	แทน	ความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.6 การหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้สูตร  $E_1/E_2$  ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2551 : 44-51)

$$E_1 = \frac{\frac{\sum x_1}{n}}{A} \times 100$$

เมื่อ	$E_1$	แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ
	$\frac{\sum x_1}{n}$	แทน คะแนนรวมของแบบฝึกหัดหรืองาน
	A	แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรืองานทุกชิ้นรวมกัน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

$$E_2 = \frac{\frac{\sum x_2}{n}}{B} \times 100$$

เมื่อ	$E_2$	แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
	$\frac{\sum x_2}{n}$	แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์หลังเรียน
	B	แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
	N	แทน จำนวนผู้เรียน

2.7 คำนวณประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้วิธีของกูดแมน เฟลทเชอร์และชไนเดอร์ (Goodman, Fletcher and Schneider) ดังนี้ (เผชิญ กิจระการ. 2546 : 3)

$$\text{ดัชนีประสิทธิผล} = \frac{\text{ผลรวมคะแนนทดสอบหลังเรียน} - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}{(\text{จำนวนนักเรียน} \times \text{คะแนนเต็ม}) - \text{ผลรวมคะแนนทดสอบก่อนเรียน}}$$

3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน การทดสอบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยสองกลุ่มที่ไม่เป็นอิสระแก่กัน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ  $t - test$  (Dependent Samples) ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด. 2553 : 112)

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

- เมื่อ t แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
- D แทน ผลต่างระหว่างคู่คะแนน
- n แทน จำนวนสมาชิกกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

มหาวิทยาลัยราชภัฏบรไนมา  
Buniraam Rajabhat University

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

ในการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. การวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล มีดังต่อไปนี้

n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างในแต่ละกลุ่ม
$\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนน
S.D.	แทน	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$E_1$	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการ
$E_2$	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์
E.I.	แทน	ดัชนีประสิทธิผล
t	แทน	สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤตเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ
**	แทน	มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

#### การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับขั้นตอน ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80



ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ก่อนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 5 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตอนที่ 6 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้รายงานเสนอเป็น 6 ตอน โดยมีรายละเอียด ดังนี้

ตอนที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับ รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์มาตรฐาน 80/80 ปรากฏผลดังตาราง 4.1-4.3

ตาราง 4.1 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนระหว่างเรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง  
สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ที่	คะแนนเต็ม	คะแนนรวม	$\bar{X}$	S.D.	ร้อยละ
1	45	1142	39.38	0.94	87.51
2	50	1160	40.00	1.31	80.00
3	45	1093	37.69	1.14	83.75
4	50	1184	40.83	1.17	81.66
5	50	1244	42.90	1.45	85.79
6	50	1243	42.86	1.30	85.72
<b>รวม</b>	290	7066	243.66	3.88	84.02

จากตาราง 4.1 พบว่า คะแนนเฉลี่ยของคะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 243.66 จากคะแนนเต็ม 290 คะแนน ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 84.02  
แสดงว่า มีประสิทธิภาพของกระบวนการ (E<sub>1</sub>) เท่ากับ 84.02

ตาราง 4.2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนการทำแบบทดสอบ วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบ การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คะแนนที่สอบได้ (20 คะแนน)	จำนวนนักเรียน	คะแนนรวม
18	5	90
17	12	204
16	11	176
15	1	15
รวม	29	485
$\bar{x}$		16.72
S.D.		0.80
ร้อยละ		83.62

จากตาราง 4.2 พบว่า ค่าเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 16.72 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน ค่าเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 83.62 แสดงว่า มีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ 83.62

ตาราง 4.3 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ประสิทธิภาพ	คะแนนเต็ม	$\bar{x}$	S.D.	ร้อยละ
คะแนนจากการทำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ( $E_1$ )	290	243.66	3.88	84.02
คะแนนจากการแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ( $E_2$ )	20	16.72	0.80	83.62

จากตาราง 4.3 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) เท่ากับ 84.02/83.62

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 4.4

ตาราง 4.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	29	8.84	1.24	40.690**	.000
หลังเรียน	29	16.72	0.80		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.4 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการ เรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วย ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 4.5

ตาราง 4.5 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	29	7.59	1.86	18.579**	.000
หลังเรียน	29	15.41	1.15		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.5 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 4 เปรียบเทียบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 4.6

ตาราง 4.6 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S.D.	t	P
ก่อนเรียน	29	8.07	1.58	21.756**	.000
หลังเรียน	29	15.52	1.24		

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 4.6 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 5 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 4.7

ตาราง 4.7 วิเคราะห์ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

n	คะแนนเต็ม	ผลรวมของคะแนนทดสอบก่อนเรียน	ผลรวมของคะแนนทดสอบหลังเรียน	ดัชนีประสิทธิผล (E.I.)
29	20	246	485	0.7155

จากตาราง 4.7 พบว่า ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7155 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น 0.7155 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.55

ตอนที่ 6 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปรากฏผลดังตาราง 4.8

ตาราง 4.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบ  
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{X}$	S.D.	
1	คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	4.66	0.55	มากที่สุด
2	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะกับนักเรียน	4.38	0.49	มาก
3	เนื้อหา ภาษา รูปภาพ กิจกรรม เหมาะสมและน่าสนใจสำหรับนักเรียน	4.45	0.57	มาก
4	เนื้อหา กิจกรรม เหมาะสมกับเวลาเรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
5	ชุดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียน ได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.52	0.57	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.62	0.56	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.48	0.51	มาก
8	ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง	4.41	0.50	มาก
9	การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน	4.48	0.51	มาก
10	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.69	0.47	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.53	0.21	มากที่สุด

จากตาราง 4.8 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับความพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.53$  , S.D. = 0.21)

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับดังนี้

1. วัตถุประสงค์ของการวิจัย
2. สมมติฐานของการวิจัย
3. วิธีดำเนินการวิจัย
4. สรุปผลการวิจัย
5. อภิปรายผลการศึกษาวิจัย
6. ข้อเสนอแนะ

#### วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียน ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
5. เพื่อศึกษาคำดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



6. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

### สมมติฐานของการวิจัย

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน
2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน
3. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียน

### วิธีดำเนินการวิจัย

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

- 1.1 ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้อง จำนวนนักเรียน 56 คน
- 1.2 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3/2 โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ต.เมืองโพธิ์ อ.ห้วยราช จ.บุรีรัมย์ สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์เขต 2 จำนวน 29 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Sampling)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล มี 5 ชนิด ประกอบด้วย
- 2.1 ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 ชุด
  - 2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เป็นแบบปรนัย ชนิด  
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.4 แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เป็นแบบปรนัย ชนิด  
เลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

2.5 แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง  
สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 10 ข้อ

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ  
เรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมี  
วิจารณญาณ จำนวนอย่างละ 20 ข้อ แล้วตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้พร้อมทั้งเก็บข้อมูลไว้

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในภาคเรียนที่ 2 ปี  
การศึกษา 2561 จำนวน 9 สัปดาห์ ระหว่างวันที่ 24 ธันวาคม พ.ศ. 2561 ถึงวันที่ 22 กุมภาพันธ์ พ.ศ.  
2562 โดยใช้เวลาสัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวม 18 ชั่วโมง ไม่รวมเวลาทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

3.3 ทดสอบหลังเรียน (Posttest) หลังจากการจัดการเรียนการสอนเสร็จสิ้นลง ทดสอบ  
หลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
และแบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ฉบับเดียวกับที่ทดสอบก่อนเรียน แล้วนำมา  
วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติเพื่อทดสอบสมมติฐาน

3.4 สอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สาร  
รอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามที่สร้างขึ้น

### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป โดยดำเนินการดังนี้

1. หาค่าประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยหาค่าเฉลี่ย  
ร้อยละของคะแนนเฉลี่ย  $E_1/E_2$

2. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และ  
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนก่อนเรียนกับหลังเรียน โดยใช้ชุดกิจกรรม  
การเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อทดสอบสมมติฐานในการศึกษา โดยใช้สถิติ t-test (Dependent Samples)

3. หาค่าดัชนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วนำค่าเฉลี่ยไปเทียบกับเกณฑ์

### สรุปผลการวิจัย

จากการวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 84.02/83.62 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 80/80

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. ดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7155 แสดงว่า นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเพิ่มขึ้น 0.7155 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.55

6. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผลการวิจัย

จากผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีข้อสังเกตที่จะนำมาอภิปราย ดังนี้

1. ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพ 84.02/83.62 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่สร้างขึ้นได้ผ่านกระบวนการจัดทำอย่างเป็นระบบ โดยศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบ แก้ไขข้อบกพร่องจากผู้เชี่ยวชาญ พร้อมนำไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างแบบรายบุคคล (1:1) แบบกลุ่มเล็ก (1:10) และแบบภาคสนาม (1:100) แล้วปรับปรุงแก้ไขเพื่อให้ได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ที่มีความสมบูรณ์และมีประสิทธิภาพ เท่ากับ 82.95/81.17 ก่อนจะนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งสังเกตจากการทำกิจกรรมของนักเรียนและการแสดงความคิดเห็น พบว่า นักเรียนรู้สึกสนุกสนานในขณะที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นอยากเรียนและอยากทดลองในกิจกรรมที่ได้จัดไว้ และยังได้พัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณอีกด้วย ผลงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ พลภัทร พองโนนสูง (2550 : 51) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง วัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.21/85.72 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 80/80 และสอดคล้องกับนภาพรรณ เจริญวัย (2551 : 65-66) ได้ศึกษาชุดการสอนเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสำราญ จังหวัดสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า ชุดการสอนเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสำราญ จังหวัดสุโขทัย มีประสิทธิภาพเท่ากับ 72.42/74.61 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 70/70

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ในชั้นหาคณูภาพ (82.95/81.17) จึงได้นำมาใช้ในการวิจัย ทั้งนี้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น ได้ศึกษาเอกสาร แนวคิด หลักการ ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ตรงตามเนื้อหาหลักสูตรและกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน โดยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบด้วยเนื้อหา กิจกรรม ภาพประกอบที่หลากหลาย และเป็นไปตามทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner, 1963 : 1-54; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2560 : 67) ที่กล่าวว่าพัฒนาการทางสติปัญญาของมนุษย์แบบ ได้เป็น 3 ชั้นใหญ่ ๆ คือ ชั้นการเรียนรู้จากการกระทำ (Enactive Stage) คือขั้นของการเรียนรู้จากการใช้ประสาทสัมผัสรับรู้สิ่งต่าง ๆ การลงมือกระทำช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ได้ดี การเรียนรู้เกิดจากการกระทำ ชั้นการเรียนรู้จากความคิด (Iconic Stage) เป็นขั้นที่เด็กสามารถสร้างมโนภาพในใจได้ และสามารถเรียนรู้จากภาพแทนของจริงได้ และชั้นการเรียนรู้สัญลักษณ์และนามธรรม (Symbolic Stage) เป็นชั้นการเรียนรู้สิ่งที่ซับซ้อนและเป็นนามธรรมได้ ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้นี้ ได้ใช้ทฤษฎีการพัฒนาทางสติปัญญาของบรูเนอร์ (Bruner) ในขั้นการเรียนรู้จากการกระทำ จึงเหมาะสมกับผู้เรียนมีอายุ 10 ปี สอดคล้องกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ (Lall & Lall, 1983 : 45-54; อ้างถึงใน ทิศนา แจมมณี, 2560 : 64-65) ที่กล่าวว่า การคิดแบบรูปธรรม (Concrete Operational Period) เป็นขั้นพัฒนาการในช่วงอายุ 7-11 ปี เป็นขั้นที่การคิดของเด็กไม่ขึ้นอยู่กับการรับรู้จากรูปร่างเท่านั้น เด็กสามารถสร้างภาพในใจ และสามารถคิดย้อนกลับได้ และมีความเข้าใจเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของตัวเลขและสิ่งต่าง ๆ ได้มากขึ้น นอกจากนี้ยังมีการนำเทคนิคการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มาประยุกต์ใช้ ซึ่งกระตุ้นให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเองจากกิจกรรมที่จัดไว้ ประกอบกับกระบวนการทำงานกลุ่มในการเรียน ที่ช่วยให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จึงเกิดความรู้ที่หลากหลายจากการทำกิจกรรม ผลงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ ศรียาภรณ์ อินลี (2554 : 136-137) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 พบว่า

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับ สุวพร พาวินิจ (2555 : 136) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร โดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และแผนผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้สูงขึ้น ได้ เนื่องจากการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้ศึกษาการสร้างชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ศึกษาจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และผ่านการตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสม ในด้านเนื้อหา กิจกรรม และระยะเวลา และนำมาปรับปรุงแก้ไขจนได้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีคุณภาพ ประกอบกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้สืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งชุดกิจกรรมการเรียนรู้ได้จัดกิจกรรมที่ให้นักเรียนได้ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการรวบรวมข้อมูล ผลงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ วิโรจน์ แสนคำ (2550 : 95-96) ได้เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. พบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หลังการเรียนมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท. อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับ นลินี อินดีคำ (2551 : 48-49) ได้ศึกษาชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลการเปรียบเทียบ

ความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังใช้ชุดกิจกรรมสูงกว่า ก่อนใช้ชุดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เป็นไปตาม สมมติฐานที่ตั้งไว้ แสดงว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถพัฒนาการคิดอย่างมี วิจารณญาณให้สูงขึ้นได้ ซึ่งสอดคล้องกับข้อมูลจากการประเมินความสามารถในการคิดอย่างมี วิจารณญาณของนักเรียน และการประดิษฐ์ชิ้นงาน รวมทั้งมีการแสดงความคิดเห็น แลกเปลี่ยน เรียนรู้ร่วมกันกับเพื่อนภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม ประกอบกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการคิดจากการค้นหาคำตอบ ผลงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับ งานวิจัยของ สุพลา ทองแป้น (2552 : 100) ได้ศึกษาผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ เทคนิคการใช้คำถาม ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับ การจัดการเรียนการสอน โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้กับเทคนิคการใช้คำถาม มี ความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01 และสอดคล้องกับ พวงพิศ ศิริพรหม (2551 : 106) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรม วิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนา ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า นักเรียนที่เรียน ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์ เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 หลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

5. คำนีประสิทธิผลของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เท่ากับ 0.7155 แสดง ว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น มีค่าเท่ากับ 0.7155 หรือคิดเป็นร้อยละ 71.55 หมายความว่า นักเรียนที่ ได้เรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความก้าวหน้าทางการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 71.55 เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนได้สืบค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ผ่านการทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดไว้ในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีความสนใจและสนุกสนาน

กับการเรียนรู้จากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ทำให้นักเรียนได้สนุกสนานกับการเรียนรู้และการหาคำตอบ และได้ทำงานร่วมกับผู้อื่น มีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างเพื่อนภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาในการเรียนดียิ่งขึ้น สอดคล้องกับสุคนธ์ สิ้นรพานนท์ (2553 : 21-22) กล่าวถึงข้อดีของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความสามารถในการศึกษาความรู้ในชุดกิจกรรมด้วยตนเอง เป็นการฝึกทักษะการแสวงหาความรู้ ทักษะการอ่านและสรุปความรู้อย่างเป็นระบบ มีวินัยสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่น รับฟังความคิดเห็นของกันและกัน ผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับแสงศรี สีลาอ่อน (2553 : 109) ได้ศึกษาผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ค่าดัชนีประสิทธิผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีค่าเท่ากับ 0.7188 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นหลังจากเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ร้อยละ 71.88

6. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{x} = 4.53$ , S.D. = 0.21) ทั้งนี้เนื่องจากชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทำให้นักเรียนสนุกสนานกับการเรียน เกิดความสนใจในการเรียน โดยสังเกตจากการทำกิจกรรมต่าง ๆ ของนักเรียน อีกทั้งชุดกิจกรรมการเรียนรู้มีแนวคำตอบไว้ให้นักเรียนได้ตรวจสอบสำหรับการทำกิจกรรมต่าง ๆ ทำให้นักเรียนได้ทราบความก้าวหน้าในด้านการเรียนของตนเอง ประกอบกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่ให้นักเรียนได้ทำงานร่วมกันมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นร่วมกันกับเพื่อนภายในกลุ่มและต่างกลุ่ม ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจในการเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด ผลงานวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภาวรรณ เจริญวัย (2551 : 65-66) ได้ศึกษาชุดการสอนเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อชุดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยวิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวน



เรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 อำเภอศรีษะนาถ จังหวัดสุโขทัย อยู่ในระดับความพึงพอใจมาก และสอดคล้องกับ ผลภัทร พง โนนสูง (2550 : 51) ได้พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคูขาด อำเภอหนองกี่ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่า ผู้เรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด

### ข้อเสนอแนะ

จากการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะดังต่อไปนี้

#### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำไปใช้

1.1 ครูผู้สอนที่จะนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ไปใช้จะต้องศึกษาขั้นตอนต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เข้าใจ เพื่อจะได้ช่วยให้การดำเนินการสอนเป็นไปด้วยดีและประสบผลสำเร็จ

1.2 การจัดกิจกรรมเพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะต้องจัดกิจกรรมที่เน้นการลงมือปฏิบัติมากที่สุด โดยครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ ปัญหา การใช้คำถามที่ช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และการพัฒนาการคิดอย่างมีวิจารณญาณจะต้องเน้นให้นักเรียนสามารถคิดอย่างมีวิจารณญาณ ได้สมเหตุสมผล โดยเน้นกระบวนการทางการคิดมากกว่า เน้นได้คำตอบเพียงอย่างเดียว

1.3 ครูผู้สอนจะต้องเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ให้เพียงพอประกอบการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน ซึ่งเป็นการดำเนินการค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเอง เพื่อให้นักเรียนได้มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณควบคู่กันไป

1.4 การนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไปใช้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณนั้น นักเรียนอาจต้องใช้เวลาในการทำความเข้าใจและปฏิบัติกิจกรรมมากพอสมควร ทำให้เวลาปฏิบัติกิจกรรมอาจไม่เพียงพอ ดังนั้นครูผู้สอน สามารถปรับระยะเวลาการทำกิจกรรมให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียน เพื่อให้ นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมนั้นได้สำเร็จตามวัตถุประสงค์

## 2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยในครั้งต่อไป

2.1 ควรนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไปศึกษาการพัฒนาทักษะด้านอื่น ๆ เช่น ทักษะการทำงานร่วมกัน ทักษะการคิดวิเคราะห์ ทักษะการคิดสร้างสรรค์ เป็นต้น

2.2 ควรศึกษาเพื่อเปรียบเทียบผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้กับการจัดการเรียนรู้รูปแบบอื่น ๆ

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช ๒๕๕๑.**

กรุงเทพฯ : ชุมชนสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

กฤษณี เพ็ชรทวีพรเดช. (2550). **สุดยอดวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การเรียนรู้ของครูยุคใหม่.**

กรุงเทพฯ : อักษรเจริญทัศน์.

แก่นจันทร์ ทอนศรี. (2551). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ตามแนวคิดของแองเจโลและ**

**คروش. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). อุบลราชธานี :**

**มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.**

ขนิษฐา สุชาวา. (2549). **การพัฒนาแบบทดสอบการคิดอย่างมีวิจารณญาณ ตามทฤษฎีของ Paul  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ในจังหวัดศรีสะเกษ.**

วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). อุบลราชธานี :

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

คำเพียร จันทร์แสน. (2553). **การสร้างแบบวัดความสามารถการคิดอย่างมีวิจารณญาณสำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา).**

เพชรบูรณ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบูรณ์.

จิตตินันท์ นันทไพบูลย์. (2551). **จิตวิทยาการบริการ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.**

ชวลิต ชุกกำแพง. (2550). **การประเมินการเรียนรู้. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**

\_\_\_\_\_. (2553). **การวิจัยหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.**

ชัยรงค์ พรหมวงศ์. (2551). **ระบบสื่อการสอน. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.**

\_\_\_\_\_. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์  
วิจัย. 5(1) : 3-20.**

ชัยรงค์ พรหมวงศ์ บุญเลิศ ส่องสว่าง และวาสนา ทวีกุลทรัพย์. (2551). **ประมวลสาระชุดวิชาการ  
พัฒนาหลักสูตรและสื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี :**

**มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.**

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2552). 80 นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ.

กรุงเทพฯ : แคนเน็กซ์อินเตอร์คอร์ปอเรชั่น จำกัด.

ณัชชาภักฎ์ วิรัตน์ชัยวรรณ. (2555). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคการสืบเสาะหาความรู้(5E) เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จิตวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.

วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). เชียงราย : มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย.

ศรียาภรณ์ อินลี. (2554). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นทักษะกระบวนการ

ทางวิทยาศาสตร์และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร :

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

ทศนา เขมมณี ศิริชัย กาญจนวาสิ พิมพันธ์ เฉชะคุปต์ ศรีนคร วิษยะสิรินันท์ นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์

และปัทมศิริ ชีรานุรักษ์. (2544). วิทยาการด้านการคิด. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ปแมเนจเม้นต์.

ทศนา เขมมณี. (2560). ศาสตร์การสอน. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย.

นลินี อินคิคำ. (2551). ชุดกิจกรรมพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่องสารรอบตัว

สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).

อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

นิภาวรรณ เจริญวัย. (2551). ชุดกิจกรรมเพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดย

วิธีสอนแบบสืบสวนสอบสวนเรื่องแรงและการเคลื่อนที่ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

อำเภอศรีสัชนาลัย จังหวัดสุโขทัย. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน).

อุตรดิตถ์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุตรดิตถ์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2551). วิธีการทางสถิติสำหรับการวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 4. กอปลินธุ์ :

ประสานการพิมพ์.

\_\_\_\_\_. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

\_\_\_\_\_. (2556). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

บุญชม ศรีสะอาด และคณะ. (2553). พื้นฐานการวิจัยการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. มหาสารคาม :

ภาควิชาวิจัยและพัฒนาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

- บุญมี พันธุ์ไทย. (2544). การประเมินผลวิชาวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- ประสาธน์ เถืองเฉลิม. (2557). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. มหาสารคาม : อภิชาติการพิมพ์.
- ประสิทธิ์ สุวรรณรักษ์. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์ ภาควิทยาศาสตร์สอบและวิจัยทางการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 10. คณะครุศาสตร์มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- ปรียาพร วงศ์อนุตรโรจน์. (2553). จิตวิทยาการบริหารงานบุคคล. กรุงเทพฯ : ศูนย์สื่อเสริม กรุงเทพฯ.
- เพชฌัญญู กิจระการ. (2546). ดัชนีประสิทธิผล. มหาสารคาม คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- \_\_\_\_\_. (2551). การวิเคราะห์ประสิทธิภาพสื่อและเทคโนโลยีเพื่อการศึกษา  $E_1/E_2$ . วารสารการวัดผลการศึกษามหาวิทยาลัยมหาสารคาม. 7(1) : 44-51.
- พลภัทร พงษ์โนนสูง. (2550). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านโคกสูงคุณภาพ อำเภอหนองก๊ก จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). บุรีรัมย์ : มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- พวงพิศ ศิริพรหม. (2551). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับการเขียนผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2555). หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : เข้าท์ ออฟ เคอร์รี่มีส์.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2544). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ : แนวคิด วิธีและเทคนิคการสอน 2. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- \_\_\_\_\_. (2550). ประมวลบทความ ปรับวิธีเรียน เปลี่ยนวิธีสอนวิทยาศาสตร์สู่ห้องเรียนแห่งการคิด. กรุงเทพฯ : พัฒนาคุณภาพวิชาการ.

- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2554). การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ :  
เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์ จำกัด.
- พิสุทธา อารีราษฎร์. (2550). การพัฒนาซอฟต์แวร์ทางการศึกษา. มหาสารคาม :  
มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพบุลย์ เข้มสัจจา. (2553). การพัฒนาชุดการสอน เรื่อง ทวีปเอเชีย สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครสวรรค์ :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- เฟื่องฟ้า สุวรรณไตร. (2550). การพัฒนาชุดฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่เน้น  
แหล่งเรียนรู้ในชุมชน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบ้านหนองผักแว่น  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษากลนคร เขต 3. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ภพ เลหา ไพบุลย์. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ :  
ไทยวัฒนาพานิช.
- \_\_\_\_\_. (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 8. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช. (2551). ประมวลสาระชุดวิชาการพัฒนาหลักสูตรและ  
สื่อการเรียนการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- เขาวดี วิบูลย์ศรี. (2556). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 11.  
กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ระพีพันธ์ โพธิ์ศรี. (2550). ชุดกิจกรรม. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการ  
การศึกษาขั้นพื้นฐาน.
- โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์. (2560). รายงานผลการปฏิบัติการสอน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2560.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2551). การพัฒนาการคิดของครูด้วยกิจกรรม  
ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป  
แมเนจเม้นท์.
- วรวิทย์ นิเทศศิลป์. (2551). สื่อและนวัตกรรมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : บริษัทสกายบุ๊กส์จำกัด.
- วัชรีย์ แชนบุญเรือง. (2559). การพัฒนารูปแบบการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ภายใต้สภาพแวดล้อมทางการเรียนเสมือนจริงสำหรับนักศึกษาระดับปริญญาตรี.  
วิทยานิพนธ์ ป.ศ. (คอมพิวเตอร์ศึกษา). มหาสารคาม :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.

- วิโรจน์ แส่นคำภา. (2550). **เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับการจัดการเรียนรู้ตามคู่มือครูของ สสวท..** วิทยานิพนธ์ ค.ม. (วิจัยและประเมินผลการศึกษา). เลข : มหาวิทยาลัยราชภัฏเลย.
- วีระ สุดสังข์. (2550). **การคิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ และคิดสร้างสรรค์.** กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). **ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม.** พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สกุล มูลแสง. (2554). **สัมมนาการสอนวิทยาศาสตร์.** กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). **การจัดการเรียนรู้สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน.** กรุงเทพฯ : องค์การค้ำของคุรุสภา.
- \_\_\_\_\_. (2551). **คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับหลักสูตรอนาคตระดับประถมศึกษา.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2556). **คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ฉบับอนาคต.** กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2556). **การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้.** 4(1) : 55.
- สมนึก ภัททิยชนี และคณะ. (2552). **พื้นฐานการวิจัยทางการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 5. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สมนึก ภัททิยชนี. (2560). **การวัดผลการศึกษา.** พิมพ์ครั้งที่ 11. กอสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2. (2560). **รายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (National Test : NT) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ปีการศึกษา 2560.**
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี. (2546). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2546.** กรุงเทพฯ : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ สำนักนายกรัฐมนตรี.
- สุคนธ์ สินธพานนท์, วรรัตน์ วรรณเลิศลักษณ์ และพรณี สินธพานนท์. (2552). **พัฒนาทักษะการคิดพิชิตการสอน.** พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์เลี้ยงเชียง.



- สุคนธ์ สนิชพานนท์. (2553). นวัตกรรมการเรียนการสอนเพื่อพัฒนาคุณภาพของเยาวชน.  
(พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- \_\_\_\_\_. (2558). การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่...เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษ  
ที่ 21. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ 9119 เทคนิคพรินต์ติ้ง.
- สุทธภา บุญแซม. (2553). การศึกษาความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณและ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E).  
วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นครราชสีมา :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- สุนันท์ สังข์อ่อง. (2550). การจัดสื่อและนวัตกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ในประมวล  
สาระชุดวิชาสารัตถะและวิถีวิธีทางวิทยาศาสตร์ หน่วยที่ 10. นนทบุรี :  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช สาขาวิชาศึกษาศาสตร์.
- สุพลา ทองแป้น. (2552). ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถาม  
ที่มีต่อความสามารถด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ กศ.ม.  
(หลักสูตรและการสอน). กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยทักษิณ.
- สุวพร พาวินิจ. (2555). การพัฒนาชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร  
โดยกระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้และผังมโนทัศน์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). สกลนคร :  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). 19 วิธีการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความรู้และทักษะ.  
กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาคพิมพ์.
- \_\_\_\_\_. (2551). 20 วิธีการจัดการเรียนรู้. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ภาคพิมพ์.
- เสาวณี มรกตเขี้ยว. (2550). การพัฒนาชุดฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม.  
(การพัฒนาหลักสูตรและการสอน). อุบลราชธานี : มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี.

- แสงศรี คีลาอ่อน. (2553). ผลการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ประกอบชุดกิจกรรมการทดลองวิทยาศาสตร์ เรื่องสารละลายกรด-เบส ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน). มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อาริสา สุปน. (2557). ผลการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แสงและทัศนอุปกรณ์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ค.ม. (หลักสูตรและการสอน). นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Bybee, R.W. et al. (2006). **The BSCS 5E Instructional Model: Origins and Effectiveness**. Retrieved 31 October 2018, from [https://bscs.org/sites/default/files/\\_legacy/BSCS\\_5E\\_Instructional\\_Model-Full\\_Report.pdf](https://bscs.org/sites/default/files/_legacy/BSCS_5E_Instructional_Model-Full_Report.pdf).
- Caraisco, J. (2007). "Overcoming Lethargy in Gifted and Talented Education with Contract Activity Packages : I'm Choosing to Learn". **Clearing House**. 80 : 255-260.
- Como, J.M. (1992). Effects of the Learning Cycle Instructional Method on Cognitive Development, Science Process and Attitude Toward Science in Seventh Graders [Abstract]. Doctor of Philosophy, Kent State University. In **Dissertation Abstracts International**. p. 387.
- Dewey, J. (1993). **How We Think**. New York : D.C. Heath and Company.
- Folkman, D.V. (2000). A Pass Less Traveled : A Self-guided Action Science Inquiry Among a Small Group of Adult Learners [Abstract]. Doctor of Philosophy, University of Wisconsin-Madison. In **Dissertation Abstracts International**. p. 456-A.
- Good, C.V. (1973). **Dictionary of Education**. New York : Mc Graw-Hill.
- Hofstein, A. & Lunetta, V.N. (2004). "The Laboratory in Science Education : Foundation for the 21<sup>st</sup> Century". **Science Education**. 88 : 47-62.
- Jackson, D.C. (2006). The Effect of Concept Mapping on Preservice Elementary Teacher' Knowledge of Science Inquiry Teaching [Abstract]. Doctor of Philosophy, Syracuse University. In **Dissertation Abstracts International**. p. 2820-A.
- Maslow, A. (1970). **Motivation and Personality**. New York : Harper and Row Publishers.

McCrink, L.S. (1999). The Role of Innovative Teaching Metrology and Learning Styles on Critical Thinking [Abstract]. Doctor of Philosophy, University of Miami.

In **Dissertation Abstracts International**. p. 3420-A.

Riley, J.P. (1975). The Effect of Science Process Training on Preserve Elementary Teacher Process Skill Abilities, Understanding of Science and Attitude Toward Science and Science Teaching [Abstract]. Doctor of Philosophy, University of Delaware.

In **Dissertation Abstracts International**. p. 5152-A.

Watson, G. & Glaser, E.M. (1964). **Watson-Glaser Critical Thinking Appraisal Manual**.

New York : Harcourt, Brace and world.

ภาคผนวก

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
Buriram Rajabhat University

ภาคผนวก ก

หนังสือขอความอนุเคราะห์

- รายนามผู้เชี่ยวชาญ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ
- หนังสือขอความอนุเคราะห์ทดสอบเครื่องมือในการวิจัย

## รายนามผู้เชี่ยวชาญ

1. ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ วุฒิการศึกษา ค.ม. สาขาวิชาการประถมศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
2. ดร.กระพัน ศรีงาน วุฒิการศึกษา ป.ร.ค. สาขาวิชาวิจัยวัดผลและสถิติการศึกษา ตำแหน่ง อาจารย์ประจำหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิจัยและประเมินผลการศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
3. นางสาวตรี ไชรัมย์ วุฒิการศึกษา ค.ม. สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ ตำแหน่ง ครู วิทยฐานะครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๓/ว๑๖๘



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจรัล อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ประคอง กาญจนการุณ

ด้วย นายปิยะพัชร คล้าจัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารรอบตัวเราสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รวัดน์ พรหมเด่น เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำ การวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๓ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๓/๑๖๘



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจระ อำเภอมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๓๐๐๐

๓๓ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน อาจารย์ ดร.กระพัน ศรีงาน

ด้วย นายปิยะพัชร คล้าจัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารรอบตัวเราสำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ พรหมเด่น เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและ ประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำ การวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุเคราะห์และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงมล สมคณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๓ ๓๒๒๓ ต่อ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖



ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๖๘



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๑๐๐๐

๑๑ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบขออนุญาตเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย

เรียน นางสาวตรี ไชรัมย์

ด้วย นายปิยะพัชร คล้าจัน นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่องสารรอบตัวเราสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รววิวัฒน์ พรหมเด่น เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ พิจารณาแล้วว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องนี้อย่างดียิ่ง จึงขอขออนุญาตจากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือในการทำวิจัยและศึกษาข้อมูลครั้งนี้ เพื่อให้ผู้ทำการวิจัยจะได้ดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดอนุญาตและขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ คีย์ ๗๔๐๑ - ๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๑๑/ว๑๗๐.๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจรัส อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๓๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์ทดลองเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบ้านโคกเหล็ก

ด้วย นายปิยะพัชร คล้ำจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัดน์ พรหมเด่น เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการทดลองใช้เครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหา ประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นายปิยะพัชร คล้ำจิ้น ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับ กำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์หวังเป็นอย่าง ยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นฤมล สมคุณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๑ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑-๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๑ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

ที่ ศธ ๐๕๔๕.๓๑/ว๑๗๐.๑



บัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์  
ถนนจิระ อำเภอเมืองบุรีรัมย์  
จังหวัดบุรีรัมย์ ๓๓๐๐๐

๒๐ ธันวาคม ๒๕๖๑

เรื่อง ขอบขออนุญาตยืมเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์

ด้วย นายปิยะพัชร คล้าจิ้น นักศึกษาระดับปริญญาโท หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้ชุดกิจกรรม การเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.วรวัฒน์ พรหมเด่น เป็นที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ในการนี้ นักศึกษามีความประสงค์ในการยืมเครื่องมือในการวิจัยที่จะใช้กลุ่มตัวอย่างจริงเพื่อหา ประสิทธิภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ดังนั้นจึงขออนุญาตให้ นายปิยะพัชร คล้าจิ้น ใช้เครื่องมือในการวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างสำหรับ กำหนดการทำงานผู้ทำการวิจัยจะประสานในรายละเอียดอีกครั้ง มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์หวังเป็นอย่าง ยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นงมล สมคณา)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์

สำนักงานบัณฑิตวิทยาลัย

โทร ๐ ๔๔๖๓ ๑๒๒๑ ต่อ ๗๔๐๑-๒

โทรสาร ๐ ๔๔๖๓ ๒๘๕๘

มือถือ ๐๘ ๖๔๖๘ ๑๖๕๖

**ภาคผนวก ข**

**ตัวอย่าง ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

# ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

## เรื่อง สารรอบตัวเรา

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ชุดที่

1

วัสดุในชีวิตประจำวัน



นายปิยะพัชร คล้าจัน

โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์

สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบุรีรัมย์ เขต 2

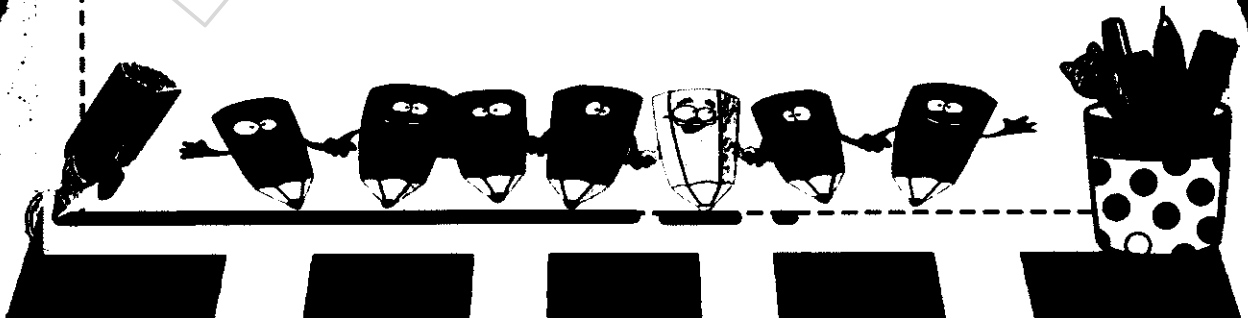


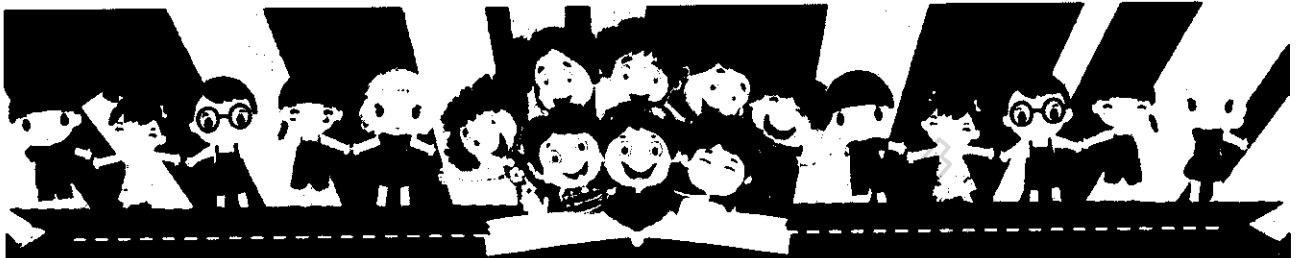
## คำนำ

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นสื่อประกอบการเรียนการสอนที่จัดทำขึ้น เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์พื้นฐาน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเข้าใจในเนื้อหาที่เรียน มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และมีการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ได้ถูกต้องมากขึ้น

ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา เล่มนี้เป็น ชุดที่ 1 สารในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยเนื้อหาเกี่ยวกับชนิดของวัสดุ สิ่งของที่อยู่รอบตัวเรา ประเภทของวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ และฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในด้านทักษะการสังเกต ทักษะการจำแนกประเภท ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายของข้อมูล รวมทั้งฝึกการคิดอย่างมีวิจารณญาณในด้านการอุปนัย การนิรนัย การเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต และการระบุข้อตกลงเบื้องต้น นักเรียนจะได้ฝึกตามกิจกรรมให้ครบตามจำนวนและตามลำดับของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละชุด ซึ่งจะทำให้ นักเรียนได้รับความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา รวมทั้งมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน และการคิดอย่างมีวิจารณญาณเพื่อเป็นพื้นฐานการเรียนวิทยาศาสตร์ในระดับที่สูงขึ้นต่อไป

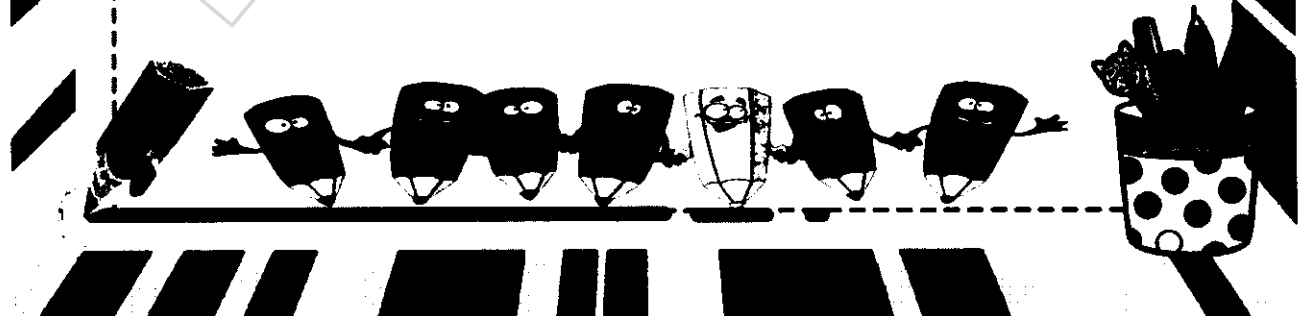
ปิยะพัชร คล้าจิ้น  
(นายปิยะพัชร คล้าจิ้น)

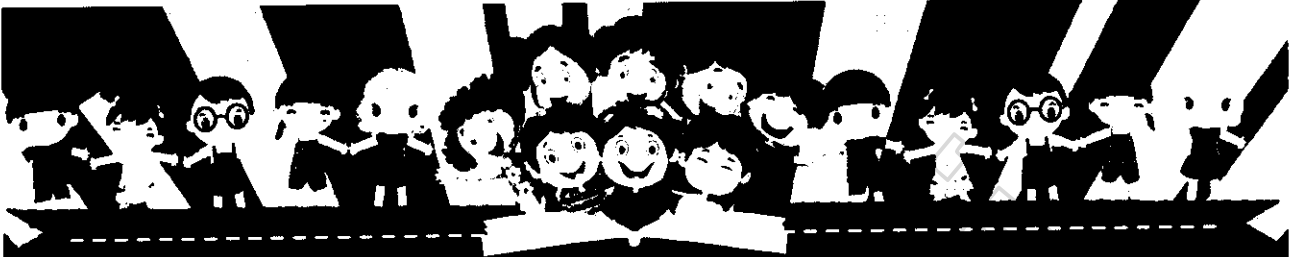




## สารบัญ

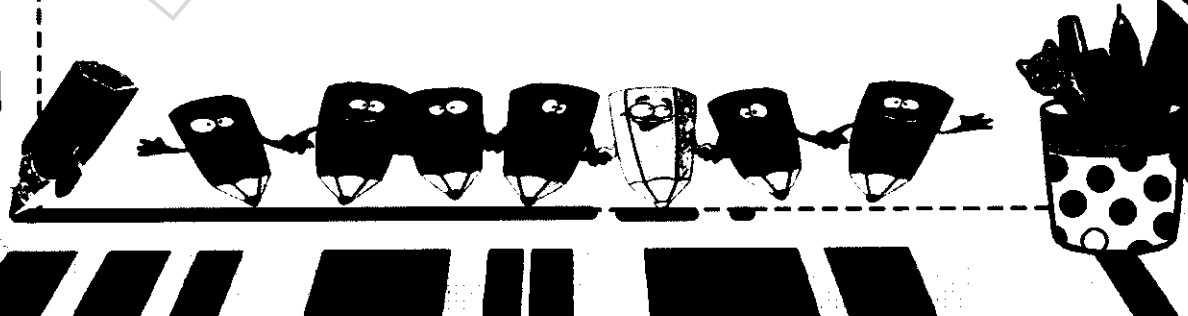
เรื่อง	หน้า
คำนำ.....	ก
สารบัญ.....	ข
คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้.....	ง
คำชี้แจงสำหรับครู.....	ฉ
คำชี้แจงสำหรับนักเรียน.....	ช
กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน.....	1
ใบความรู้ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน.....	2
กิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวันกันเถอะ.....	4
กิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ.....	6
กิจกรรมที่ 3 แผนภูมิประเภทของวัสดุ.....	8
กิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ.....	9
แบบทดสอบ.....	10
กระดาษคำตอบแบบทดสอบ.....	13
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุในชีวิตประจำวันกันเถอะ.....	14
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ.....	16
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3 แผนภูมิประเภทของวัสดุ.....	18
แนวคำตอบกิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ.....	19
เฉลยแบบทดสอบ.....	20



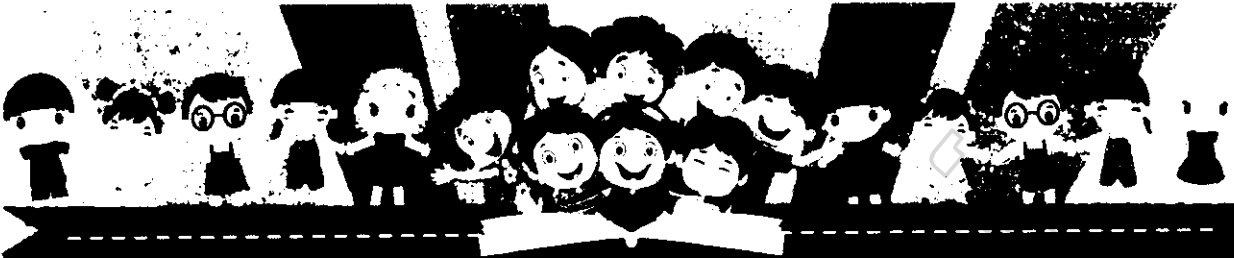


## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมรายบุคคล.....	21
แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1.....	22
แบบบันทึกคะแนนพฤติกรรมนักเรียน.....	23
แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล.....	24
แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1.....	25
แบบการประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญานรายบุคคล.....	26
แบบการประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญานชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1.....	27
บรรณานุกรม.....	28







## คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้

1. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 ชุด ดังนี้

ชุดที่ 1 เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน

ชุดที่ 2 เรื่อง สมบัติของวัสดุ

ชุดที่ 3 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงวัสดุ

ชุดที่ 4 เรื่อง สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ชุดที่ 5 เรื่อง เรียนรู้สิ่งรอบตัว

ชุดที่ 6 เรื่อง นักประดิษฐ์รุ่นจิ๋ว

2. ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน ประกอบด้วยรายละเอียด ดังนี้

2.1 คำแนะนำสำหรับครู

2.2 คำแนะนำสำหรับนักเรียน

2.3 กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน

2.4 ใบความรู้ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน

2.5 กิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวันกันเถอะ

2.6 กิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ

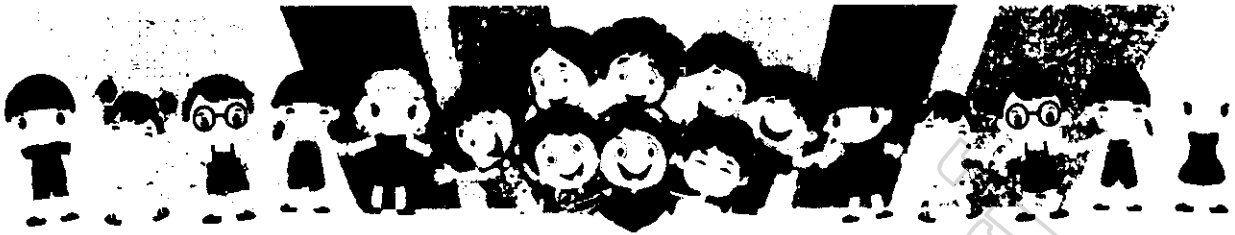
2.7 กิจกรรมที่ 3 แคนภูมิประเภทของวัสดุ

2.8 กิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ

2.9 แบบทดสอบ

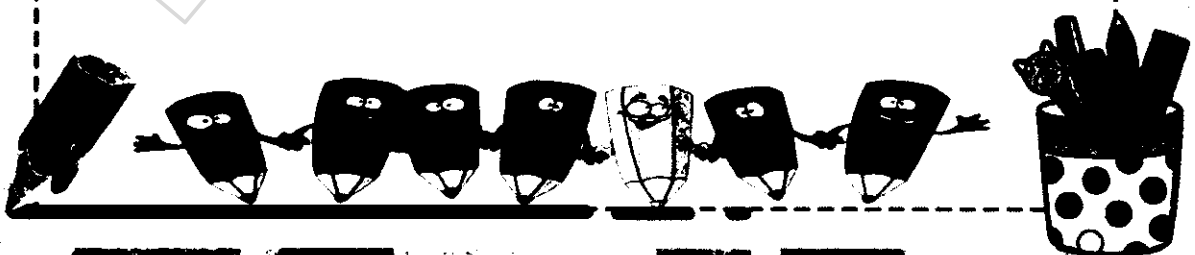
2.10 กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

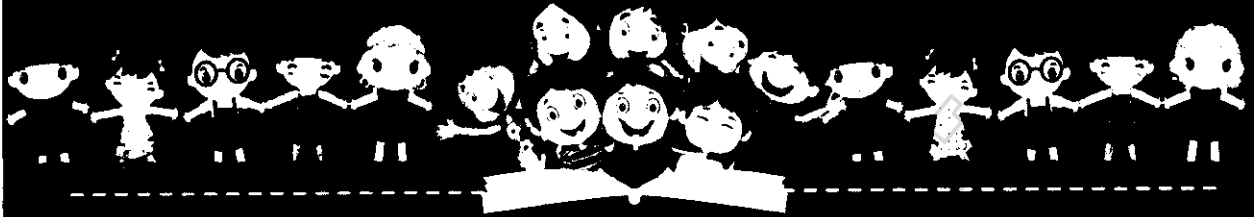




- 2.11 แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุในชีวิตประจำวันกันเถอะ
- 2.12 แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ
- 2.13 แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3 แผนที่ความคิดประเภทของวัสดุ
- 2.14 แนวคำตอบกิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ
- 2.15 เฉลยแบบทดสอบ
- 2.16 แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมรายบุคคล
- 2.17 แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
- 2.18 แบบบันทึกคะแนนพฤติกรรมนักเรียน
- 2.19 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล
- 2.20 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
- 2.21 แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายบุคคล
- 2.22 แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1
3. ผู้ใช้ควรศึกษาคำชี้แจง ในการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ก่อนนำชุดกิจกรรมการเรียนรู้

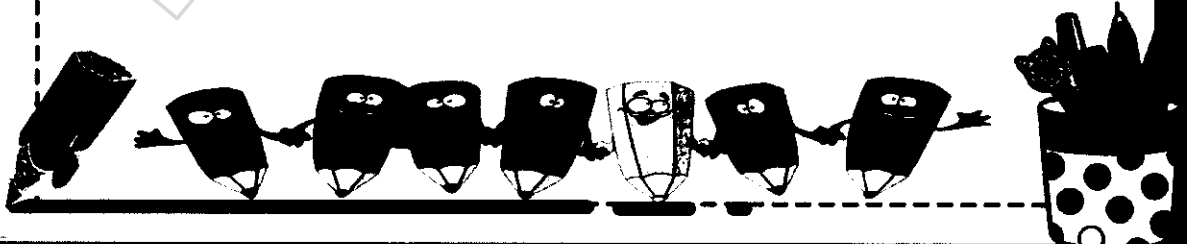
ไปใช้

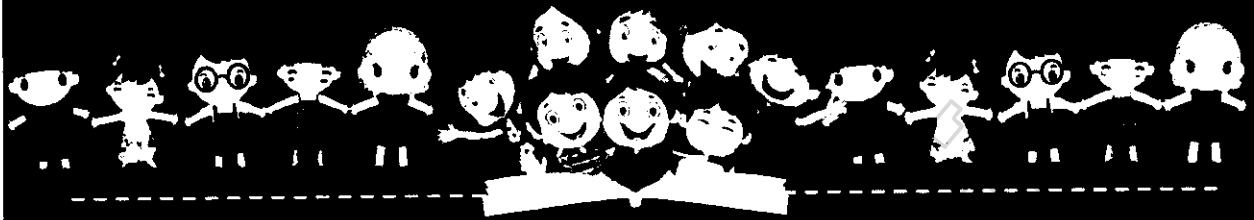




## คำชี้แจงสำหรับครู

1. ครูควรจัดเตรียมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ตลอดจนสื่อการเรียนการสอนและอุปกรณ์ต่างๆ ให้ครบถ้วน
2. แจกชุดประสงค์การเรียนรู้ให้นักเรียนทราบ
3. แจกชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนศึกษา และแนะนำวิธีการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้นักเรียนจะได้ปฏิบัติอย่างถูกต้อง
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้
5. สังเกต ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะแก่นักเรียนเมื่อมีปัญหาขณะทำกิจกรรม
6. หลังจากนักเรียนศึกษาชุดกิจกรรมการเรียนรู้และทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนเสร็จเรียบร้อยแล้ว ครูและนักเรียนร่วมกันอภิปรายและสรุปองค์ความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรมและให้นักเรียนทำแบบทดสอบ
7. ครูบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคนจากการทำกิจกรรมแต่ละกิจกรรมในชุดกิจกรรมการเรียนรู้ รวมทั้งคะแนนสอบ เพื่อประเมินผลการเรียนรู้

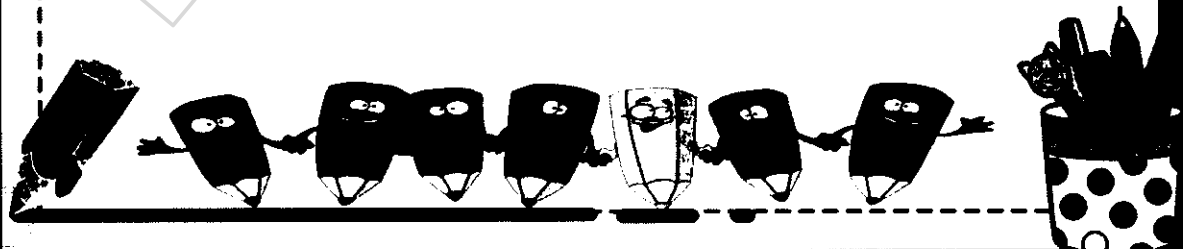


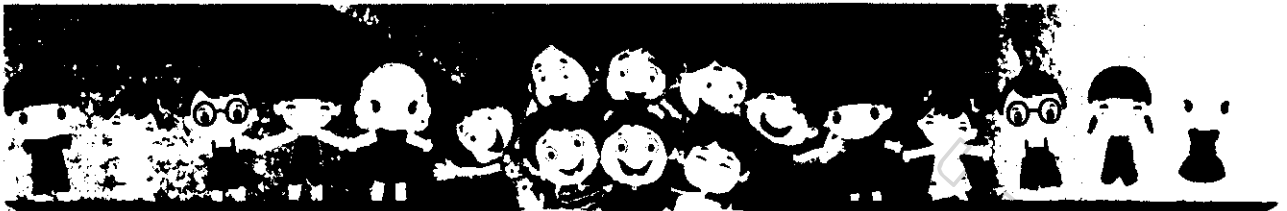


## คำชี้แจงสำหรับนักเรียน

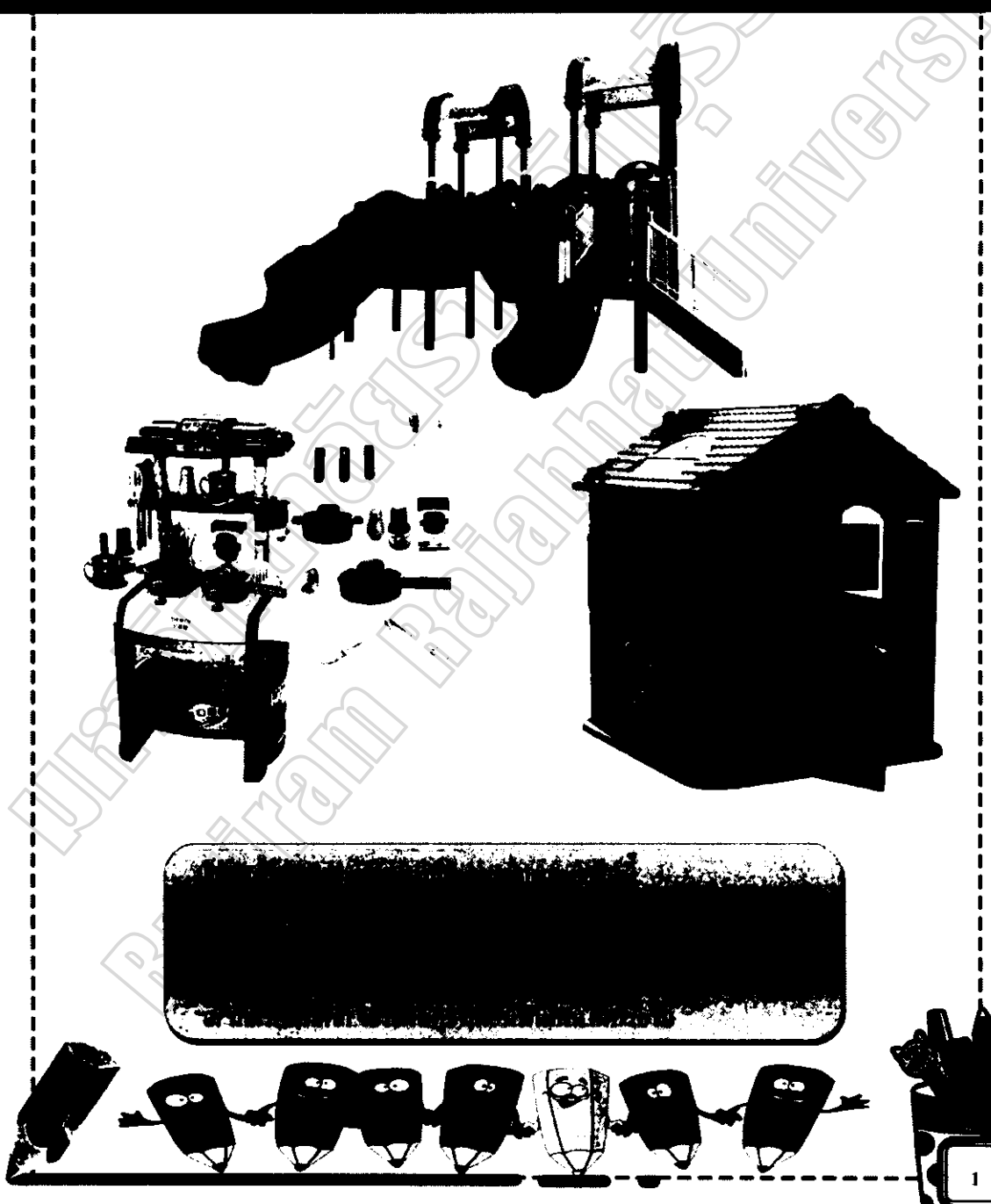
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ชุดที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน จะบรรลุวัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนควรปฏิบัติตามขั้นตอน ดังต่อไปนี้

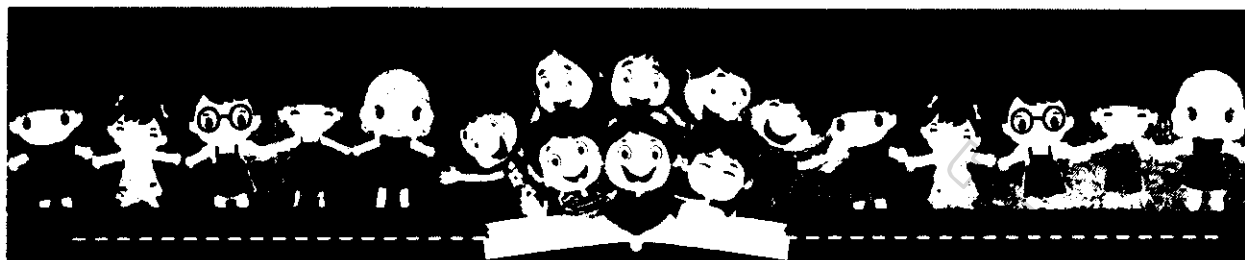
1. อ่านคำชี้แจงสำหรับนักเรียนให้เข้าใจก่อนที่จะลงมือปฏิบัติ
2. แบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 4 – 5 คน โดยจัดกลุ่มความสามารถของนักเรียน ประกอบด้วยนักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อน
3. ศึกษาจุดประสงค์การเรียนรู้ เนื้อหา ใบความรู้ และรายละเอียดของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา ก่อนลงมือปฏิบัติกิจกรรมทุกครั้ง
4. นักเรียนดำเนินกิจกรรมตามลำดับกิจกรรมและฟังคำแนะนำจากครู
5. เมื่อจบกิจกรรมการเรียนรู้แล้วนักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายและสรุปองค์ความรู้จากการปฏิบัติกิจกรรม
6. นักเรียนทำแบบทดสอบ เพื่อประเมินผลและวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียน
7. ในการทำกิจกรรมขอให้นักเรียนทำด้วยความตั้งใจและมีความซื่อสัตย์ต่อตนเอง โดยไม่เปิดดูเฉลยก่อน





# กิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน





## ใบความรู้ เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง ให้นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่องวัสดุในชีวิตประจำวัน ใช้เวลาในการอ่าน 10 นาที  
เมื่อศึกษาใบความรู้นี้แล้วจะได้ทำกิจกรรมต่อไป

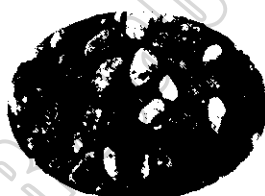
วัสดุ คือ สิ่งที่เรานำมาใช้ทำเป็นสิ่งของเครื่องใช้ต่างๆ ของเล่นของใช้ต่างๆ ทำมาจาก  
วัสดุธรรมชาติและวัสดุที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เพื่อให้มีคุณภาพบางอย่างทดแทนวัสดุธรรมชาติ  
วัสดุที่จะนำมาใช้ทำของเล่นของใช้ จะต้องมีความเหมาะสมกับความต้องการของผลิตภัณฑ์  
นั้นๆ วัสดุต่างๆ ที่อยู่รอบตัวเรามีสี ขนาดแตกต่างกัน

วัสดุที่นำมาใช้ทำของเล่นของใช้ โดยทั่วไปมี 2 ประเภท คือ

1. วัสดุจากธรรมชาติ เป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ และนำไปใช้ได้โดยตรง เช่น ไม้ ดิน  
หิน ทราย ยาง หนังสัตว์ ขนสัตว์ ฝ้าย เป็นต้น



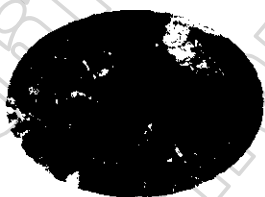
ไม้ผ



หิน



เปลือกหอย



ดินเหนียว



ขนสัตว์



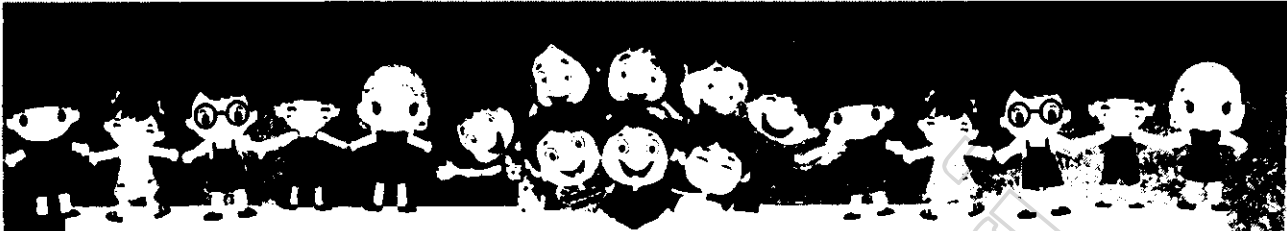
กะลามะพร้าว

ภาพที่ 1 วัสดุธรรมชาติบางชนิด

วัสดุธรรมชาติ เรายังสามารถนำมาแปรรูปให้เหมาะสมกับการใช้งานได้

เช่น ไม้ หิน ดิน ทราย สามารถแปรรูปใช้ก่อสร้างที่อยู่อาศัย





2. วัสดุสังเคราะห์หรือวัสดุที่มนุษย์ประดิษฐ์ขึ้น เป็นวัสดุที่ได้จากการสังเคราะห์หรือทำขึ้น เช่น แก้ว พลาสติก เส้นใยสังเคราะห์ ปูนซีเมนต์ โลหะ ทั้งที่เป็น โลหะบริสุทธิ์และโลหะผสม เป็นต้น



เสื้อ



แก้วน้ำ



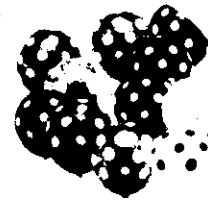
ลวดเย็บกระดาษ



ถุงมือ



บล็อกตัวต่อ



ลูกโป่ง

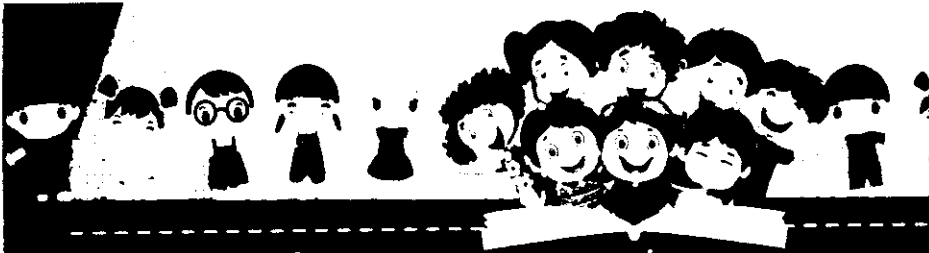
ภาพที่ 2 วัสดุสังเคราะห์บางชนิด

วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติที่แตกต่างกัน ได้แก่ ความเหนียว ความแข็ง ความเปราะแตกหักง่าย ความยืดหยุ่น ความนุ่ม ความโปร่งใส ความอ่อน เป็นต้น



ไปทำกิจกรรมที่ 1 ในหน้าถัดไปกันเถอะ





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 25 นาที

## กิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวันกันเถอะ

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

วัตถุประสงค์ บอกชนิดของวัสดุ สิ่งของที่อยู่รอบตัวเราได้ (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจสิ่งของในโรงเรียน เวลาในการสำรวจ 20 นาที และวาด

ภาพประกอบ พร้อมทั้งวิเคราะห์ชนิดของวัสดุและประเภทของวัสดุแล้วบันทึกในตารางให้

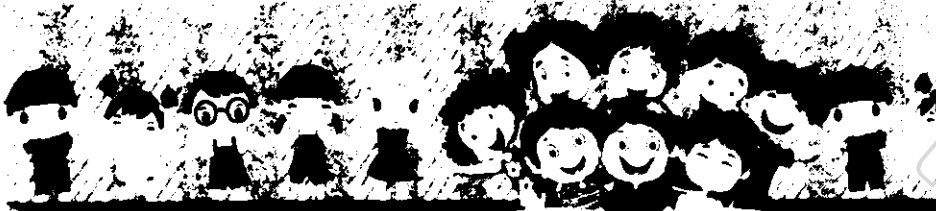
ถูกต้อง

ตารางบันทึกผลการสำรวจ

ชื่อสิ่งของที่พบ	วาดภาพประกอบ	ชนิดของวัสดุ	ประเภทของวัสดุ







คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 15 นาที

## กิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### วัตถุประสงค์

1. จำแนกประเภทของวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ได้
2. จำแนกสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวและทำจากวัสดุหลายชนิดได้

### ตอนที่ 1 (5 คะแนน)

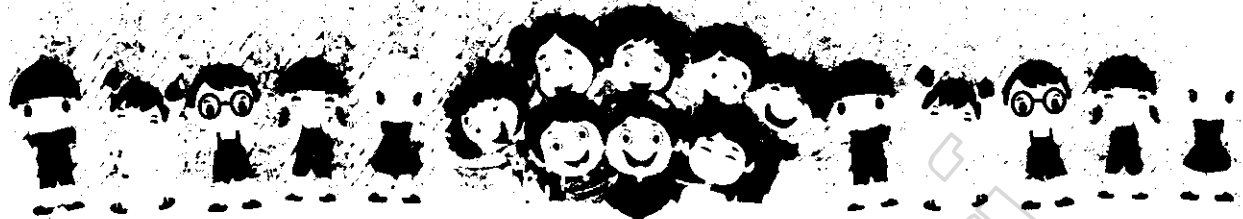
#### คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละคนอ่านข้อความในกรอบสี่เหลี่ยม วิเคราะห์และจำแนกประเภทสิ่งของว่าเป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุสังเคราะห์

2. ใช้ดินสอสีที่ระบายลงในกรอบของสิ่งของที่เป็นวัสดุธรรมชาติและใช้ดินสอสีเขียวระบายลงในกรอบของสิ่งของที่เป็นวัสดุสังเคราะห์

ตุ๊กตาไม้	แก้วน้ำ	ถุงมือผ้า	น้ำก้านกล้วย
เก้าอี้พลาสติก	ขวดน้ำ	ผ้าไหม	กระดาษ
หม้อดินเผา	ลูกแก้ว	ตุ๊กตาหมี	เสื้อยืด
ตุ๊กตาดิน	สร้อยเปลือกหอย	ลูกข่างไม้	ถุงพลาสติก
แคร่ไม้ไผ่	ยางลบ	โคมไฟ กะลามะพร้าว	กระตัง

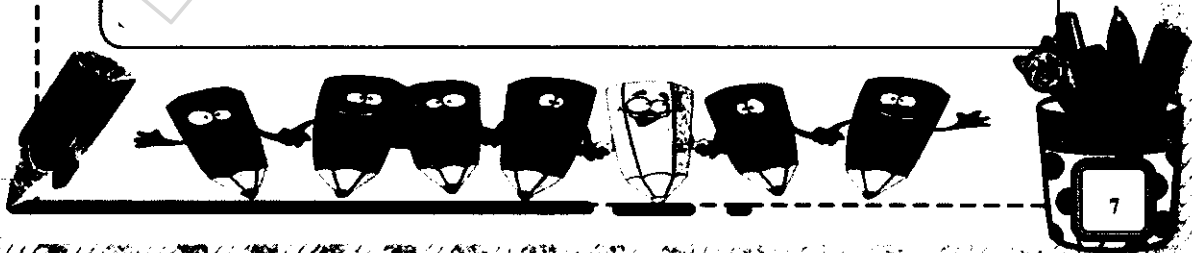
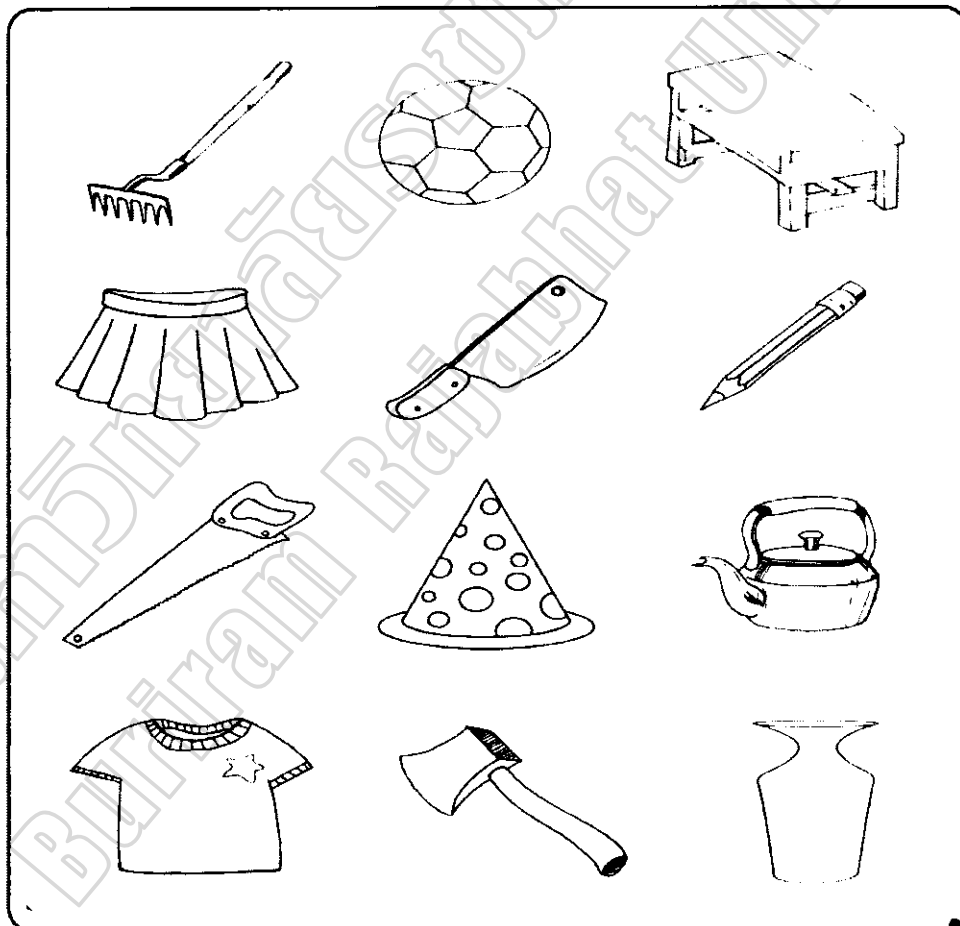


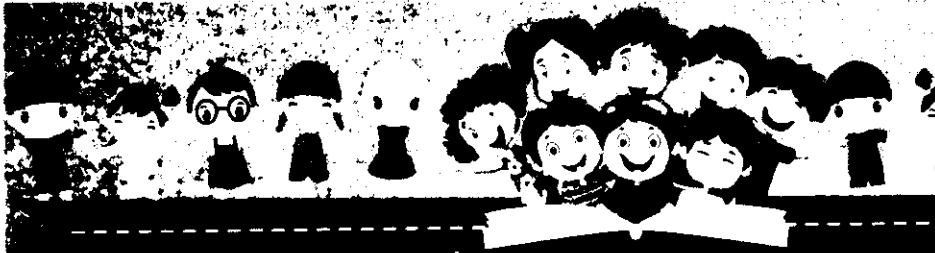


ตอนที่ 2 (5 คะแนน)

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละคนดูรูปภาพ วิเคราะห์และจำแนกว่าสิ่งของใดทำจากวัสดุชนิดเดียว หรือทำจากวัสดุหลายชนิด
2. ใช้ดินสอสีแดงระบายภาพสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียว และระบายสีน้ำเงินภาพสิ่งของที่ทำจากวัสดุหลายชนิด





คะแนนเต็ม : 5 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 40 นาที

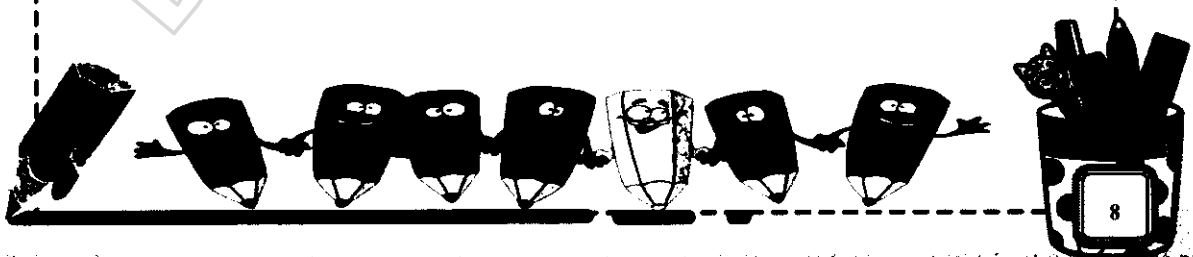
### กิจกรรมที่ 3 แผนภูมิประเภทของวัสดุ

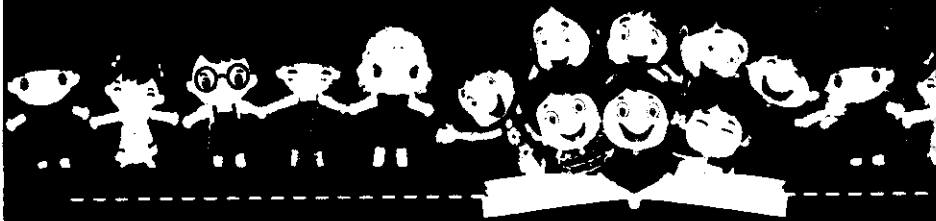
ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิประเภทของวัสดุ (5 คะแนน)

ประเภทของวัสดุ





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 30 นาที

## กิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้วิจารณญาณในการคิดและเขียนคำตอบให้ถูกต้อง

1. ในบ้านของนักเรียน นักเรียนพบสิ่งของ 12 ชนิด ดังนี้ แวนดา เสื้อ เปลือกมังคุด ตุ๊กตาหมี นาฬิกา หิน ร่ม ขันน้ำ เปลือกหอย ถูพลาสติก ดินปลูกต้นไม้ ตุ๊กตาไม้ ให้นักเรียนจำแนกสิ่งของออกเป็น 2 ประเภทให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

1. วัสดุธรรมชาติ.....

.....

2. วัสดุสังเคราะห์.....

.....

2. วัสดุธรรมชาติชนิดใดบ้างที่นำมาสร้างที่อยู่อาศัยได้ (3 คะแนน)

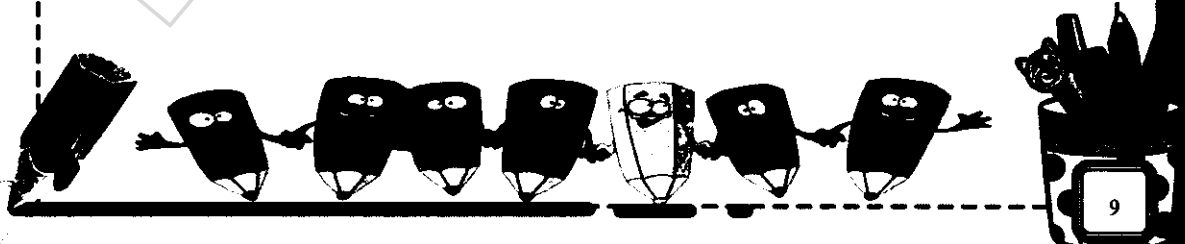
.....

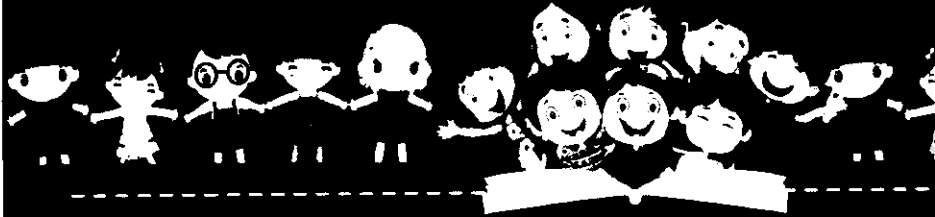
.....

3. กระดาษพริ้ว จัดเป็นวัสดุประเภทใด เพราะอะไร (3 คะแนน)

.....

.....





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 10 นาที

## แบบทดสอบ

### ชุดที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน

คำชี้แจง 1. แบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 10 ข้อ ข้อละ 1 คะแนน

2. ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมาย (X)

ลงในกระดาษคำตอบ

1. วัสดุในข้อใดเป็นวัสดุธรรมชาติ

ก. แก้ว

ข. โฟม

ค. ไม้ไผ่

ง. กระดาษ

2. วัสดุสังเคราะห์ในข้อใดต้องใช้ไม้อุณหภูมิในการผลิต

ก. แก้ว

ข. กระดาษ

ค. กระเบื้อง

ง. พลาสติก

3. สิ่งของในข้อใดทำมาจากพลาสติก

ก. เสื้อ

ข. กางเกง

ค. หม้อหุงข้าว

ง. ของเล่นเด็ก

4. ถ้ากระทง คู่กับ ใบตอง ไม้กวาด คู่กับ ก้านมะพร้าว แล้วตะกร้า ควรคู่กับสิ่งใด

ก. กะลา

ข. หวาย

ค. ใบตอง

ง. ผักตบชวา

5. กระดาษนิยมนำจากวัสดุชนิดใด

ก. ผ้า

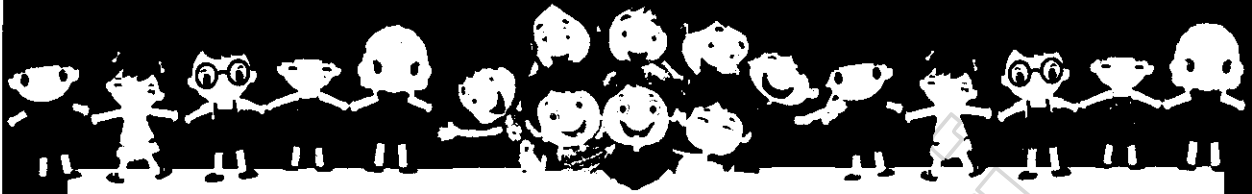
ข. โลหะ

ค. แก้ว

ง. พลาสติก



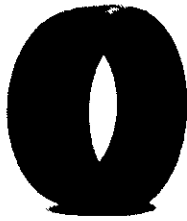




9. กำหนดภาพวัสดุ ดังนี้



วัสดุชนิดที่ 1



วัสดุชนิดที่ 2



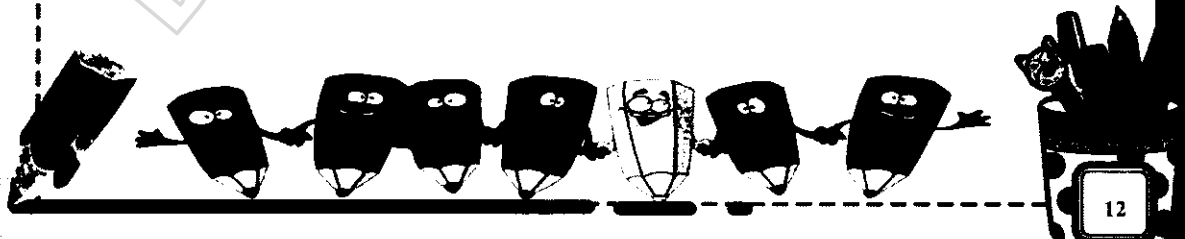
วัสดุชนิดที่ 3



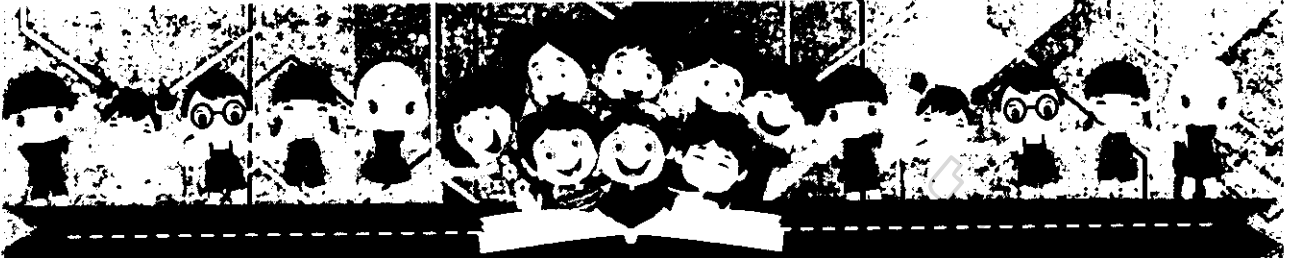
วัสดุชนิดที่ 4

วัสดุชนิดใดไม่จัดอยู่ในประเภทเดียวกัน

- ก. วัสดุชนิดที่ 1 และวัสดุชนิดที่ 2      ข. วัสดุชนิดที่ 2 และวัสดุชนิดที่ 3  
 ค. วัสดุชนิดที่ 2 และวัสดุชนิดที่ 4      ง. วัสดุชนิดที่ 3 และวัสดุชนิดที่ 4
10. จากข้อ 9 เพราะอะไรนักเรียนจึงจัดวัสดุเหล่านั้นไม่อยู่ในประเภทเดียวกัน
- ก. เพราะมีประโยชน์ต่อร่างกายต่างกัน  
 ข. เพราะเป็นสิ่งของที่ได้จากธรรมชาติต่างกัน  
 ค. เพราะเป็นสิ่งของที่ได้จากการสังเคราะห์ต่างกัน  
 ง. เพราะสิ่งของหนึ่งที่ได้จากธรรมชาติและสิ่งของหนึ่งได้จากการสังเคราะห์







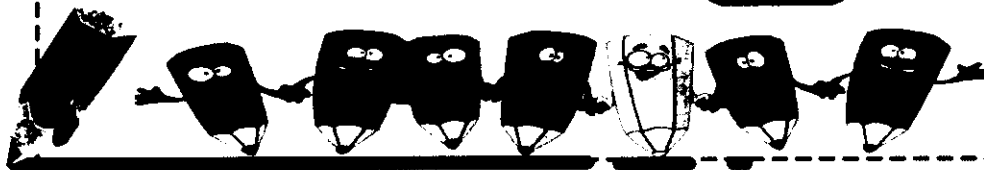
# กระดาษคำตอบแบบทดสอบ

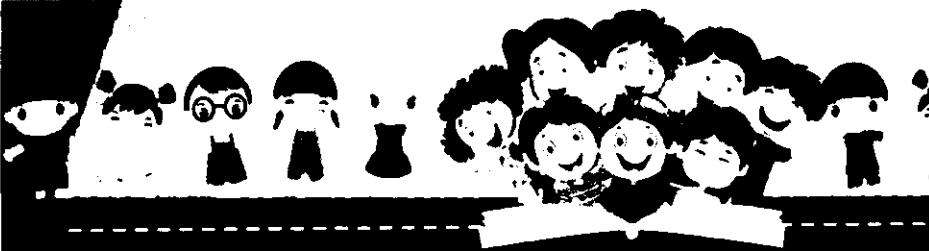
ชื่อ-สกุล.....บ้าน.....เลขที่.....

1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				



รวมคะแนน





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 25 นาที

## แนวคำตอบกิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุที่ใช้ในชีวิตประจำวันกันเถอะ



กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....  
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....  
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....  
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....  
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....  
 ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

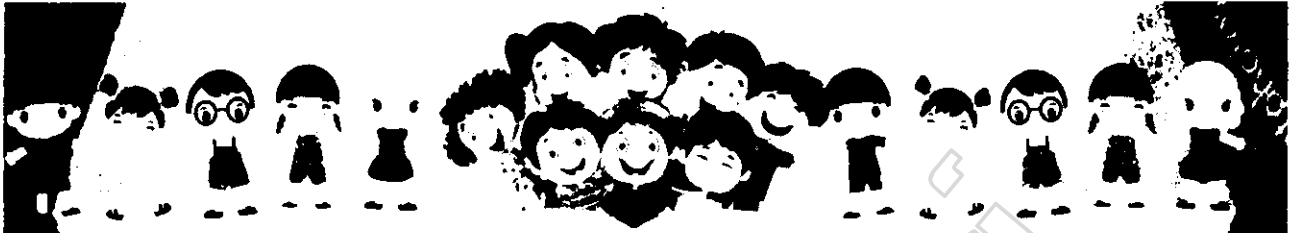
วัตถุประสงค์ บอกชนิดของวัสดุ สิ่งของที่ผู้รอบตัวเราได้ (10 คะแนน)

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจสิ่งของในโรงเรียน ใช้เวลาสำรวจ 20 นาที และวาดภาพประกอบ




พร้อมทั้งวิเคราะห์ชนิดของวัสดุและประเภทของวัสดุแล้วบันทึกในตารางให้ถูกต้อง

ตารางบันทึกผลการสำรวจ

ชื่อสิ่งของที่พบ	วาดภาพประกอบ	ชนิดของวัสดุ	ประเภทของวัสดุ
โต๊ะและเก้าอี้ นักเรียน		ไม้	วัสดุธรรมชาติ
ตุ๊กตน้ำดื่ม		โลหะ	วัสดุสังเคราะห์
ถังน้ำ		พลาสติก	วัสดุสังเคราะห์



ตารางบันทึกผลการสำรวจ (ต่อ)

ชื่อสิ่งของที่พบ	วาดภาพประกอบ	ชนิดของวัสดุ	ประเภทของวัสดุ
ก้อนหิน		หิน	วัสดุธรรมชาติ
จักรยาน		โลหะ พลาสติก ยาง	วัสดุสังเคราะห์และ วัสดุธรรมชาติ
ลูกฟุตบอล		หนัง	วัสดุสังเคราะห์

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

คำถามหลังกิจกรรม

1. สิ่งของที่นักเรียนพบทำมาจากวัสดุอะไรบ้าง

.....ได้และแก้วอื่นนักเรียน ทำมาจากไม้..... ลูกฟุตบอล ทำมาจากหนัง.....

.....ตุ๊กตไม้คิม ทำมาจากโลหะ.....

.....ถังน้ำ ทำมาจากพลาสติก.....

.....ก้อนหิน ทำมาจากหิน.....

.....จักรยาน ทำมาจากโลหะ พลาสติกและยาง.....

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 15 นาที

## แนวคำตอบกิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

### วัตถุประสงค์

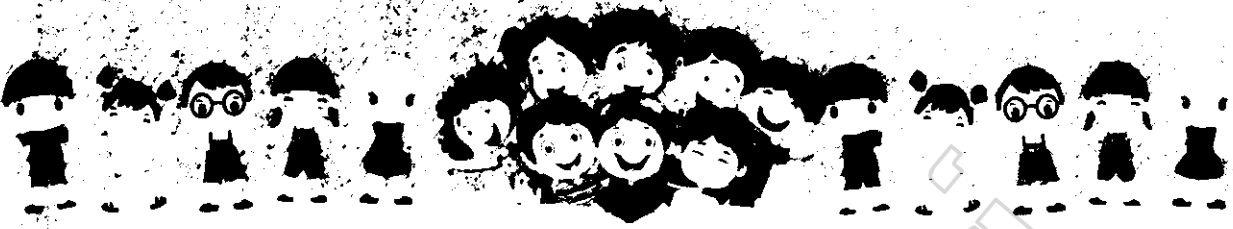
1. จำแนกประเภทของวัสดุธรรมชาติและวัสดุสังเคราะห์ได้
2. จำแนกสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียวและทำจากวัสดุหลายชนิดได้

ตอนที่ 1 (5 คะแนน)

### คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละคนอ่านข้อความในกรอบสี่เหลี่ยม วิเคราะห์และจำแนกประเภทสิ่งของว่าเป็นวัสดุธรรมชาติหรือวัสดุสังเคราะห์
2. ใช้ดินสอสีฟ้าระบายลงในกรอบของสิ่งของที่เป็นวัสดุธรรมชาติและใช้ดินสอสีเขียวระบายลงในกรอบของสิ่งของที่เป็นวัสดุสังเคราะห์



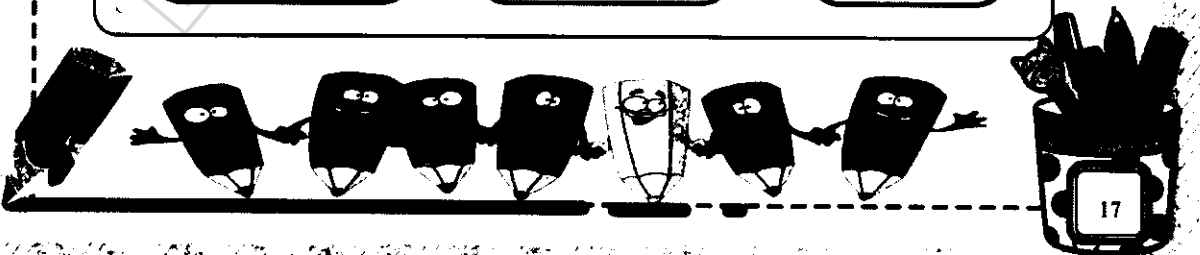
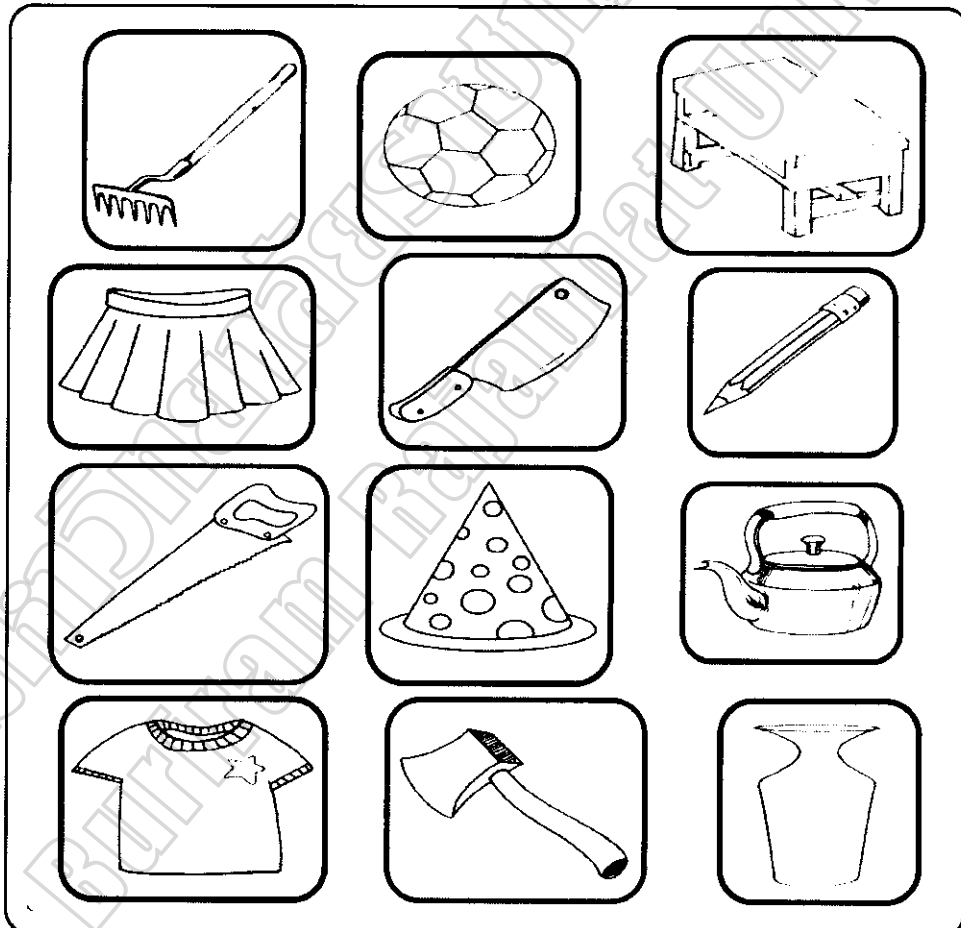



ตอนที่ 2 (5 คะแนน)

คำชี้แจง

1. นักเรียนแต่ละคนดูรูปภาพ วิเคราะห์และจำแนกว่าสิ่งของใดทำจากวัสดุชนิดเดียวหรือทำจากวัสดุหลายชนิด

2. ใช้ดินสอสีแดงระบายภาพสิ่งของที่ทำจากวัสดุชนิดเดียว และระบายสีน้ำเงินภาพสิ่งของที่ทำจากวัสดุหลายชนิด



คะแนนเต็ม : 5 คะแนน

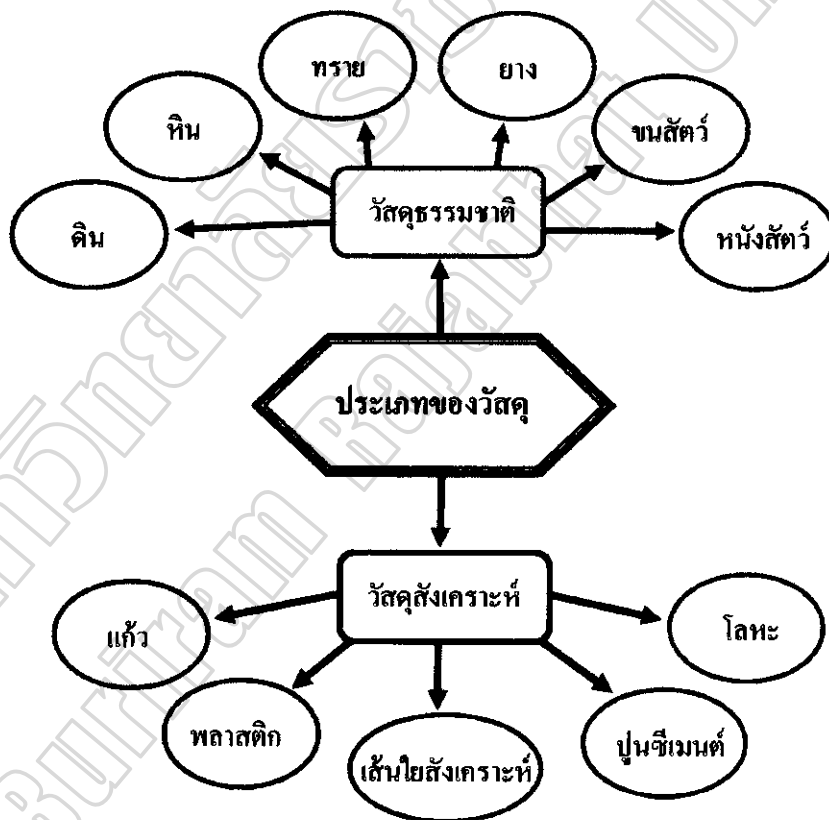
เวลาที่ใช้ : 40 นาที

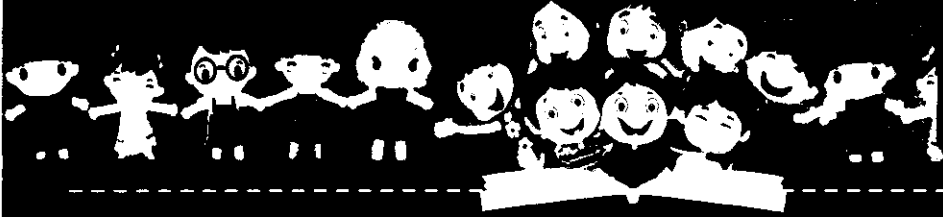
## แนวคำตอบกิจกรรมที่ 3 แผนภูมิประเภท

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนเขียนแผนภูมิประเภทของวัสดุ (5 คะแนน)





คะแนนเต็ม : 10 คะแนน

เวลาที่ใช้ : 30 นาที

## แนวคำตอบกิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

กลุ่มที่.....วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนใช้วิจารณญาณในการคิดและเขียนคำตอบให้ถูกต้อง

1. ในบ้านของนักเรียน นักเรียนพบสิ่งของ 12 ชนิด ดังนี้ แวนดา เสื้อ เปลือกมังคุด ตู๊กตาหมี นาฬิกา หิน ร่ม ชันน้ำ เปลือกหอย งูพลาสติก ดินปลูกต้นไม้ ตู๊กตาไม้ ให้นักเรียนจำแนกสิ่งของออกเป็น 2 ประเภทให้ถูกต้อง (4 คะแนน)

1. วัสดุธรรมชาติ ได้แก่ เปลือกมังคุด หิน เปลือกหอย ดินปลูกต้นไม้ ตู๊กตาไม้.....

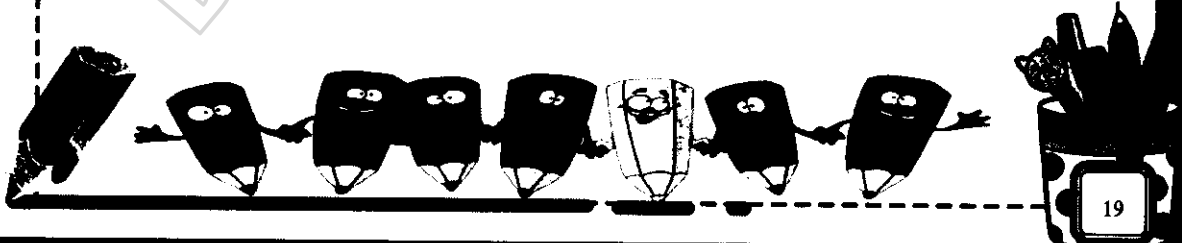
2. วัสดุสังเคราะห์ ได้แก่ แวนดา เสื้อ ตู๊กตาหมี นาฬิกา ร่ม ชันน้ำ งูพลาสติก.....

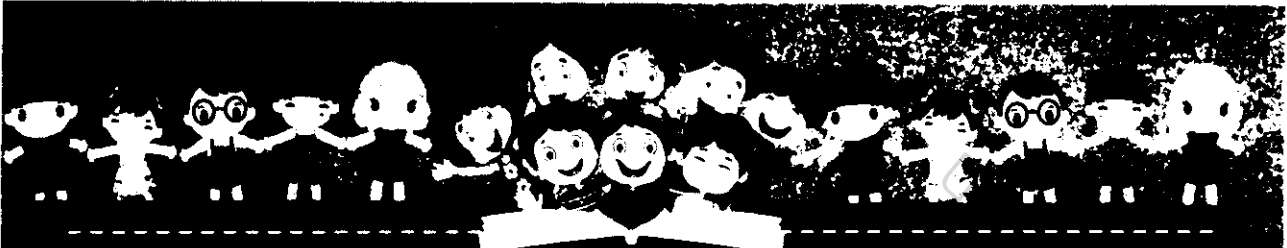
2. วัสดุธรรมชาติชนิดใดบ้างที่นำมาสร้างที่อยู่อาศัยได้ (3 คะแนน)

ก้อนหิน ทราย ไม้ ดิน (พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในขอบพื้นที่ของครูผู้สอน)

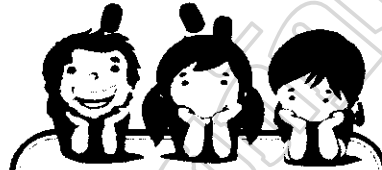
3. ภาชนะพริ้ว จัดเป็นวัสดุประเภทใด เพราะอะไร (3 คะแนน)

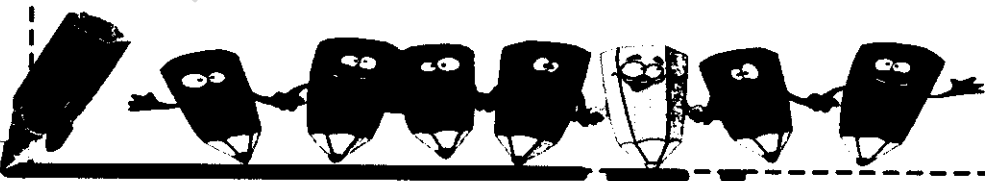
ภาชนะพริ้วจัดเป็นวัสดุธรรมชาติ เพราะ ภาชนะพริ้วได้มาจากถาดดินเหนียวซึ่งเป็นสิ่งที่ได้จากธรรมชาติ.....



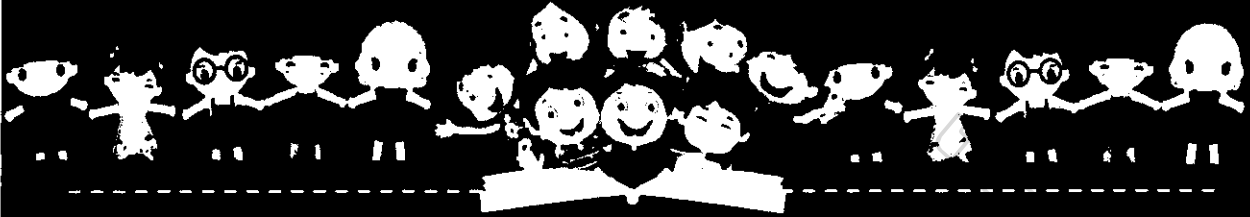


เฉลยแบบทดสอบ  
ชุดที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน

- 
1. ก
  2. ข
  3. ง
  4. ข
  5. ข
  6. ก
  7. ข
  8. ก
  9. ก
  10. ง







## แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมรายบุคคล

ชื่อ.....นามสกุล.....เลขที่.....

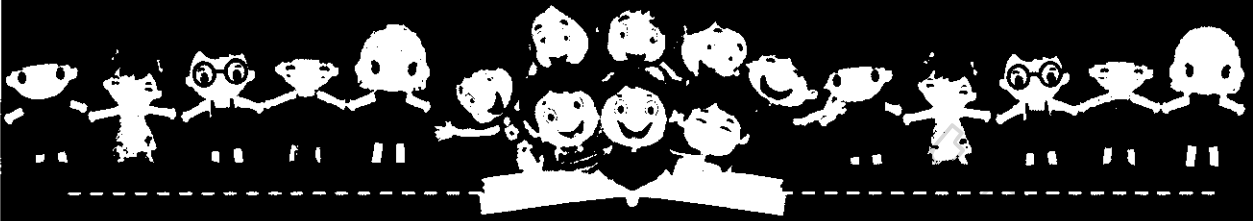
ชื่อกิจกรรม	คะแนน		หมายเหตุ
	เต็ม	ได้	
กิจกรรมที่ 1 มาสำรวจวัสดุในชีวิตประจำวันกันเถอะ	10		
กิจกรรมที่ 2 ระบายสีสิ่งของ	10		
กิจกรรมที่ 3 แผนภูมิประเภทของวัสดุ	5		
กิจกรรมที่ 4 ฝึกคิด ฝึกทำ	10		
แบบทดสอบ	10		
รวม	45		

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





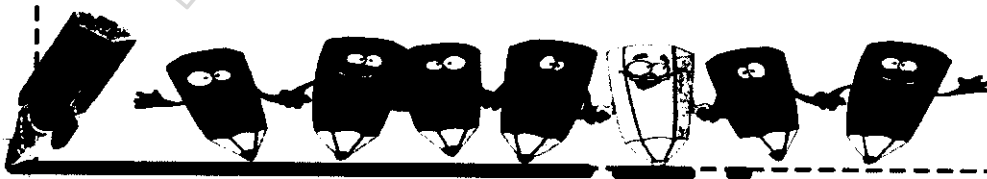
## แบบบันทึกคะแนนการทำกิจกรรมชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

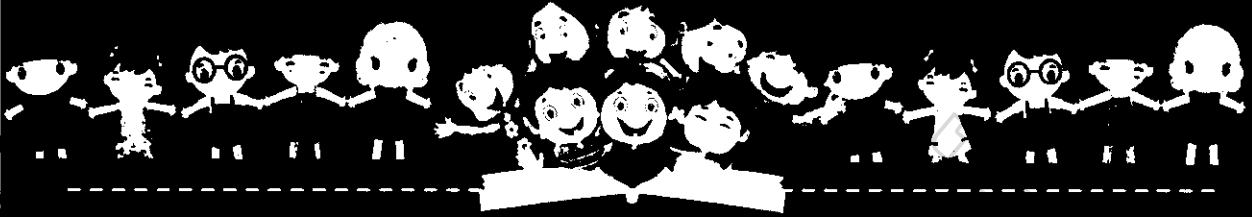
เลข ที่	ชื่อ-สกุล	คะแนน					รวม คะแนน
		กิจกรรมที่ 1 (10 คะแนน)	กิจกรรมที่ 2 (10 คะแนน)	กิจกรรมที่ 3 (5 คะแนน)	กิจกรรมที่ 4 (10 คะแนน)	แบบทดสอบ (10 คะแนน)	
1							
2							
3							
.							
.							
.							
.							
30							

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





## แบบบันทึกคะแนนพฤติกรรมนักเรียน

เรื่อง วัสดุในชีวิตประจำวัน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 วัสดุในชีวิตประจำวัน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

คำชี้แจง ครูสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมที่กำหนด และให้คะแนนลงในช่องตรงกับพฤติกรรมของนักเรียน

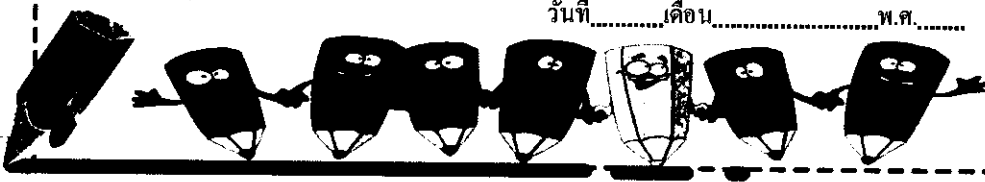
เลขที่	ชื่อ - สกุล	สนใจการทำงาน	ไม่รู้อะไร	ตั้งใจทำงาน	มีความรับผิดชอบ	รวม	สรุปผลการประเมิน	
		4	4	4	4		16	ผ่าน
1								
2								
3								
.								
.								
.								
.								
30								

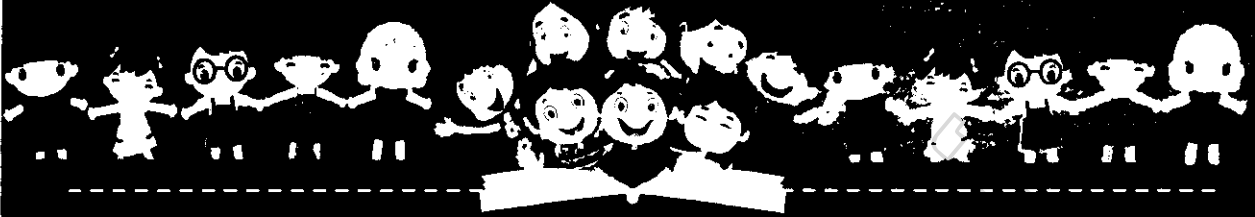
เกณฑ์การประเมิน ต้องได้คะแนน ตั้งแต่ 12 ขึ้นไป

ลงชื่อ.....ผู้บันทึก

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





## แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์รายบุคคล

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

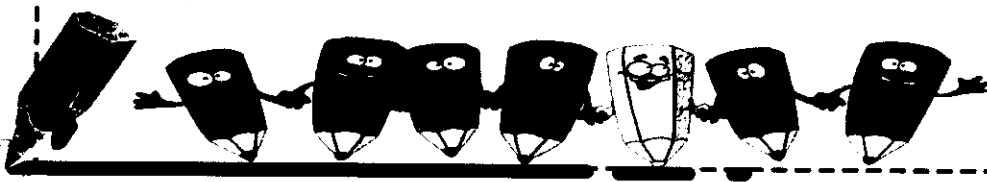
คำชี้แจง จงขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนที่กำหนดให้

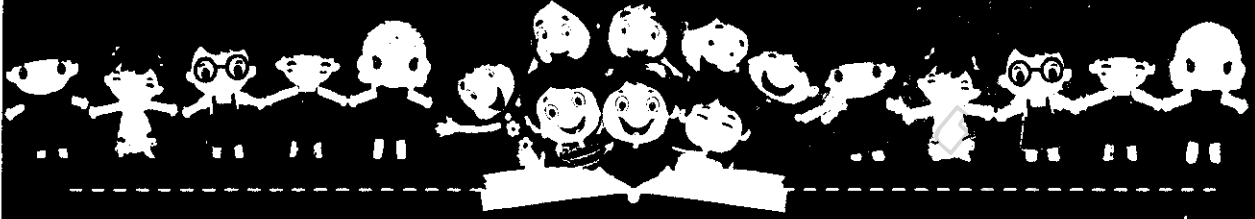
ทักษะที่ประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ทักษะการสังเกต				
2. ทักษะการจำแนกประเภท				
3. ทักษะการตีความหมายข้อมูล				
4. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล				
รวม				
เฉลี่ย				

ลงชื่อ..... ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....





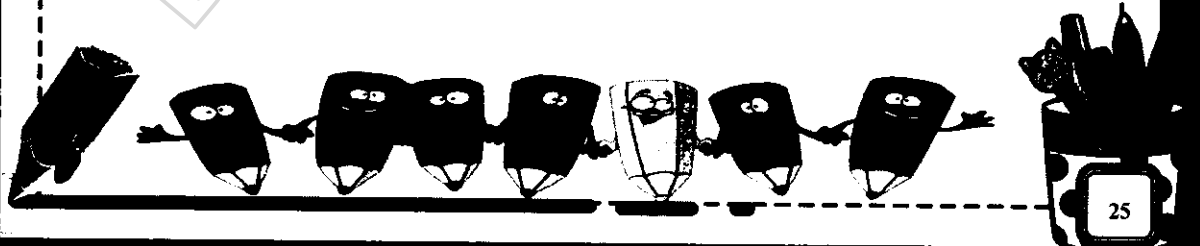
แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1

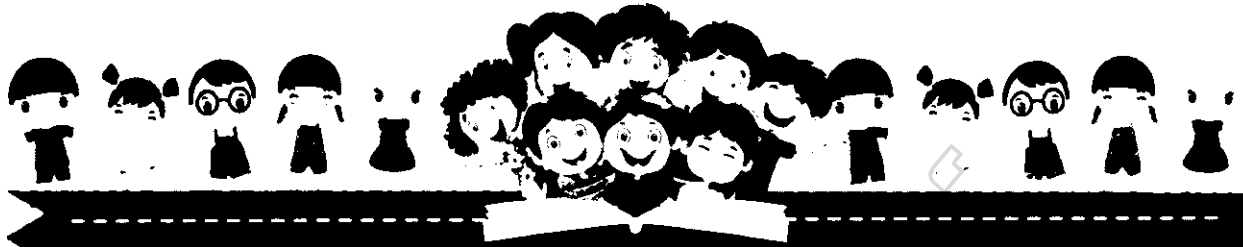
เลข ที่	ชื่อ-สกุล	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์				รวม คะแนน
		ทักษะการสังเกต (4 คะแนน)	ทักษะการจำแนกประเภท (4 คะแนน)	ทักษะการสื่อความหมายข้อมูล (4 คะแนน)	ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (4 คะแนน)	
1						
2						
3						
.						
.						
.						
.						
30						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





## แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณรายบุคคล

ชื่อ..... เลขที่..... ชั้น.....

ภาคเรียนที่..... ปีการศึกษา.....

วันที่..... เดือน..... พ.ศ.....

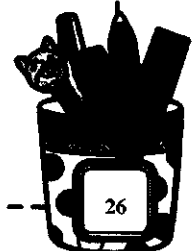
คำชี้แจง จงขีดเครื่องหมาย ✓ ในช่องระดับคะแนนที่กำหนดให้

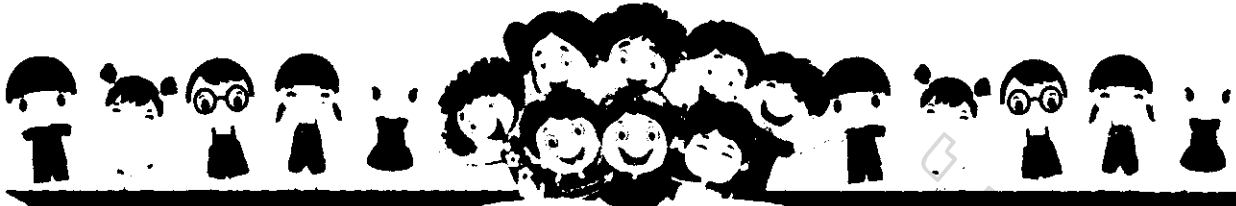
รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. การอุปนัย				
2. การนิรนัย				
3. การเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต				
4. การระบุข้อบกพร่องเบื้องต้น				
รวม				
เฉลี่ย				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....





**แบบประเมินกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ชุดที่ 1**

เลข ร.ก.	ชื่อ-สกุล	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ				รวม คะแนน
		การอุปนัย (4 คะแนน)	การนิรนัย (4 คะแนน)	การเชื่อมโยงของแหล่งข้อมูล และการสังเกต (4 คะแนน)	การระบุข้อตกลงเบื้องต้น (4 คะแนน)	
1						
2						
3						
.						
.						
.						
30						

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

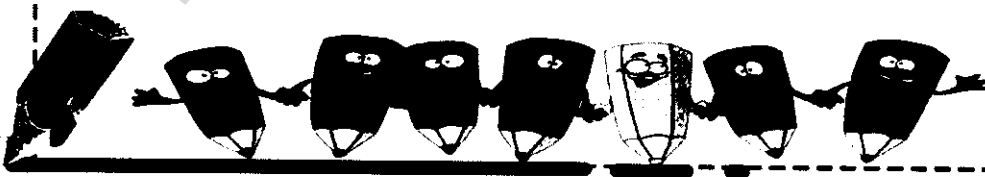
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



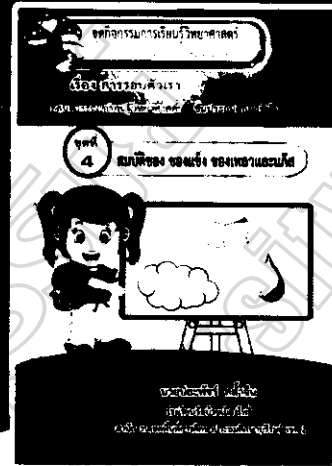
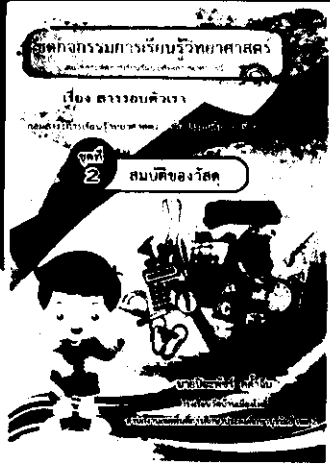


## บรรณานุกรม

- ปิยะนาด บุญมีพิพิธ และคณะ. (2553). Modern วิทยาศาสตร์ ป.3 (ปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ : ที.เค. ออฟเซท แอนด์ พรินท์ จำกัด.
- วาสนา ดอกลำเตี้ยก. (2560). ทิวเข้มวิทยาศาสตร์ สทวท. ป.3. นนทบุรี : ริงค์ บียอนด์ บู้ดส์.
- วีระ อินศรี. (2553). แบบประเมินผลตามตัวชี้วัด วิทยาศาสตร์ 3. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์พิศิกส์เซ็นเตอร์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2559). แบบฝึกหัด รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). หนังสือเรียน รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. กรุงเทพฯ : สกสศ. ลาดพร้าว.







ชุดกิจกรรม เรื่อง  
**สารรอบตัวเรา**  
 ประกอบด้วย



## **ภาคผนวก ค**

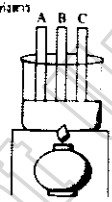
### **แบบทดสอบ**

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ ก. ข. ค. หรือ ง.  
จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้องที่สุดเพียง  
ข้อเดียว

<p>1. ข้อใดเป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ แต่ นำมาเปลี่ยนแปลงแล้ว</p> <p>ก. ผ้าขาว สายเอ็น ข. แก้วน้ำ หลอดพลาสติก ค. เข็มขัดหนัง ผ้าไหม ง. น้ายาล้างห้องน้ำ น้ำมันพืช</p> <p>2. กรรไกร ทำจากวัสดุประเภทใด</p> <p>ก. ไม้และโลหะ ข. ไม้และพลาสติก ค. ยางและพลาสติก ง. โลหะและพลาสติก</p>	<p>3.  จากรูปเมื่อใช้มือแตะ แท่งสารทั้ง 3 ชนิด พบว่า สาร A ร้อนมากที่สุด ส่วน สาร B ร้อนเพียงเล็กน้อย ส่วนสาร C ร้อนน้อยกว่าสาร A เล็กน้อย จงเรียงลำดับการนำความร้อนของสาร จากมากไปน้อย</p> <p>ก. A , B , C ข. A , C , B ค. B , A , C ง. C , B , A</p>
--	---

4.

ยี่ห้อ กระดาษ เช็ดมือ	จำนวน แผ่นที่ ใช้	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ แห้ง (กรัม)	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ เปียก (กรัม)
W	2	4	56
X	3	4	62
Y	3	4	70
Z	2	4	38

จากข้อมูลในตาราง ใช้กระดาษเช็ดมือ  
มวลเท่ากัน ดูดซับน้ำจากถ้วยใบหนึ่ง  
คำถามในข้อใดสามารถตอบได้จากข้อมูลนี้

ก. กระดาษเช็ดมือใดควรซื้อที่สุด  
ข. กระดาษเช็ดมือใดมีสีส้มมากที่สุด  
ค. กระดาษเช็ดมือใดดูดซับน้ำได้มาก  
ที่สุด  
ง. กระดาษเช็ดมือใด ปลอดภัยต่อ  
สิ่งแวดล้อมมากที่สุด

5. นำวัสดุ ก ชุคกับวัสดุ ข แล้วเกิดรอยบน  
วัสดุ ข ข้อใดถูกต้อง

- ก. วัสดุ ก แข็งกว่าวัสดุ ข  
ข. วัสดุ ก เหนียวกว่าวัสดุ ข  
ค. วัสดุ ก ยืดหยุ่นกว่าวัสดุ ข  
ง. วัสดุ ก นำไฟฟ้าได้ดีกว่าวัสดุ ข

6. ลูจจนำดินเหนียวมาปั้นเป็นรูปสัตว์  
ต่าง ๆ ได้เพราะอะไร

- ก. เนื้อดินร่วน เป็นมัน  
ข. เนื้อดินร่วน เหนียว และแน่น  
ค. เนื้อดินละเอียด แน่น และเหนียว  
ง. เนื้อดินหยาบ เป็นก้อน และแน่น

7. สิ่งของในข้อใดที่ทำด้วยวัสดุที่มีความ  
แข็งแรง ทนทาน มีน้ำหนักมาก และนำ  
ความร้อนได้ดี

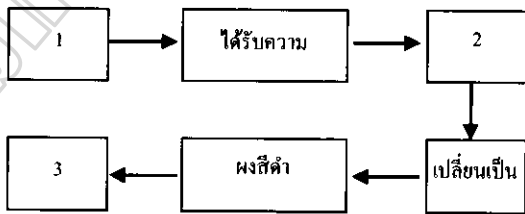
- ก. หม้อ กระทะ  
ข. แก้วน้ำ ชาม  
ค. ราว โมบาย  
ง. ลูกบอล ตุ๊กตา

8. เราไม่ควรใช้ถ้วยพลาสติกใส่แกงส้ม  
หรือน้ำส้มสายชูเพราะเหตุใด

- ก. ถ้วยพลาสติกมีราคาแพง  
ข. ทำให้ถ้วยเสียรูปทรงไปจากเดิม  
ค. ทำให้ดูไม่สวยงามไม่น่า

รับประทาน

ง. กรดละลายสารในพลาสติกออกมา  
ได้

<p>9. ผ้าที่ใช้ตัดเสื้อ ทำผ้าเช็ดมือ และผ้าขาวม้า มีสมบัติต่างกัน เพราะเหตุใด</p> <p>ก. ให้เหมาะสมกับราคา</p> <p>ข. ให้เหมาะสมกับยุคสมัย</p> <p>ค. ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้</p> <p>ง. ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของการใช้งาน</p> <p>10. เพราะเหตุใดจึงใช้วัสดุที่เป็นไม้ทำค้ำจับกระทะ</p> <p>ก. ช่วยให้อาหารสุกเร็ว</p> <p>ข. ช่วยไม่ให้ร้อนมือเวลาจับ</p> <p>ค. ช่วยให้จับได้ง่ายไม่ลื่นมือ</p> <p>ง. ป้องกันตัวกระทะเป็นสนิม</p> <p>11. ข้อใดเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เมื่อถูกแสงแดดร้อนๆ เป็นเวลานาน</p> <p>ก. ตุ๊กตาผ้า</p> <p>ข. ตุ๊กตาไม้</p> <p>ค. ตุ๊กตาดินน้ำมัน</p> <p>ง. ตุ๊กตาปูนปลาสเตอร์</p> <p>12. การใส่น้ำร้อนจัดลงในแก้ว อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. แก้วร้าวและแตกได้</p> <p>ข. แก้วหดตัวเล็กกว่าเดิม</p> <p>ค. แก้วขยายใหญ่กว่าเดิม</p> <p>ง. แก้วบิดเบี้ยวเสียรูปทรง</p>	<p>13. ดินเหนียวกับดินน้ำมัน ที่ได้รับความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่อย่างไร</p> <p>ก. เหมือนกัน เพราะ ดินเหนียวกับดินน้ำมันจะละลาย</p> <p>ข. เหมือนกัน เพราะ ดินเหนียวกับดินน้ำมันไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง</p> <p>ค. แตกต่างกัน เพราะ ดินเหนียวหลอมเหลว แต่ดินน้ำมันแข็งเป็นก้อน</p> <p>ง. แตกต่างกัน เพราะ ดินน้ำมันหลอมเหลว แต่ดินเหนียวแข็งและแข็ง</p> <p>14. ภาพการเปลี่ยนแปลงสถานะของสารชนิดหนึ่ง</p>  <pre> graph LR     1[1] --&gt; A[ได้รับความร้อน]     A --&gt; 2[2]     2 --&gt; B[เปลี่ยนเป็น]     B --&gt; C[ผลึกดำ]     C --&gt; 3[3]   </pre> <p>จงเติมข้อความแทนตัวเลขให้ถูกต้องตามลำดับ</p> <p>ก. เผาไหม้ กระจกใส สารใหม่</p> <p>ข. สารใหม่ กระจกใส เผาไหม้</p> <p>ค. กระจกใส สารใหม่ เผาไหม้</p> <p>ง. กระจกใส เผาไหม้ สารใหม่</p>
---	---

<p>15. เมื่อเราจุดเทียนไข ความร้อนจากเปลวเทียนจะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. จับตัวแน่น</p> <p>ข. มีขนาดยาวขึ้น</p> <p>ค. มีขนาดใหญ่ขึ้น</p> <p>ง. ละลายเป็นของเหลว</p> <p>16. การกระทำในข้อใดอาจทำให้เกิดอันตรายจากการเปลี่ยนวัสดุ</p> <p>ก. ปั่นหม้อดิน</p> <p>ข. ใช้กรรไกรตัดผ้า</p> <p>ค. ขยำแผ่นกระดาษ</p> <p>ง. เผากระป๋องสารเคมี</p> <p>17. การนำไม้มาทำพื้น เป็นการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่ทำให้เกิดประโยชน์อย่างไร</p> <p>ก. เกิดควันไล่แมลงได้</p> <p>ข. นำมาใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงได้</p> <p>ค. เปลี่ยนแปลงรูปร่างให้สวยงามขึ้น</p> <p>ง. มีความแข็งแรง ทนทานมากกว่าเดิม</p> <p>18. การกระทำของเด็กๆ ต่อไปนี้ที่จะทำให้ได้รับอันตรายเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ยกเว้นข้อใด</p> <p>ก. แย่งกันขึ้นชิงช้า</p> <p>ข. แย่งกันพับกระดาษ</p> <p>ค. พากันโหนกิ่งไม้</p> <p>ง. จุดไฟเผาถุงพลาสติก</p>	<p>19. การกระทำในข้อใดอาจทำให้สิ่งของเสียหายได้</p> <p>ก. กำดินสอ</p> <p>ข. บีบยางลบ</p> <p>ค. งอไม้บรรทัด</p> <p>ง. โยนลูกฟุตบอล</p> <p>20. ของใช้ในข้อใดเมื่อชำรุดแตกหักหรือฉีกขาด อาจทำให้เกิดอันตรายได้</p> <p>ก. ขวดแก้ว</p> <p>ข. ก่องโฟม</p> <p>ค. ถุงกระดาษ</p> <p>ง. ขวดพลาสติก</p>
---	--

เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารรอบตัวเรา

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

**แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ ก. ข. ค. หรือ ง.  
จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้องที่สุดเพียง  
ข้อเดียว

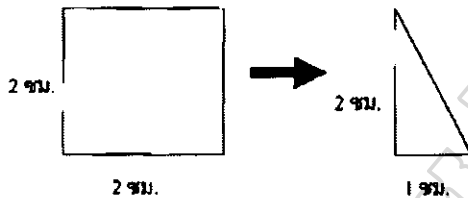
<p>1. ข้อใดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการสังเกต</p> <p>ก. กรรไกรมีสีเหลือง</p> <p>ข. ซ้อนส้มมีสีชมพู</p> <p>ค. กรรไกรทำจากวัสดุ 2 ชนิด</p> <p>ง. ซ้อนส้ม 1 คู่ ทำมาจากพลาสติก</p> <p>2. ข้อใดไม่ใช่เกี่ยวกับการสังเกต</p> <p>ก. เทียนไขมีสีขาว</p> <p>ข. เทียนไขทำมาจากขี้ผึ้ง</p> <p>ค. เทียนไขมีเชือกสีขาว</p> <p>ง. เทียนไขมีเนื้อละเอียดและผิวมัน</p> <p>3. “แผ่นมันฝรั่งทอดกรอบมีสีเหลือง ผิวขรุขระ มีกลิ่นคล้ายหัวหอม เวลาเคี้ยวมีเสียง” ประสาทสัมผัสที่ใช้ในการสังเกตตามข้อความข้างต้น คือข้อใด</p> <p>ก. ตา จมูก ผิวกาย ฟัน</p> <p>ข. ตา ผิวกาย จมูก หู</p> <p>ค. ผิวกาย จมูก ฟัน ตา</p> <p>ง. ผิวกาย หู ตา ฟัน</p>	<p>4. จากตารางแสดงการแบ่งกลุ่มของสิ่งของต่างๆ ออกเป็นสองกลุ่ม ดังนี้</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>กลุ่ม</th> <th>สิ่งของ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ลูกบอล ลูกปิงปอง ลูกเปตอง</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า</td> </tr> </tbody> </table> <p>การแบ่งกลุ่มของสิ่งของตามตารางข้างต้นใช้เกณฑ์ในข้อใด</p> <p>ก. สี</p> <p>ข. รูปร่าง</p> <p>ค. สถานะ</p> <p>ง. ขนาด</p> <p>5. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นสารที่อยู่ในสถานะเดียวกัน</p> <p>ก. เกลือ น้ำตาล ปูนขาว</p> <p>ข. เกลือ น้ำปลา ปลาแร่</p> <p>ค. ซีอิ๊วขาว แป้งมัน น้ำตาล</p> <p>ง. เกลือป่น พริกป่น น้ำเชื่อม</p>	กลุ่ม	สิ่งของ	1	ลูกบอล ลูกปิงปอง ลูกเปตอง	2	สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า
กลุ่ม	สิ่งของ						
1	ลูกบอล ลูกปิงปอง ลูกเปตอง						
2	สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า						



6. ข้อใดจัดเป็นของเล่น

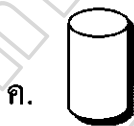
- ก. หมอน
- ข. หนังสือ
- ค. ผ้าห่ม
- ง. ลูกบอล

7. จากรูปกระดาษสี่เหลี่ยม จะตัดเป็นรูปสามเหลี่ยม ดังรูปได้กี่รูป



- ก. 2 รูป
- ข. 3 รูป
- ค. 4 รูป
- ง. 5 รูป

8. รูปในข้อใดเป็นรูปทรง 3 มิติ



9. วัสดุพลาสติคหนึ่งที่มีความอ่อนนุ่มดูดซับน้ำได้ดี ฉีกขาดได้ และเผาไหม้ได้นักเรียนคิดว่าวัสดุในข้อใด

- ก. ผ้า
- ข. แก้ว
- ค. เหล็ก
- ง. กระดาษ

10. “วัสดุ A เป็นวัสดุธรรมชาติมีเนื้อละเอียด สามารถขึ้นเป็นรูปร่างต่างๆ ได้” ฉะนั้นที่นี้หมายถึงสิ่งใด

- ก. ยาง
- ข. โลหะ
- ค. ทราช
- ง. ดินเหนียว

11. การสำรวจการใช้วัสดุต่างๆ ได้ผล ดังนี้

วัน	ชนิดของวัสดุ			
	หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก
จันทร์	3	3		3
อังคาร		3	3	3
พุธ	3	3		3
พฤหัสบดี		3		3
ศุกร์		3		

วัสดุชนิดใดจะมีการใช้ในปริมาณที่มากขึ้น

- ก. ไม้ และพลาสติก
- ข. กระดาษ และไม้
- ค. หิน และกระดาษ
- ง. กระดาษ และพลาสติก

12. ถ้าจะประดิษฐ์ว่าว แต่ไม่มีกระดาษ สามารถใช้วัสดุชนิดใดแทนได้

- ก. แผ่นไม้
- ข. แผ่นยาง
- ค. แผ่นพลาสติก
- ง. แผ่นกระดาษ

13. วัสดุในภาพมีการเปลี่ยนแปลงมวล จาก 5 กิโลกรัม เป็น 1 กิโลกรัม วัสดุในภาพมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร



5 กิโลกรัม



1 กิโลกรัม

- ก. รูปร่าง
- ข. ปริมาตร
- ค. ตำแหน่ง
- ง. น้ำหนัก

14. เชือกเส้นหนึ่งวัดความยาวได้ 200 เมตร ตัดเชือกออกไป 137 เมตร จะเหลือเชือกยาวเท่าใด

- ก. 43 เมตร
- ข. 53 เมตร
- ค. 63 เมตร
- ง. 73 เมตร

15. นักเรียนนำตุ๊กตาดินเหนียวน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไปตากแดดจนแห้งใช้เวลาตามข้อใด

- ก. 5 กม.
- ข. 5 ชม.
- ค. 5 ชม.
- ง. 5 มม.

16. การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำโดยการต้ม จากของแข็งเป็นของเหลว และเป็นแก๊ส วัดอุณหภูมิของการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

สถานะของสาร	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
น้ำแข็ง	-5	0
น้ำ	0	100
แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100

จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง กลายเป็นน้ำ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด

- ก. 0 องศาเซลเซียส
- ข. 5 องศาเซลเซียส
- ค. 100 องศาเซลเซียส
- ง. 105 องศาเซลเซียส

<p>17. กระดาษเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. เกิดการหลอมเหลว</p> <p>ข. ลูกไหม้เป็นเถ้าถ่าน</p> <p>ค. ละลายกลายเป็นเถ้าถ่าน</p> <p>ง. ร้อนแต่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง</p> <p>18. จากการวัดอุณหภูมิในการต้มน้ำ โดยวัดอุณหภูมิทุกๆ นาทีเป็นเวลา 7 นาที ได้ผลดังนี้</p> <table border="1" data-bbox="312 891 876 1160"> <thead> <tr> <th>เวลา (นาที)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>อุณหภูมิ (°C)</td> <td>40</td> <td>48</td> <td>56</td> <td>64</td> <td>72</td> <td>80</td> <td>88</td> </tr> </tbody> </table> <p>หากต้องการวัดอุณหภูมิของน้ำในนาทีที่ 8 ผลจะเป็นอย่างไร</p> <p>ก. อุณหภูมิเพิ่มขึ้น</p> <p>ข. อุณหภูมิลดลง</p> <p>ค. อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง</p> <p>ง. ไม่ทราบผลแน่ชัด</p>	เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7	อุณหภูมิ (°C)	40	48	56	64	72	80	88	<p>19. การจับหม้อโลหะที่ได้รับความร้อน อาจทำให้เกิดอันตรายในข้อใด</p> <p>ก. มือพอง</p> <p>ข. มือหงิก</p> <p>ค. มือบวม</p> <p>ง. มือลอก</p> <p>20. เมื่อนำกระป๋องสารเคมีไปเผาไฟ จะทำให้เกิดอันตรายตามข้อใด</p> <p>ก. กระป๋องสารเคมีระเบิด</p> <p>ข. กระป๋องสารเคมีละลาย</p> <p>ค. ลีในกระป๋องสารเคมีไหลออกมา</p> <p>ง. ลีในกระป๋องสารเคมีทำให้ไม่สามารถดับไฟได้</p>
เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7										
อุณหภูมิ (°C)	40	48	56	64	72	80	88										

เฉลยแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา

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

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา**  
**ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ คะแนน 20 คะแนน เวลา 30 นาที**

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบฉบับนี้เป็นข้อสอบแบบปรนัย เลือกตอบ ก. ข. ค. หรือ ง.  
จำนวน 20 ข้อ คะแนนเต็ม 20 คะแนน
2. ให้นักเรียนทำเครื่องหมาย X ลงในกระดาษคำตอบให้ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว

<p>1. ผ้าขนหนูและตุ๊กตาที่ทำจากผ้า เมื่อบีบแล้วรู้สึกว่าย่นนุ่ม นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร</p> <p>ก. ผ้ามีสมบัติอ่อนนุ่ม</p> <p>ข. ผ้าขนหนูมีผิวเรียบ</p> <p>ค. ตุ๊กตามีขนาดใหญ่</p> <p>ง. ผ้าขนหนูทำมาจากผ้าไหม</p> <p>2. นุชสังเกตเห็นว่าถ้าวันไหนฝนทำท่าจะตก แม่จะพกร่มออกจากบ้านไปด้วย วันนี้แม่พกร่มออกจากบ้าน นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร</p> <p>ก. วันนี้ฝนตก</p> <p>ข. วันนี้ฝนไม่ตก</p> <p>ค. ร่มจะทำให้ฝนไม่ตก</p> <p>ง. ร่มจะทำให้ไม่เปียกฝน</p>	<p>3. ดินาล้างมือลงไปในกลุ่ม พบวัตถุชนิดหนึ่งมีผิวเรียบนุ่ม มีน้ำหนักเบา สมบัติของวัสดุที่ดินาตรวจสอบได้ตรงกับข้อใด</p> <p>ก. ฟืนผิว ขนาด</p> <p>ข. ฟืนผิว น้ำหนัก</p> <p>ค. ฟืนผิว ความนุ่ม</p> <p>ง. ฟืนผิว การดูดซับน้ำ</p> <p>ง. ผิวกาย หู ตา ฟัน</p> <p>4. หนังสือมีรูปทรงเหมือนนาฬิกา และตุ๊กตีสื่อผ้ามีลักษณะเหมือนหนังสือ กล่องขนมมีลักษณะเหมือนรูปทรงกระบอก กล่องดินสอมีรูปทรงสี่เหลี่ยมเหมือนหนังสือ สรุปได้ว่าอย่างไร</p> <p>ก. นาฬิกามีรูปทรงเหมือนกล่องขนม</p> <p>ข. ตุ๊กตีสื่อผ้ามีรูปทรงเหมือนหัวใจ</p> <p>ค. หนังสือมีรูปทรงสี่เหลี่ยม</p> <p>ง. กล่องดินสอมีรูปทรงกระบอก</p>
--	---

**ใช้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อที่ 5-6**

แอปบันที่กสถิติการขายของเล่นแต่ละเดือนไว้ดังนี้

เดือน	จำนวนของเล่นที่ขายได้				
	ตุ๊กตา	หุ่นยนต์	ปืน	ลูกข่าง	การ์ด
มกราคม	4	3	2	4	
กุมภาพันธ์	3	4	4	5	3
มีนาคม	5	4	5		2
เมษายน	6	2	3	4	
พฤษภาคม	4	6	3	3	3

5. ของเล่นชนิดใดที่มีการซื้อจำนวนมากที่สุด

- ก. ตุ๊กตา
- ข. การ์ด
- ค. หุ่นยนต์
- ง. ลูกข่าง

6. ของเล่นชนิดใดที่ไม่ค่อยมีคนนิยมซื้อ

- ก. ตุ๊กตา
- ข. การ์ด
- ค. หุ่นยนต์
- ง. ลูกข่าง

7. จากตารางแสดงการแบ่งกลุ่มของสิ่งของต่างๆ ออกเป็นสองกลุ่ม ดังนี้

กลุ่ม	สิ่งของ
1	นาฬิกา สมุด ผ้าเช็ดหน้า
2	ลูกตะกร้อ ลูกชิ้น

การแบ่งกลุ่มของสิ่งของตามตารางข้างต้นใช้เกณฑ์ในข้อใด

- ก. สี
- ข. รูปร่าง
- ค. สถานะ
- ง. ขนาด

8. ข้อใดต่อไปนี้จัดเป็นสารที่อยู่ในสถานะเดียวกัน

- ก. เกลือ น้ำตาล ปูนขาว
- ข. เกลือ น้ำปลา ปลาแร่
- ค. ซีอิ๊วขาว แป้งมัน น้ำตาล
- ง. เกลือป่น พริกป่น น้ำเชื่อม

9. นกสำรวจภายในห้องเรียนพบ สมุด ลูกฟุตบอล ไข่ม้วน ปากาเคมี สัม และขวดพลาสติก นกสำรวจพบวัสดุสังเคราะห์กี่ชนิด

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

10. กู้สำรวจห้องเก็บของพบ ลูกฟุตบอล  
 ลังโทรทัศน์ สมุด แผ่นซีดี ถ้ากู้ต้องการ  
 จำแนกวัสดุออกเป็นกลุ่ม จะต้องใช้เกณฑ์  
 ในข้อใด

- ก. ขนาดเล็ก – ขนาดใหญ่
- ข. รูปร่างกลม – รูปร่างสี่เหลี่ยม
- ค. มีลวดลาย – ไม่มีลวดลาย
- ง. รูปร่างหัวใจ – รูปร่างทรงกระบอก

11. ยางมีคุณสมบัติกันน้ำได้ รองเท้าบูท  
 และยางรถยนต์ทำมาจากยาง สรุปลงได้ว่า  
 อย่างไร

- ก. รองเท้าบูทและยางรถยนต์ สามารถ  
กันน้ำได้
- ข. รองเท้าบูทและยางรถยนต์ ไม่  
สามารถกันน้ำได้
- ค. รองเท้าบูทสามารถกันน้ำได้ แต่ยาง  
รถยนต์ไม่สามารถกันน้ำได้
- ง. รองเท้าบูทไม่สามารถกันน้ำได้ แต่  
ยางรถยนต์สามารถกันน้ำได้

12. ของเล่นสำหรับเด็กจะมีความยืดหยุ่น  
 ได้ดีและไม่ทำให้เกิดอันตรายกับเด็กขณะ  
 เล่น จึงทำจากวัสดุจำพวกยาง ลูกโป่งและ  
 ตุ๊กตาเป็นของเล่นสำหรับเด็ก นักเรียนจะ  
 สรุปลงได้ว่าอย่างไร

- ก. ลูกโป่งและตุ๊กตาอาจทำให้เกิด  
อันตราย
- ข. ลูกโป่งและตุ๊กตามีความยืดหยุ่น  
เพราะทำจากยาง
- ค. ลูกโป่งและตุ๊กตาไม่มีความยืดหยุ่น  
เพราะทำจากไม้
- ง. ลูกโป่งและตุ๊กตาไม่มีความยืดหยุ่น  
เพราะทำจากพลาสติก

ใช้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อ 13 – 14  
 การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของ  
 น้ำโดยการต้ม จากของแข็งเป็นของเหลว  
 และแก๊ส สามารถวัดอุณหภูมิของการ  
 เปลี่ยนแปลงได้ดังนี้

สถานะของ สาร	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	
	ก่อนทดลอง	หลังทดลอง
น้ำแข็ง	-5	0
น้ำ	0	100
แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100

13. จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง กลายเป็นน้ำ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด

- ก. 0 องศาเซลเซียส
- ข. 5 องศาเซลเซียส
- ค. 100 องศาเซลเซียส
- ง. 105 องศาเซลเซียส

14. จากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ กลายเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด

- ก. 0 องศาเซลเซียส
- ข. 5 องศาเซลเซียส
- ค. 100 องศาเซลเซียส
- ง. 105 องศาเซลเซียส

15. มดสังเกตเห็นในแต่ละวันมีการใช้วัสดุ ดังนี้

วัน	ชนิดของวัสดุ			
	หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก
จันทร์	3	3		3
อังคาร		3	3	3
พุธ	3	3		3
พฤหัสบดี		3		3
ศุกร์		3		

วัสดุชนิดใดจะมีการใช้ในปริมาณที่มากขึ้น

- ก. ไม้ และพลาสติก
- ข. กระดาษ และไม้
- ค. หิน และกระดาษ
- ง. กระดาษ และพลาสติก

16. นักตัดเชือกออกเป็นเส้นๆ ดังตาราง

เส้นที่	1	2	3	4
ความยาว (เซนติเมตร)	2	4	6	8

หากนักตัดเชือกต่อไปอีก 2 เส้น ความยาวเชือกเส้นสุดท้ายจะเป็นเท่าใด

- ก. 9 เซนติเมตร
- ข. 10 เซนติเมตร
- ค. 11 เซนติเมตร
- ง. 12 เซนติเมตร

17. ผลการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่เกิดจากการกระทำ ได้ข้อมูลดังตาราง

การกระทำต่อวัสดุ	ผลการเปลี่ยนแปลง		
	กระดาษ	ไม้ไผ่	ดินน้ำมัน
บีบ	เกิดรอยยับ	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง
บิด	บิดเป็นเกลียว	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง
ทุบ	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง
ตัด	อ่อนไปตามแรงตัด	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง
ดึง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ยืดออกตามแรงดึง
ทำให้ร้อน	มีรอยไหม้เป็นรอยสีดำ	มีรอยไหม้เป็นรอยดำ	ละลาย
ทำให้เย็น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	แข็งตัว



<p>จากข้อมูลในตาราง นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร</p> <p>ก. การทุบไม่ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงได้</p> <p>ข. การทำให้ร้อน จะทำให้วัสดุเกิดการขยายใหม่เป็นรอยสีดำ</p> <p>ค. การบีบ บิด ทวบ คัด ดึง ทำให้ร้อยและทำให้เย็นทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงได้</p> <p>ง. การบีบ บิด ทวบ คัด ดึง ทำให้ร้อยและทำให้เย็นทำให้วัสดุไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้</p> <p>18. เชือกเส้นหนึ่งวัดความยาวได้ 200 เมตร ถ้าต้องการเชือกยาว 124 เมตร จะตัดเชือกออกเท่าใด</p> <p>ก. 46 เมตร</p> <p>ข. 56 เมตร</p> <p>ค. 66 เมตร</p> <p>ง. 76 เมตร</p>	<p>19. แก้วน้ำทำจากแก้วเมื่อตกพื้นจะแตก ตุ้ปลาทำจากแก้วเมื่อตกพื้นจะแตก เหมือนแก้ว นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร</p> <p>ก. แก้วมีรูปร่างสี่เหลี่ยม</p> <p>ข. แก้วเมื่อตกพื้นจะแตก</p> <p>ค. ตุ้ปลามีรูปร่างทรงกระบอก</p> <p>ง. แก้วมีมวลหลายสวยามจึงตกพื้นแตก</p> <p>20. โลหะที่ไม่ทำสีเคลือบจะเกิดสนิมซึ่งเป็นคราบสีน้ำตาลปนส้มอยู่รอบโลหะนั้น ถ้าชายคนหนึ่งสังเกตเห็นจุดสีน้ำตาลปนส้มหลายจุดเกาะอยู่บนกรรไกรตัดหญ้า นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร</p> <p>ก. กรรไกรตัดหญ้าเป็นสีน้ำตาลส้ม</p> <p>ข. กรรไกรตัดหญ้าทำสีเคลือบจึงเกิดสนิม</p> <p>ค. กรรไกรตัดหญ้าทำจากโลหะจึงเป็นสนิม</p> <p>ง. กรรไกรตัดหญ้าไม่ทำสีเคลือบจึงไม่เกิดสนิม</p>
--	--

**เฉลยแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ**  
**เรื่อง สารรอบตัวเรา**

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

## ภาคผนวก ง

### แบบประเมินเครื่องมือวิจัย

- แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ วัตถุประสงค์การเรียนรู้
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- แบบประเมินความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถใน การคิดอย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้

**แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ผู้ประเมิน.....ตำแหน่ง.....

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสม และสอดคล้องหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>1. ด้านจุดประสงค์</b>					
1.1 จุดประสงค์มีความสอดคล้องกับเนื้อหา					
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนและเข้าใจง่าย					
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่างชัดเจน					
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย					
2.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัย					
2.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้ง่ายไปยาก					
2.4 เนื้อหาส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>3. ด้านรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
3.1 ชุดกิจกรรมน่าสนใจ สวยงาม มีคุณภาพ					
3.2 ชุดกิจกรรมมีภาพประกอบชัดเจน สวยงาม เป็นระเบียบ เหมาะสมสอดคล้องกับ เนื้อหาและกิจกรรม					
3.3 บอกรายละเอียดในส่วนต่างๆ ได้ชัดเจน					
3.4 มีการสอดแทรกการคิดอย่างมีวิจารณญาณ					
<b>4. ด้านภาษา</b>					
4.1 ตัวหนังสือมีความชัดเจน อ่านง่าย					
4.2 ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย					
4.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา					
<b>5. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>					
5.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน					
5.2 สอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา					
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไป ตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก					
5.4 นักเรียนฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง					
5.5 มีคำชี้แจงในการทำกิจกรรมไว้อย่าง ชัดเจน					
<b>6. ด้านการประเมิน</b>					
6.1 มีการวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับ จุดประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้					
6.2 มีการวัดผลประเมินผลครอบคลุมเนื้อหา ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรม แบบทดสอบหลัง เรียน					

รายการ	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
6.3 มีการวัดประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์					
6.4 มีการวัดประเมินผลกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ					
6.5 อธิบายเกณฑ์การประเมินไว้อย่างชัดเจน					
รวม					
เฉลี่ย					

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน


(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

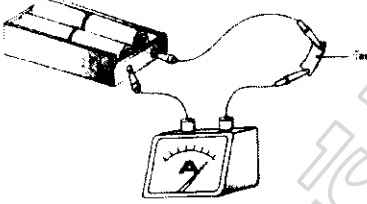

**แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับ  
วัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

- คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงกับจุดประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้
- +1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด
- 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่
- 1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	1. ชุดแต่งกายของนักเรียนในข้อใดทำจากวัสดุเพียงชนิดเดียว ก. เสื้อนักเรียน ข. กางเกงนักเรียน ค. ถุงเท้านักเรียน ง. รองเท้านักเรียน (เฉลย ค)				
	2. ข้อใดเป็นวัสดุที่ได้จากธรรมชาติ แต่นำมาเปลี่ยนแปลงแล้ว ก. ผ้าขาว สายเอ็น ข. แก้วน้ำ หลอดพลาสติก ค. เข็มขัดหนัง ผ้าไหม ง. น้ำยาล้างห้องน้ำ น้ำมันพืช (เฉลย ค)				
	3. ข้อใดเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้มาจากยาง ก. ด้ามมีด ถังน้ำ ข. ลูกโป่ง ฟันรองเท้า ค. กระถางต้นไม้ กาน้ำ ง. แวนตา แปรงสีฟัน (เฉลย ข)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	4. กรรไกร ทำจากวัสดุประเภทใด ก. ไม้ และโลหะ ข. ไม้ และพลาสติก ค. ยางและพลาสติก ง. โลหะ และพลาสติก (เฉลย ค)				
	5.  จากรูปเป็นการศึกษาสมบัติใดของแท่งแก้ว ก. ความแข็ง ข. การกร่อน ค. การนำไฟฟ้า ง. การนำความร้อน (เฉลย ง)				
	6.  จากรูปเมื่อใช้มือแตะแท่งสารทั้ง 3 ชนิด พบว่าสาร A ร้อนมากที่สุด ส่วนสาร B ร้อนเพียงเล็กน้อย ส่วนสาร C ร้อนน้อยกว่าสาร A เล็กน้อย จงเรียงลำดับการนำความร้อนของสารจากมากไปน้อย ก. A , B , C ข. A , C , B ค. B , A , C ง. C , B , A (เฉลย ข)				



วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	<p>7.</p>  <p>จากรูปเป็นการทดสอบสมบัติใดของวัสดุ</p> <p>ก. ความแข็ง</p> <p>ข. ความยืดหยุ่น</p> <p>ค. การนำความร้อน</p> <p>ง. การนำไฟฟ้า</p> <p>(เฉลย ง)</p>				
	<p>8. วัสดุใดต่อไปนี้เป็นตัวนำไฟฟ้าที่ดี</p> <p>ก. เข็มเย็บผ้า</p> <p>ข. แท่งแก้ว</p> <p>ค. เชือกไนลอน</p> <p>ง. ไม้บรรทัดพลาสติก</p> <p>(เฉลย ก)</p>				
	<p>9.</p>  <p>จากรูป วัสดุใดดูดซับน้ำสีแดงดีที่สุดใน</p> <p>ก. A</p> <p>ข. B</p> <p>ค. C</p> <p>ง. D</p> <p>(เฉลย ข)</p>				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																				
		-1	0	+1																					
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	<p>10.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ยี่ห้อ กระดาษ เช็ดมือ</th> <th>จำนวน แผ่นที่ ใช้</th> <th>มวลของ กระดาษ เช็ดมือ หนึ่ง แผ่น (กรัม)</th> <th>มวลของ กระดาษ เช็ดมือ เปียก (กรัม)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>W</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>56</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>62</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>70</td> </tr> <tr> <td>Z</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>38</td> </tr> </tbody> </table> <p>จากข้อมูลในตาราง ใช้กระดาษเช็ดมือมวลเท่ากัน ดูดซับน้ำจากถ้วยใบหนึ่ง คำถามในข้อใดสามารถตอบได้จากข้อมูลนี้</p> <p>ก. กระดาษเช็ดมือใดควรซื้อที่สุด</p> <p>ข. กระดาษเช็ดมือใดมีสีส้มมากที่สุด</p> <p>ค. กระดาษเช็ดมือใดดูดซับน้ำได้มากที่สุด</p> <p>ง. กระดาษเช็ดมือใดปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมมากที่สุด</p> <p>(เฉลย ค)</p>	ยี่ห้อ กระดาษ เช็ดมือ	จำนวน แผ่นที่ ใช้	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ หนึ่ง แผ่น (กรัม)	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ เปียก (กรัม)	W	2	4	56	X	3	4	62	Y	3	4	70	Z	2	4	38				
	ยี่ห้อ กระดาษ เช็ดมือ	จำนวน แผ่นที่ ใช้	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ หนึ่ง แผ่น (กรัม)	มวลของ กระดาษ เช็ดมือ เปียก (กรัม)																					
W	2	4	56																						
X	3	4	62																						
Y	3	4	70																						
Z	2	4	38																						
11. ของใช้ข้อใดเมื่อตกลงพื้นจะแตกเสียหายได้	<p>ก. ช้อนโลหะ</p> <p>ข. ตะเกียบไม้</p> <p>ค. จานกระเบื้อง</p> <p>ง. ขามพลาสติก</p> <p>(เฉลย ค)</p>																								

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		พิจารณา			
		-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้	12. นำวัสดุ ก ชุคกับวัสดุ ข แล้วเกิดรอยบนวัสดุ ข ข้อใดถูกต้อง ก. วัสดุ ก แข็งกว่าวัสดุ ข ข. วัสดุ ก เหนียวกว่าวัสดุ ข ค. วัสดุ ก ยืดหยุ่นกว่าวัสดุ ข ง. วัสดุ ก นำไฟฟ้าได้ดีกว่าวัสดุ ข (เฉลย ก)				
2. อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	13. ลุงจงนำดินเหนียวมาปั้นเป็นรูปสัตว์ต่าง ๆ ได้เพราะอะไร ก. เนื้อดินร่วน เป็นมัน ข. เนื้อดินร่วน เหนียว และแน่น ค. เนื้อดินละเอียด แน่น และเหนียว ง. เนื้อดินหยาบ เป็นก้อน และแน่น (เฉลย ง)				
	14. สิ่งของในข้อใดที่ทำด้วยวัสดุที่มีความแข็งแรง ทนทาน มีน้ำหนักมาก และนำความร้อนได้ดี ก. หม้อ กระทะ ข. แก้วน้ำ ชาม ค. วาว โมบาย ง. ลูกบอล ตุ๊กตา (เฉลย ก)				
	15. เราไม่ควรใช้ถ้วยพลาสติกใส่แกงส้มหรือน้ำส้มสายชูเพราะเหตุใด ก. ถ้วยพลาสติกมีราคาแพง ข. ทำให้ถ้วยเสียรูปทรงไปจากเดิม ค. ทำให้ดูไม่สวยงามไม่น่ารับประทาน ง. กรดละลายสารในพลาสติกออกมาได้ (เฉลย ง)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
2. อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	16. เสื้อ ผ้าเช็ดมือ ผ้าขาวม้า ต่างก็ทำด้วยผ้า แต่พบว่าผ้าที่ใช้ตัดเสื้อ ทำผ้าเช็ดมือ และผ้าขาวม้า มีสมบัติต่างกัน เพราะเหตุใด ก. ให้เหมาะสมกับราคา ข. ให้เหมาะสมกับยุคสมัย ค. ให้เหมาะสมกับความต้องการของผู้ใช้ ง. ให้เหมาะสมกับจุดประสงค์ของการใช้งาน (เฉลย ง)				
	17. เพราะเหตุใดจึงใช้วัสดุที่เป็นไม้ทำด้ามจับกระทะ ก. ช่วยให้อาหารสุกเร็ว ข. ช่วยไม่ให้ร้อนมือเวลาจับ ค. ช่วยให้จับได้ง่ายไม่ลื่นมือ ง. ป้องกันตัวกระทะเป็นสนิม (เฉลย ข)				
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	18. ข้อใดเปลี่ยนแปลงรูปร่างได้เมื่อถูกแสงแดดร้อนๆ เป็นเวลานาน ก. ตึกตาผ้า ข. ตึกตาไม้ ค. ตึกตาดินน้ำมัน ง. ตึกตาปูนปลาสเตอร์ (เฉลย ค)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	19. เราสามารถทำให้เส้นลวดเปลี่ยนรูปร่างได้โดยวิธีใด ก. คัด ข. บีบ ค. คึง ง. ตากแดด (เฉลย ก)				
	20. การใส่น้ำร้อนจัดลงในแก้ว อาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ก. แก้วร้าวและแตกได้ ข. แก้วหดตัวเล็กกว่าเดิม ค. แก้วขยายใหญ่กว่าเดิม ง. แก้วบิดเบี้ยวเสียรูปทรง (เฉลย ก)				
	21. ดินเหนียวกับดินน้ำมัน ที่ได้รับความร้อนมีการเปลี่ยนแปลงเหมือนกันหรือไม่อย่างไร ก. เหมือนกัน เพราะ ดินเหนียวกับดินน้ำมันจะละลาย ข. เหมือนกัน เพราะ ดินเหนียวกับดินน้ำมันไม่เกิดการเปลี่ยนแปลง ค. แตกต่างกัน เพราะ ดินเหนียวหลอมเหลว แต่ดินน้ำมันแข็งเป็นก้อน ง. แตกต่างกัน เพราะ ดินน้ำมันหลอมเหลว แต่ดินเหนียวแข็งและแข็ง (เฉลย ง)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	<p>22. ภาพการเปลี่ยนสถานะของสารชนิดหนึ่ง</p> <pre> graph LR     1[1] -- "ได้รับความร้อน" --&gt; 2[2]     2 -- "ปล่อยความร้อน" --&gt; 3[3]     3 -- "ควบแน่น" --&gt; 2           </pre> <p>จงเติมข้อความแทนตัวเลขให้ถูกต้องตามลำดับ</p> <p>ก. เผลาไหม้ กระจาย สารใหม่            ข. สารใหม่ กระจาย เผลาไหม้            ค. กระจาย สารใหม่ เผลาไหม้            ง. กระจาย เผลาไหม้ สารใหม่</p> <p>(เฉลย ง)</p>				
	<p>23. เมื่อเราจุดเทียนไข ความร้อนจากเปลวเทียนจะทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p> <p>ก. จับตัวแน่น            ข. มีขนาดยาวขึ้น            ค. มีขนาดใหญ่ขึ้น            ง. ละลายเป็นของเหลว</p> <p>(เฉลย ง)</p>				
4. อภิปรายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	<p>24. การเปลี่ยนแปลงของวัสดุในข้อใดทำให้เกิดประโยชน์</p> <p>ก. ปั้นดินเหนียว            ข. เผลาถุงพลาสติก            ค. รินน้ำร้อนจัดลงในแก้ว            ง. นำขวดแก้วไปแช่ในช่องแช่แข็ง</p> <p>(เฉลย ก)</p>				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. อธิบายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	25. การกระทำในข้อใดอาจทำให้เกิดอันตรายจากการเปลี่ยนวัสดุ ก. ปั่นหม้อดิน ข. ใช้กรรไกรตัดผ้า ค. ขยำแผ่นกระดาษ ง. เผากระป๋องสารเคมี (เฉลย ง)				
	26. การนำไม้มาทำฟืน เป็นการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่ทำให้เกิดประโยชน์อย่างไร ก. เกิดควันไล่แมลงได้ ข. นำมาใช้ทำเป็นเชื้อเพลิงได้ ค. เปลี่ยนแปลงรูปร่างให้สวยงามขึ้น ง. มีความแข็งแรง ทนทานมากกว่าเดิม (เฉลย ข)				
	27. การกระทำของเตี๊ยกๆ ต่อไปนี้ที่จะทำให้ได้รับอันตรายเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงวัสดุ ยกเว้นข้อใด ก. แย่งกันขึ้นชิงช้า ข. แย่งกันพับกระดาษ ค. พากันโหนกิ้งไม้ ง. จุดไฟเผาถุงพลาสติก (เฉลย ค)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
		-1	0	+1	
4. อภิปรายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	28. การกระทำในข้อใดอาจทำให้สิ่งของเสียหายได้ ก. กำคินสอ ข. บีบยางลบ ค. งอไม้บรรทัด ง. โยนลูกฟุตบอล (เฉลย ค)				
	29. ของใช้ในข้อใดเมื่อชำรุดแตกหักหรือฉีกขาด อาจทำให้เกิดอันตรายได้ ก. ขวดแก้ว ข. กลังโฟม ค. ถูกระดาษ ง. ขวดพลาสติก (เฉลย ก)				
	30. ข้อใดเป็นอันตรายที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ ก. คุณแม่ต้มน้ำแกงจืดตำลึง ข. คุณพ่อคัดถวดเป็นรูปสัตว์ต่างๆ ค. คุณลุงปั่นกระดาษด้วยดินเหนียว ง. คุณป้าใส่น้ำร้อนในถ้วยพลาสติกที่ไม่ทนความร้อน (เฉลย ง)				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



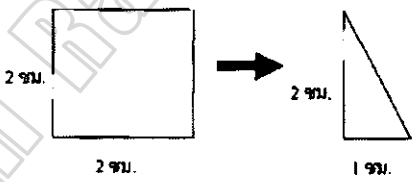
**แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

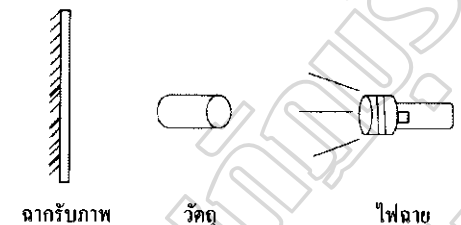




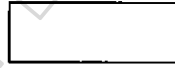



**คำชี้แจง** โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไปนี้ วัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด  
 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่  
 -1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	ทักษะการ สังเกต	1. ข้อใดเป็นข้อมูลเชิงปริมาณที่ได้จากการ สังเกต  ก. กรรไกรมีสีเหลือง ข. ช้อนส้อมมีสีชมพู ค. กรรไกรทำจากวัสดุ 2 ชนิด ง. ช้อนส้อม 1 คู่ ทำมาจากพลาสติก (เฉลย ค)				
		2. ข้อใดไม่ใช่เกี่ยวกับการสังเกต  ก. เทียนไขมีสีขาว ข. เทียนไขทำมาจากขี้ผึ้ง ค. เทียนไขมีเชือกสีขาว ง. เทียนไขมีเนื้อละเอียดและผิวมัน (เฉลย ข)				


วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ						
			-1	0	+1							
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	ทักษะการ สังเกต	3. “แผ่นมันฝรั่งทอดกรอบมีสีเหลือง ผิว ขรุขระ มีกลิ่นคล้ายหัวหอม เวลาเคี้ยวมี เสียง” ประสาทสัมผัสที่ใช้ในการสังเกต ตามข้อความข้างต้น คือข้อใด  ก. ตา จมูก ผิวกาย ฟัน ข. ตา ผิวกาย จมูก หู ค. ผิวกาย จมูก ฟัน ตา ง. ผิวกาย หู ตา ฟัน  (เฉลย ข)										
	ทักษะการ จำแนก ประเภท	4. จากตารางแสดงการแบ่งกลุ่มของสิ่งของ ต่างๆ ออกเป็นสองกลุ่ม ดังนี้ <table border="1" data-bbox="643 1182 1147 1346"> <thead> <tr> <th>กลุ่ม</th> <th>สิ่งของ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>ลูกบอล ลูกบิงปอง ลูกเปตอง</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า</td> </tr> </tbody> </table> การแบ่งกลุ่มของสิ่งของตามตารางข้างต้น ใช้เกณฑ์ในข้อใด  ก. สี ข. รูปร่าง ค. สถานะ ง. ขนาด  (เฉลย ข)	กลุ่ม	สิ่งของ	1	ลูกบอล ลูกบิงปอง ลูกเปตอง	2	สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า				
	กลุ่ม	สิ่งของ										
1	ลูกบอล ลูกบิงปอง ลูกเปตอง											
2	สมุด ลังกระดาษ ตู้เสื้อผ้า											
	5. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสารที่อยู่ในสถานะ เดียวกัน  ก. เกลือ น้ำตาล ปูนขาว ข. เกลือ น้ำปลา ปลา ร้า ค. ซีอิ๊วขาว แป้งมัน น้ำตาล ง. เกลือป่น พริกป่น น้ำเชื่อม  (เฉลย ก)											


วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	ทักษะการ จำแนก ประเภท	6. เหนือโต๊ะที่ใช้แบ่งอาหารออกเป็น 5 หมู่ ก. สารอาหาร ข. ปริมาณอาหาร ค. โทษของอาหาร ง. ประโยชน์ของอาหาร (เฉลย ก)				
		7. ข้อใดจัดเป็นของเล่น ก. หมอน ข. หนังสือ ค. ผ้าห่ม ง. ลูกบอล (เฉลย ง)				
	ทักษะการ หาความสัมพันธ์ ระหว่าง สเปส กับสเปส และสเปส กับเวลา	8. จากรูปกระดาษสี่เหลี่ยม จะตัดเป็นรูป สามเหลี่ยม ดังรูปได้กี่รูป  ก. 2 รูป ข. 3 รูป ค. 4 รูป ง. 5 รูป (เฉลย ค)				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	ทักษะการ หาความ สัมพันธ์ ระหว่าง สเปส กับสเปส และสเปส กับเวลา	<p>9. ถ้าฉายไฟฉายไปยังวัตถุทรงกระบอกตั้ง รูปเงาที่ปรากฏบนฉากรับภาพจะมองเห็น เป็นรูปใด</p>  <p>ฉากรับภาพ      วัตถุ      ไฟฉาย</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> <p>(เฉลย ก)</p>				
		<p>10. รูปในข้อใดเป็นรูปทรง 3 มิติ</p> <p>ก. </p> <p>ข. </p> <p>ค. </p> <p>ง. </p> <p>(เฉลย ค)</p>				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	ทักษะการ ลง ความเห็น จากข้อมูล	11. ถ้าต้องการทำของใช้ที่มีความแข็ง หัก งอได้ยาก และไม่ติดไฟควรเลือกทำจาก วัสดุในข้อใด ก. ผ้า ข. ยาง ค. โลหะ ง. พลาสติก (เฉลย ค)				
		12. มาลีพบวัสดุชนิดหนึ่งที่มีความอ่อนนุ่ม ดูดซับน้ำได้ดี ฉีกขาดได้ และเผาไหม้ได้ นักเรียนคิดว่ามาลีพบวัสดุในข้อใด ก. ผ้า ข. แก้ว ค. เหล็ก ง. กระดาษ (เฉลย ง)				
		13. “ วัสดุ A เป็นวัสดุธรรมชาติมีเนื้อ ละเอียด สามารถปั้นเป็นรูปร่างต่างๆ ได้ ” ฉันทันที่นี้หมายถึงสิ่งใด ก. ยาง ข. โลหะ ค. ทราย ง. ดินเหนียว (เฉลย ง)				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ																																	
			-1	0	+1																																		
2. อธิบายการ ใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิด	ทักษะการ หาความ สัมพันธ์ ระหว่าง สเปส กับสเปส และสเปส กับเวลา	14. ถ้าปากของภาชนะกว้างขึ้น ปริมาณ ของน้ำที่ระเหยจะเป็นอย่างไร ก. เพิ่มขึ้น ข. ลดลง ค. เท่าเดิม ง. ไม่แน่นอน (เฉลย ก)																																					
	ทักษะการ สื่อ ความหมาย	ใช้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อ 15-16 การสำรวจการใช้วัสดุต่างๆ ได้ผล ดังนี้ <table border="1" data-bbox="608 1133 1114 1451"> <thead> <tr> <th rowspan="2">วัน</th> <th colspan="4">ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้</th> </tr> <tr> <th>หิน</th> <th>กระดาษ</th> <th>ไม้</th> <th>พลาสติก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>จันทร์</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>อังคาร</td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>พุธ</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>พฤหัสบดี</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ศุกร์</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>15. วัสดุชนิดใดจะมีการใช้ในปริมาณที่ มากขึ้น ก. ไม้และพลาสติก ข. กระดาษ และไม้ ค. หิน และกระดาษ ง. กระดาษ และพลาสติก (เฉลย ง)</p>	วัน	ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้				หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก	จันทร์	3	3		3	อังคาร		3	3	3	พุธ	3	3		3	พฤหัสบดี		3		3	ศุกร์		3					
วัน	ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้																																						
	หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก																																			
จันทร์	3	3		3																																			
อังคาร		3	3	3																																			
พุธ	3	3		3																																			
พฤหัสบดี		3		3																																			
ศุกร์		3																																					

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
2. อธิบายการ ใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิด	ทักษะการ สื่อสาร ความหมาย	16. นักเรียนคิดว่าสาเหตุที่มีการใช้ไม้้น้อย มากน่าจะมาจากข้อใด ก. ไม้มีราคาถูก ข. ไม้เป็นวัสดุที่แข็ง ค. ไม้เป็นวัสดุที่ไม่แข็งแรง ง. ไม้นำมาทำของใช้ได้เพียงบางอย่าง (เฉลย ข)				
	ทักษะการ พยากรณ์	17. ถ้าจะประดิษฐ์ว่าว แต่ไม่มีกระดาษ สามารถใช้วัสดุชนิดใดแทนได้ ก. แผ่นไม้ ข. แผ่นยาง ค. แผ่นกระดาษ ง. แผ่นพลาสติก (เฉลย ง)				
3. ทดลองและ อธิบายผลของ การ เปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรง กระทำ หรือทำ ให้ร้อนขึ้นหรือ ทำให้ เย็นลง	ทักษะการ สังเกต	18.  จากภาพเป็นการกระทำ ต่อวัสดุด้วยวิธีใด ก. การบีบ ข. การบิด ค. การตัด ง. การทุบ (เฉลย ง)				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			พิจารณา			
			-1	0	+1	
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	ทักษะการวัด	<p>19. วัสดุในภาพมีการเปลี่ยนแปลงมวลจาก 5 กิโลกรัม เป็น 1 กิโลกรัม วัสดุในภาพมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร</p>  <p>5 กิโลกรัม                      1 กิโลกรัม</p> <p>ก. รูปร่าง ข. ปริมาตร ค. ตำแหน่ง ง. น้ำหนัก (เฉลย ง)</p>				
		<p>20. เชือกเส้นหนึ่งวัดความยาวได้ 200 เมตร ตัดเชือกออกไป 137 เมตร จะเหลือเชือกยาวเท่าใด</p> <p>ก. 43 เมตร ข. 53 เมตร ค. 63 เมตร ง. 73 เมตร (เฉลย ง)</p>				
		<p>21. ถ้าต้องการวัดความยาวของกระดาษสมุด จะต้องใช้เครื่องมือชนิดใด จึงจะเหมาะสมที่สุด</p> <p>ก. ไม้เมตร ข. สายวัด ค. ตลับเมตร ง. ไม้บรรทัด (เฉลย ง)</p>				



วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
3. ทดลองและ อธิบายผลของ การ เปลี่ยนแปลงที่ เกิดขึ้นกับวัสดุ เมื่อถูกแรง กระทำ หรือทำ ให้ร้อนขึ้นหรือ ทำให้ เย็นลง	ทักษะการ วัด	22. นักเรียนนำตุ้กดาคินเหนียวน้ำหนัก 1 กิโลกรัม ไปตากแดดจนแห้งใช้เวลาตาม ข้อใด ก. 5 กม. ข. 5 ชม. ค. 5 ชม. ง. 5 มม. (เฉลย ข)				
		23. ข้อใดบอกลักษณะการวัดได้ถูกต้อง และเหมาะสม ก. โต๊ะยาว 60 เซนติเมตร ข. กระดาษมีความหนา 4 นิ้ว ค. สมุดหนัก 0.05 กิโลกรัม ง. น้ำเชื่อมมีปริมาตร 0.001 ลิตร (เฉลย ก)				
		24. แดงต้มน้ำร้อน และต้องการวัดอุณหภูมิ ของน้ำ แดงควรเลือกใช้เครื่องมือชนิดใด ก. นิ้วมือ ข. ปروحวัดไข้ ค. เทอร์โมมิเตอร์ ง. แอมมิเตอร์ (เฉลย ค)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ														
			-1	0	+1															
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	ทักษะการคำนวณ	<p>ใช้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อ 25 – 26 ในการทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำโดยการต้ม จากของแข็งเป็นของเหลว และเป็นแก๊ส วัดอุณหภูมิของการเปลี่ยนแปลงได้ดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">สถานะของสาร</th> <th colspan="2">อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)</th> </tr> <tr> <th>ก่อนทดลอง</th> <th>หลังทดลอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>น้ำแข็ง</td> <td>-5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>น้ำ</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>แก๊ส (ไอน้ำ)</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p>25. จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง กลายเป็นน้ำ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด</p> <p>ก. 0 องศาเซลเซียส ข. 5 องศาเซลเซียส ค. 100 องศาเซลเซียส ง. 105 องศาเซลเซียส (เฉลย ข)</p>	สถานะของสาร	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	น้ำแข็ง	-5	0	น้ำ	0	100	แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100				
		สถานะของสาร		อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)																
ก่อนทดลอง	หลังทดลอง																			
น้ำแข็ง	-5	0																		
น้ำ	0	100																		
แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100																		
		<p>26. จากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ กลายเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด</p> <p>ก. 0 องศาเซลเซียส ข. 5 องศาเซลเซียส ค. 100 องศาเซลเซียส ง. 105 องศาเซลเซียส (เฉลย ค)</p>																		

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ															
			-1	0	+1																
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	ทักษะการ พยากรณ์	27. กระดาษเมื่อได้รับความร้อนแล้วจะเกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างไร ก. เกิดการหลอมเหลว ข. ลุกไหม้เป็นถ้ำถ้ำ ค. ละลายกลายเป็นถ้ำถ้ำ ง. ร้อนแต่ไม่เปลี่ยนแปลงรูปร่าง (เฉลย ค)																			
	ทักษะการ พยากรณ์	28. จากการวัดอุณหภูมิในการต้มน้ำ โดยวัดอุณหภูมิทุกๆ นาทีเป็นเวลา 7 นาที ได้ผลดังนี้ <table border="1" data-bbox="608 1122 1114 1317"> <thead> <tr> <th>เวลา (นาที)</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> <th>5</th> <th>6</th> <th>7</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>อุณหภูมิ (°C)</td> <td>40</td> <td>48</td> <td>56</td> <td>64</td> <td>72</td> <td>80</td> <td>88</td> </tr> </tbody> </table> หากต้องการวัดอุณหภูมิของน้ำในนาทีที่ 8 ผลจะเป็นอย่างไร ก. อุณหภูมิเพิ่มขึ้น ข. อุณหภูมิลดลง ค. อุณหภูมิไม่เปลี่ยนแปลง ง. ไม่ทราบผลแน่ชัด (เฉลย ก)	เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7	อุณหภูมิ (°C)	40	48	56	64	72	80	88			
เวลา (นาที)	1	2	3	4	5	6	7														
อุณหภูมิ (°C)	40	48	56	64	72	80	88														

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	ทักษะ กระบวนการ ทาง วิทยาศาสตร์	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
			4. อธิบาย ประโยชน์และ อันตรายที่อาจ เกิดขึ้น เนื่องจากการ เปลี่ยนแปลง ของวัสดุ	ทักษะการ พยากรณ์	<p>29. การจับหม้อโลหะที่ได้รับความร้อน อาจทำให้เกิดอันตรายในข้อใด</p> <p>ก. มือพอง ข. มือหงิก ค. มือบวม ง. มือลอก</p> <p>(เฉลย ก)</p> <p>30. เมื่อนำกระป๋องสารเคมีไปเผาไฟ จะทำ ให้เกิดอันตรายตามข้อใด</p> <p>ก. กระป๋องสารเคมีระเบิด ข. กระป๋องสารเคมีละลาย ค. สีในกระป๋องสารเคมีไหลออกมา ง. สีในกระป๋องสารเคมีทำให้ไม่ สามารถดับไฟได้</p> <p>(เฉลย ก)</p>	

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

**แบบประเมินความสอดคล้อง (IOC) ระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง โปรดพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อต่อไป นี้ วัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ระบุไว้หรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “คะแนนการพิจารณา” ตามความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

- +1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด  
 0 คือ ไม่แน่ใจว่าข้อสอบนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนดหรือไม่  
 -1 คือ แน่ใจว่าข้อสอบนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่กำหนด

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้	การอุปนัย	1. ผ้าขนหนูและตุ๊กตาที่ทำจากผ้า เมื่อบีบแล้วรู้สึกว่ายืดหยุ่น นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร ก. ผ้ามีสมบัติอ่อนนุ่ม ข. ผ้าขนหนูมีผิวเรียบ ค. ตุ๊กตามีขนาดใหญ่ ง. ผ้าขนหนูทำมาจากผ้าไหม (เฉลย ก)				
		2. นุชสังเกตเห็นว่าถ้าวันไหนฝนทำท่าจะตกแม่จะพกร่มออกจากบ้านไปด้วย วันนี้แม่พกร่มออกจากบ้าน นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร ก. วันนี้ฝนตก ข. วันนี้ฝนไม่ตก ค. ร่มจะทำให้ฝนไม่ตก ง. ร่มจะทำให้ไม่เปียกฝน (เฉลย ก)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้	การนิรนัย	3. ดินาล้างมือลงไปในกลุ่ม พบวัตถุชนิดหนึ่งมีผิวเรียบนุ่ม มีน้ำหนักเบา สมบัติของวัสดุที่ดันทดลองตรวจสอบได้ตรงกับข้อใด ก. พื้นผิว ขนาด ข. พื้นผิว น้ำหนัก ค. พื้นผิว ความนุ่ม ง. พื้นผิว การดูดซับน้ำ (เฉลย ข)				
		4. หนังสือมีรูปทรงเหมือนนาฬิกาและตู้เสื้อผ้ามีลักษณะเหมือนหนังสือ กล่องขนมมีลักษณะเหมือนรูปทรงกระบอก กล่องดินสอมีรูปทรงสี่เหลี่ยมเหมือนหนังสือสรุปได้ว่าอย่างไร ก. นาฬิกามีรูปทรงเหมือนกล่องขนม ข. ตู้เสื้อผ้ามีรูปทรงเหมือนหัวใจ ค. หนังสือมีรูปทรงสี่เหลี่ยม ง. กล่องดินสอมีรูปทรงกระบอก (เฉลย ค)				

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																																							
			-1	0	+1																																								
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้	การเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	ใช้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อที่ 5-6 แอปบันทึกสถิติการขายของเล่นแต่ละเดือนไว้ดังนี้																																											
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">เดือน</th> <th colspan="5">จำนวนของเล่นที่ขายได้</th> </tr> <tr> <th>ตุ๊กตา</th> <th>หุ่นยนต์</th> <th>ปืน</th> <th>ลูกข่าง</th> <th>การ์ด</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>มกราคม</td> <td>4</td> <td>3</td> <td>2</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>กุมภาพันธ์</td> <td>3</td> <td>4</td> <td>4</td> <td>5</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>มีนาคม</td> <td>5</td> <td>4</td> <td>5</td> <td></td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>เมษายน</td> <td>6</td> <td>2</td> <td>3</td> <td>4</td> <td></td> </tr> <tr> <td>พฤษภาคม</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> </tbody> </table>	เดือน	จำนวนของเล่นที่ขายได้					ตุ๊กตา	หุ่นยนต์	ปืน	ลูกข่าง	การ์ด	มกราคม	4	3	2	4		กุมภาพันธ์	3	4	4	5	3	มีนาคม	5	4	5		2	เมษายน	6	2	3	4		พฤษภาคม	4	6	3	3	3		
เดือน	จำนวนของเล่นที่ขายได้																																												
	ตุ๊กตา	หุ่นยนต์	ปืน	ลูกข่าง	การ์ด																																								
มกราคม	4	3	2	4																																									
กุมภาพันธ์	3	4	4	5	3																																								
มีนาคม	5	4	5		2																																								
เมษายน	6	2	3	4																																									
พฤษภาคม	4	6	3	3	3																																								
		5. ของเล่นชนิดใดที่มีการซื้อจำนวนมากที่สุด ก. ตุ๊กตา ข. การ์ด ค. หุ่นยนต์ ง. ลูกข่าง (เฉลย ก)																																											
		6. ของเล่นชนิดใดที่ไม่ค่อยมีคนนิยมซื้อ ก. ตุ๊กตา ข. การ์ด ค. หุ่นยนต์ ง. ลูกข่าง (เฉลย ข)																																											

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ						
			-1	0	+1							
1. จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้	การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	7. จากตารางแสดงการแบ่งกลุ่มของสิ่งของต่าง ๆ ออกเป็นสองกลุ่ม ดังนี้										
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>กลุ่ม</th> <th>สิ่งของ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>นาฬิกา สมุด ผ้าเช็ดหน้า</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>ลูกตะกร้อ ลูกชิ้น</td> </tr> </tbody> </table>	กลุ่ม	สิ่งของ	1	นาฬิกา สมุด ผ้าเช็ดหน้า	2	ลูกตะกร้อ ลูกชิ้น				
		กลุ่ม	สิ่งของ									
1	นาฬิกา สมุด ผ้าเช็ดหน้า											
2	ลูกตะกร้อ ลูกชิ้น											
การแบ่งกลุ่มของสิ่งของตามตารางข้างต้นใช้เกณฑ์ในข้อใด												
		ก. สี										
		ข. รูปร่าง										
		ค. สถานะ										
		ง. ขนาด (เฉลย ข)										
		8. ข้อใดต่อไปนี้เป็นสารที่อยู่ในสถานะเดียวกัน										
		ก. เหล็ก น้ำตาล ปูนขาว										
		ข. เหล็ก น้ำปลา ปลาแร่										
		ค. ซีอิ๊วขาว แป้งมัน น้ำตาล										
		ง. เหล็กป่น พริกป่น น้ำเชื่อม (เฉลย ก)										
		9. นกสำรวจภายในห้องเรียนพบ สมุด ลูกฟุตบอล ไข่มุก ปากกาเคมี ส้ม และขวดพลาสติก นกสำรวจพบวัสดุสังเคราะห์กี่ชนิด										
		ก. 1 ชนิด										
		ข. 2 ชนิด										
		ค. 3 ชนิด										
		ง. 4 ชนิด (เฉลย ง)										



วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	การคิดอย่าง มี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
1. จำแนกชนิด และสมบัติของ วัสดุที่เป็น ส่วนประกอบ ของของเล่น ของใช้	การระบุ ข้อตกลง เบื้องต้น	10. กู้กลสำรวจห้องเก็บของพบ ลูกฟุตบอล ลิ่งโทรทัศน์ สมุด แผ่นซีดี ถ้ากูกต้องการ จำแนกวัสดุออกเป็นกลุ่ม จะต้องใช้เกณฑ์ ในข้อใด  ก. ขนาดเล็ก – ขนาดใหญ่ ข. รูปร่างกลม – รูปร่างสี่เหลี่ยม ค. มีลวดลาย – ไม่มีลวดลาย ง. รูปร่างหัวใจ – รูปร่างทรงกระบอก  (เฉลย ข)				
2. อธิบายการ ใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิด	การนิรนัย	11. ขางมีคุณสมบัติกันน้ำได้ รองเท้าบูท และยางรถยนต์ทำมาจากยาง สรุปได้ว่า อย่างไร  ก. รองเท้าบูทและยางรถยนต์ สามารถ กันน้ำได้ ข. รองเท้าบูทและยางรถยนต์ ไม่ สามารถกันน้ำได้ ค. รองเท้าบูทสามารถกันน้ำได้ แต่ยาง รถยนต์ไม่สามารถกันน้ำได้ ง. รองเท้าบูทไม่สามารถกันน้ำได้ แต่ ยางรถยนต์สามารถกันน้ำได้  (เฉลย ก)				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	การคิดอย่าง มี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
2. อธิบายการ ใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิด	การนิรนัย	<p>12. ของเล่นสำหรับเด็กจะมีความยืดหยุ่น ได้ดีและไม่ทำให้เกิดอันตรายกับเด็กขณะ เล่น จึงทำจากวัสดุจำพวกยาง ลูกโป่งและ ตุ๊กตาเป็นของเล่นสำหรับเด็ก นักเรียนจะ สรุปได้ว่าอย่างไร</p> <p>ก. ลูกโป่งและตุ๊กตาอาจทำให้เกิด อันตราย</p> <p>ข. ลูกโป่งและตุ๊กตามีความยืดหยุ่น เพราะทำจากยาง</p> <p>ค. ลูกโป่งและตุ๊กตาไม่มีความยืดหยุ่น เพราะทำจากไม้</p> <p>ง. ลูกโป่งและตุ๊กตาไม่มีความยืดหยุ่น เพราะทำจากพลาสติก</p> <p>(เฉลย ข)</p>				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	การคิดอย่าง มี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ														
			-1	0	+1															
2. อธิบายการ ใช้ประโยชน์ ของวัสดุ แต่ละชนิด	การเชื่อถือ ของ แหล่งข้อมูล และการ สังเกต	<p>ให้ข้อมูลในตารางตอบคำถามข้อ 13 – 14</p> <p>การทดลองการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ โดยการต้ม จากของแข็งเป็นของเหลว และ แก๊ส สามารถวัดอุณหภูมิของการ เปลี่ยนแปลงได้ดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">สถานะของ สาร</th> <th colspan="2">อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)</th> </tr> <tr> <th>ก่อนทดลอง</th> <th>หลังทดลอง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>น้ำแข็ง</td> <td>-5</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>น้ำ</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>แก๊ส (ไอน้ำ)</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table>	สถานะของ สาร	อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)		ก่อนทดลอง	หลังทดลอง	น้ำแข็ง	-5	0	น้ำ	0	100	แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100				
		สถานะของ สาร		อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)																
ก่อนทดลอง	หลังทดลอง																			
น้ำแข็ง	-5	0																		
น้ำ	0	100																		
แก๊ส (ไอน้ำ)	100	100																		
		<p>13. จากการเปลี่ยนสถานะของน้ำแข็ง กลายเป็นน้ำ อุณหภูมิเปลี่ยนแปลงไปเท่าใด</p> <p>ก. 0 องศาเซลเซียส ข. 5 องศาเซลเซียส ค. 100 องศาเซลเซียส ง. 105 องศาเซลเซียส (เฉลย ข)</p>																		
		<p>14. จากการเปลี่ยนแปลงสถานะของน้ำ กลายเป็นแก๊ส (ไอน้ำ) อุณหภูมิ เปลี่ยนแปลงไปเท่าใด</p> <p>ก. 0 องศาเซลเซียส ข. 5 องศาเซลเซียส ค. 100 องศาเซลเซียส ง. 105 องศาเซลเซียส (เฉลย ค)</p>																		

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																																	
			-1	0	+1																																		
2. อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด	การเชื่อถือของแหล่งข้อมูลและการสังเกต	<p>15. มดสังเกตว่าในแต่ละวันมีการใช้วัสดุดังนี้</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">วัน</th> <th colspan="4">ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้</th> </tr> <tr> <th>หิน</th> <th>กระดาษ</th> <th>ไม้</th> <th>พลาสติก</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>จันทร์</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>อังคาร</td> <td></td> <td>3</td> <td>3</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>พุธ</td> <td>3</td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>พฤหัสบดี</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>ศุกร์</td> <td></td> <td>3</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>วัสดุชนิดใดจะมีการใช้ในปริมาณที่มากที่สุด</p> <p>ก. ไม้ และพลาสติก ข. กระดาษ และไม้ ค. หิน และกระดาษ ง. กระดาษ และพลาสติก</p> <p>(เฉลย ง)</p>	วัน	ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้				หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก	จันทร์	3	3		3	อังคาร		3	3	3	พุธ	3	3		3	พฤหัสบดี		3		3	ศุกร์		3					
วัน	ชนิดของวัสดุและจำนวนที่ใช้																																						
	หิน	กระดาษ	ไม้	พลาสติก																																			
จันทร์	3	3		3																																			
อังคาร		3	3	3																																			
พุธ	3	3		3																																			
พฤหัสบดี		3		3																																			
ศุกร์		3																																					
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำหรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	การอุปนัย	<p>16. นกตัดเชือกออกเป็นเส้นๆ ดังตาราง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>เส้นที่</th> <th>1</th> <th>2</th> <th>3</th> <th>4</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ความยาว (เซนติเมตร)</td> <td>2</td> <td>4</td> <td>6</td> <td>8</td> </tr> </tbody> </table> <p>หากนกตัดเชือกต่อไปอีก 2 เส้น ความยาวเชือกเส้นสุดท้ายจะเป็นเท่าใด</p> <p>ก. 9 เซนติเมตร ข. 10 เซนติเมตร ค. 11 เซนติเมตร ง. 12 เซนติเมตร</p> <p>(เฉลย ง)</p>	เส้นที่	1	2	3	4	ความยาว (เซนติเมตร)	2	4	6	8																											
เส้นที่	1	2	3	4																																			
ความยาว (เซนติเมตร)	2	4	6	8																																			

วัตถุประสงค์การเรียนรู้	การคิดอย่างมีวิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการพิจารณา			ข้อเสนอแนะ																																			
			-1	0	+1																																				
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	การนิรนัย	17. ผลการเปลี่ยนแปลงของวัสดุที่เกิดจากการกระทำ ได้ข้อมูลดังตาราง																																							
		<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">การกระทำต่อวัสดุ</th> <th colspan="3">ผลการเปลี่ยนแปลง</th> </tr> <tr> <th>กระดาษ</th> <th>ไม้ไอศกรีม</th> <th>ดินน้ำมัน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>บีบ</td> <td>เกิดรอยยับ</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>เปลี่ยนรูปร่าง</td> </tr> <tr> <td>บิด</td> <td>บิดเป็นเกลียว</td> <td>หัก</td> <td>เปลี่ยนรูปร่าง</td> </tr> <tr> <td>ทุบ</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>เปลี่ยนรูปร่าง</td> </tr> <tr> <td>คัด</td> <td>อ่อนไปตามแรงคัด</td> <td>หัก</td> <td>เปลี่ยนรูปร่าง</td> </tr> <tr> <td>ดึง</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>ยืดออกตามแรงดึง</td> </tr> <tr> <td>ทำให้ร้อน</td> <td>มีรอยไหม้เป็นรอยสีดำ</td> <td>มีรอยไหม้เป็นรอยดำ</td> <td>ละลาย</td> </tr> <tr> <td>ทำให้เย็น</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>ไม่เปลี่ยนแปลง</td> <td>แข็งตัว</td> </tr> </tbody> </table>	การกระทำต่อวัสดุ	ผลการเปลี่ยนแปลง			กระดาษ	ไม้ไอศกรีม	ดินน้ำมัน	บีบ	เกิดรอยยับ	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง	บิด	บิดเป็นเกลียว	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง	ทุบ	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง	คัด	อ่อนไปตามแรงคัด	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง	ดึง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ยืดออกตามแรงดึง	ทำให้ร้อน	มีรอยไหม้เป็นรอยสีดำ	มีรอยไหม้เป็นรอยดำ	ละลาย	ทำให้เย็น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	แข็งตัว				
		การกระทำต่อวัสดุ		ผลการเปลี่ยนแปลง																																					
			กระดาษ	ไม้ไอศกรีม	ดินน้ำมัน																																				
		บีบ	เกิดรอยยับ	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง																																				
		บิด	บิดเป็นเกลียว	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง																																				
		ทุบ	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	เปลี่ยนรูปร่าง																																				
		คัด	อ่อนไปตามแรงคัด	หัก	เปลี่ยนรูปร่าง																																				
		ดึง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	ยืดออกตามแรงดึง																																				
		ทำให้ร้อน	มีรอยไหม้เป็นรอยสีดำ	มีรอยไหม้เป็นรอยดำ	ละลาย																																				
ทำให้เย็น	ไม่เปลี่ยนแปลง	ไม่เปลี่ยนแปลง	แข็งตัว																																						
จากข้อมูลในตาราง นักเรียนจะสรุปผลการทดลองได้อย่างไร																																									
ก. การทุบไม่ทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงได้																																									
ข. การทำให้ร้อน จะทำให้วัสดุเกิดรอยไหม้เป็นรอยสีดำ																																									

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	การคิดอย่าง มี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
3. ทดลองและอธิบายผลของการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำ หรือทำให้ร้อนขึ้นหรือทำให้เย็นลง	การนิรนัย	17. ต่อ ก. การบีบ บิด ทวบ คัด ดึง ทำให้ร้อนและทำให้เย็นทำให้วัสดุเกิดการเปลี่ยนแปลงได้ ง. การบีบ บิด ทวบ คัด ดึง ทำให้ร้อนและทำให้เย็นทำให้วัสดุไม่เกิดการเปลี่ยนแปลงได้ (เฉลย ค)				
	การระบุข้อตกลงเบื้องต้น	18. เชือกเส้นหนึ่งวัดความยาวได้ 200 เมตร ถ้าต้องการเชือกยาว 124 เมตร จะตัดเชือกออกเท่าใด ก. 46 เมตร ข. 56 เมตร ค. 66 เมตร ง. 76 เมตร (เฉลย ง)				
4. อภิปรายประโยชน์และอันตรายที่อาจเกิดขึ้นเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ	การอุปนัย	19. แก้วน้ำทำจากแก้วเมื่อตกพื้นจะแตก ตู้ปลาทำจากแก้วเมื่อตกพื้นจะแตกเหมือนแก้ว นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร ก. แก้วมีรูปร่างสี่เหลี่ยม ข. แก้วเมื่อตกพื้นจะแตก ค. ตู้ปลามีรูปร่างทรงกระบอก ง. แก้วมีลวดลายสวยงามจึงตกพื้นแตก (เฉลย ข)				

วัตถุประสงค์ การเรียนรู้	การคิดอย่าง มี วิจารณญาณ	ข้อสอบ	คะแนนการ พิจารณา			ข้อเสนอแนะ
			-1	0	+1	
4. อภิปราย ประโยชน์และ อันตรายที่อาจ เกิดขึ้น เนื่องจากการ เปลี่ยนแปลง ของวัสดุ	การนิรนัย	20. โลหะที่ไม่ทำสีเคลือบจะเกิดสนิมซึ่ง เป็นคราบสีน้ำตาลปนส้มอยู่รอบ โลหะนั้น ถ้าชายคนหนึ่งสังเกตเห็นจุดสีน้ำตาลปนส้ม หลายจุดเกาะอยู่บนกรรไกรตัดหญ้า นักเรียนจะสรุปได้อย่างไร ก. กรรไกรตัดหญ้าเป็นสีน้ำตาลส้ม ข. กรรไกรตัดหญ้าทำสีเคลือบจึงเกิด สนิม ค. กรรไกรตัดหญ้าทำจาก โลหะจึงเป็น สนิม ง. กรรไกรตัดหญ้าไม่ทำสีเคลือบจึงไม่ เกิดสนิม (เฉลย ค)				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

## ภาคผนวก จ

### การประเมินเครื่องมือวิจัย

- ความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3
- ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้
- ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณกับวัตถุประสงค์การเรียนรู้



**ตาราง จ.1** ความเหมาะสมในองค์ประกอบต่างๆ ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้  
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่				การแปล ความหมาย
	1	2	3	$\bar{x}$	
<b>1. ด้านจุดประสงค์</b>					
1.1 จุดประสงค์มีความสอดคล้องกับ เนื้อหา	5	5	5	5	มากที่สุด
1.2 ภาษาที่ใช้ชัดเจนและเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
1.3 ระบุพฤติกรรมที่ต้องการวัดอย่าง ชัดเจน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
<b>2. ด้านเนื้อหา</b>					
2.1 เนื้อหามีความชัดเจนเข้าใจง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.2 เนื้อหามีความเหมาะสมกับวัย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
2.3 เนื้อหาเป็นไปตามลำดับขั้นการเรียนรู้ ง่ายไปยาก	5	5	5	5	มากที่สุด
2.4 เนื้อหาส่งเสริมทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	5	4	5	4.67	มากที่สุด
<b>3. ด้านรูปแบบของกิจกรรมการเรียนรู้</b>					
3.1 ชุดกิจกรรมน่าสนใจ สวยงาม มี คุณภาพ	5	5	5	5	มากที่สุด
3.2 ชุดกิจกรรมมีภาพประกอบชัดเจน สวยงาม เป็นระเบียบ เหมาะสมสอดคล้อง กับเนื้อหาและกิจกรรม	5	4	5	4.67	มากที่สุด
3.3 บอกรายละเอียดในส่วนต่างๆ ได้ ชัดเจน	5	4	4	4.33	มากที่สุด
3.4 มีการสอดแทรกการคิดอย่างมี วิจารณญาณ	5	4	4	4.33	มากที่สุด

## ตาราง จ.1 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่				การแปล ความหมาย
	1	2	3	$\bar{X}$	
<b>4. ด้านภาษา</b>					
4.1 ตัวหนังสือมีความชัดเจน อ่านง่าย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.2 ภาษาเข้าใจง่ายเหมาะสมกับวัย	5	4	5	4.67	มากที่สุด
4.3 ความถูกต้องของการใช้ภาษา	5	5	5	5	มากที่สุด
<b>5. ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>					
5.1 ได้รับความสนใจของผู้เรียน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5.2 สอดคล้อง เหมาะสมกับเนื้อหา	5	5	5	5	มากที่สุด
5.3 กิจกรรมการเรียนการสอนเป็นไปตามลำดับขั้นตอนจากง่ายไปหายาก	5	4	5	4.67	มากที่สุด
5.4 นักเรียนฝึกทักษะได้ด้วยตนเอง	5	5	5	5	มากที่สุด
5.5 มีคำชี้แจงในการทำกิจกรรมไว้อย่างชัดเจน	5	5	5	5	มากที่สุด
<b>6. ด้านการประเมิน</b>					
6.1 มีการวัดผลประเมินผลสอดคล้องกับจุดประสงค์ของชุดกิจกรรมการเรียนรู้	5	4	5	4.67	มากที่สุด
6.2 มีการวัดผลประเมินผลครอบคลุมเนื้อหา ประกอบด้วย แบบทดสอบก่อนเรียน กิจกรรม แบบฝึกหัดท้ายชุดกิจกรรม แบบทดสอบหลังเรียน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
6.3 มีการวัดประเมินผลทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	5	4	5	4.67	มากที่สุด
6.4 มีการวัดประเมินผลกระบวนการคิดอย่างมีวิจารณญาณ	5	4	5	4.67	มากที่สุด

ตาราง จ.1 (ต่อ)

รายการ	คะแนนความคิดเห็นของ ผู้เชี่ยวชาญ คนที่				การแปล ความหมาย
	1	2	3	$\bar{x}$	
6.5 อธิบายเกณฑ์การประเมินไว้อย่าง ชัดเจน	5	4	5	4.67	มากที่สุด
$\bar{x}$	5	4.29	4.92	4.73	
S.D.	0	0.46	0.28	0.20	มากที่สุด
ร้อยละ	100.00	85.83	98.33	94.72	

ตาราง จ.2 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์  
การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
24	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตาราง จ.2 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
25	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตาราง จ.3 ดัชนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	0	0	0.33	คัดออก
16	+1	0	0	0.33	คัดออก
17	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
21	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
22	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
23	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตาราง จ.3 (ต่อ)

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
24	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
25	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
26	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
27	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
28	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
29	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
30	+1	+1	+1	1	ใช้ได้

ตาราง จ.4 คำนีความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
กับวัตถุประสงค์การเรียนรู้ เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ คนที่			IOC	ความหมาย
	1	2	3		
1	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
2	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
3	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
4	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
5	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
6	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
7	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
8	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
9	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
10	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
11	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
12	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
13	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
14	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
15	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
16	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
17	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
18	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
19	+1	+1	+1	1	ใช้ได้
20	+1	+1	+1	1	ใช้ได้



## ภาคผนวก ฉ

### ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้

- ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- ค่าความยากง่าย ค่าอำนาจจำแนก และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ
- ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตาราง ฉ.1 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในการทดลองภาคสนาม  
( 1:100)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วย ชุดกิจกรรม (290)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (20)
1	235	17
2	232	16
3	238	15
4	242	16
5	241	16
6	240	17
7	243	17
8	240	16
9	243	17
10	241	16
11	238	15
12	242	17
13	242	16
14	243	17
15	237	15
16	241	15
17	239	17
18	244	15
19	242	15
20	240	16
21	245	18
22	243	17
23	240	16

ตาราง จ.1 (ต่อ)

คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วย ชุดกิจกรรม (290)	คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน (20)
24	241	17
25	243	16
26	244	16
27	238	17
28	244	16
29	243	17
30	240	16
รวม	7217	487
$\bar{X}$	240.57	16.23
S.D.	2.74	0.82
ร้อยละ	82.95	81.17

ตาราง จ.2 ประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนทดสอบ				คะแนนระหว่างเรียนด้วยชุดกิจกรรม						รวม
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	
	(20)	(20)			(45)	(50)	(45)	(50)	(50)	(50)	
1	8	17	9	81	38	39	36	40	41	41	235
2	9	17	8	64	40	39	37	40	39	41	236
3	9	16	7	49	40	40	38	41	42	40	241
4	7	16	9	81	41	40	36	41	40	40	238
5	8	17	9	81	40	38	37	40	43	42	240
6	11	18	7	49	39	40	39	40	43	43	244
7	9	17	8	64	40	40	38	41	44	41	244
8	10	18	8	64	39	40	37	41	44	44	245
9	7	17	10	100	38	40	38	40	42	43	241
10	8	17	9	81	39	39	39	40	43	44	244
11	8	17	9	81	40	41	39	41	40	42	243
12	10	18	8	64	41	40	39	41	43	44	248
13	8	16	8	64	38	40	37	40	43	43	241
14	9	16	7	49	40	41	36	40	43	43	243
15	7	15	8	64	39	41	35	42	44	42	243
16	10	16	6	36	39	43	39	43	44	44	252
17	9	16	7	49	38	42	37	42	44	44	247
18	9	18	9	81	40	42	39	42	43	43	249
19	8	17	9	81	40	42	39	40	44	43	248
20	10	16	6	36	39	40	37	41	44	44	245

ตาราง จ.2 ต่อ

คนที่	คะแนนทดสอบ				คะแนนระหว่างเรียนด้วย ชุดกิจกรรม						รวม
	ก่อน เรียน	หลัง เรียน	D	D <sup>2</sup>	1	2	3	4	5	6	
	(20)	(20)			(45)	(50)	(45)	(50)	(50)	(50)	
21	8	17	9	81	39	39	38	40	43	44	243
22	9	17	8	64	38	37	38	40	43	45	241
23	8	16	8	64	38	40	39	38	42	44	241
24	7	16	9	81	39	38	37	42	45	43	244
25	10	18	8	64	40	39	38	42	45	43	247
26	10	17	7	49	40	40	39	40	43	44	246
27	7	16	9	81	39	39	38	43	44	43	246
28	6	16	10	100	40	41	37	43	44	44	249
29	7	17	10	100	41	40	37	40	42	42	242
<b>รวม</b>	246	485	239	57121	1142	1160	1093	1184	1244	1243	7066
$\bar{X}$	8.48	16.72	8.24	67.92	39.38	40.00	37.69	40.83	42.90	42.86	243.66
<b>S.D.</b>	1.24	0.80	1.09	17.65	0.94	1.31	1.14	1.17	1.45	1.30	3.88
<b>ร้อยละ</b>	42.41	83.62			87.51	80.00	83.75	81.66	85.79	85.72	84.02

ตาราง ๓.3 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก		สรุปผล
	(P)	แปลผล	(B)	แปลผล	
1	0.57	ใช้ได้	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.50	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.39	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.67	ใช้ได้	0.24	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.30	ใช้ได้	0.39	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.25	ใช้ได้	0.45	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.20	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.32	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.46	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.25	ใช้ได้	0.61	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.30	ใช้ได้	0.10	คัดออก	คัดออก
12	0.47	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.40	ใช้ได้	0.86	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.57	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.29	ใช้ได้	0.23	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.53	ใช้ได้	0.27	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.50	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.71	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.61	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.68	ใช้ได้	0.52	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.21	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.50	ใช้ได้	0.67	ใช้ได้	ใช้ได้

ตาราง จ.3 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก		สรุปผล
	(P)	แปลผล	(B)	แปลผล	
23	0.43	ใช้ได้	0.56	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.79	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.63	ใช้ได้	0.35	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.67	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.87	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.73	ใช้ได้	0.49	ใช้ได้	ใช้ได้
29	0.50	ใช้ได้	0.68	ใช้ได้	ใช้ได้
30	0.27	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เข้าเกณฑ์ไว้ 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .39 ถึง .87 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .86 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.91

ตาราง ๑.4 คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
1	9	16	7	49
2	6	14	8	64
3	9	14	5	25
4	6	13	7	49
5	8	16	8	64
6	10	17	7	49
7	9	17	8	64
8	11	14	3	9
9	7	15	8	64
10	5	16	11	121
11	6	16	10	100
12	7	17	10	100
13	10	15	5	25
14	6	14	8	64
15	7	16	9	81
16	3	16	13	169
17	9	15	6	36
18	9	15	6	36
19	8	17	9	81
20	11	16	5	25
21	8	15	7	49
22	8	15	7	49



ตาราง จ.4 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
23	7	15	8	64
24	7	16	9	81
25	9	14	5	25
26	7	14	7	49
27	5	17	12	144
28	6	17	11	121
29	7	15	8	64
รวม	220	447	227	1921
$\bar{x}$	7.59	15.41	7.83	66.24
S.D.	1.86	1.15	2.27	37.45
ร้อยละ	37.93	77.07		

ตาราง ๑.5 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 วัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก		สรุปผล
	(P)	แปลผล	(B)	แปลผล	
1	0.40	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.75	ใช้ได้	0.83	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.25	ใช้ได้	0.12	คัดออก	คัดออก
4	0.60	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.60	ใช้ได้	0.62	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.75	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.70	ใช้ได้	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.35	ใช้ได้	0.17	คัดออก	คัดออก
10	0.55	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.70	ใช้ได้	0.54	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.35	ใช้ได้	0.46	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.35	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.50	ใช้ได้	0.80	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.25	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.75	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.70	ใช้ได้	0.40	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.40	ใช้ได้	0.20	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.50	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.55	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
21	0.30	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
22	0.35	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้

ตาราง น.5 (ต่อ)

ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก		สรุปผล
	(P)	แปลผล	(B)	แปลผล	
23	0.40	ใช้ได้	0.71	ใช้ได้	ใช้ได้
24	0.30	ใช้ได้	0.43	ใช้ได้	ใช้ได้
25	0.50	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
26	0.25	ใช้ได้	0.50	ใช้ได้	ใช้ได้
27	0.25	ใช้ได้	0.88	ใช้ได้	ใช้ได้
28	0.15	คัดออก	0.18	คัดออก	คัดออก
29	0.25	ใช้ได้	0.10	คัดออก	คัดออก
30	0.45	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้

คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากง่ายและค่าอำนาจจำแนกที่เข้าเกณฑ์ไว้ 20 ข้อ โดยมีค่าความยากง่าย (P) อยู่ระหว่าง .35 ถึง .75 และค่าอำนาจจำแนก (B) อยู่ระหว่าง .20 ถึง .83 และมีค่าความเชื่อมั่น เท่ากับ 0.81

ตาราง จ.6 คะแนน ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและร้อยละของการคิดอย่างมีวิจารณญาณ  
ก่อนและหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ  
สืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

คนที่	คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
1	10	16	6	36
2	9	15	6	36
3	9	17	8	64
4	7	14	7	49
5	8	12	4	16
6	11	17	6	36
7	9	14	5	25
8	6	17	11	121
9	7	16	9	81
10	5	15	10	100
11	6	15	9	81
12	7	16	9	81
13	10	17	7	49
14	6	17	11	121
15	7	16	9	81
16	5	14	9	81
17	9	16	7	49
18	9	17	8	64
19	10	16	6	36
20	8	15	7	49
21	8	17	9	81
22	9	16	7	49
23	7	16	9	81

ตาราง จ.6 (ต่อ)

คนที่	คะแนนทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ			
	ก่อนเรียน	หลังเรียน	D	D <sup>2</sup>
24	7	15	8	64
25	10	15	5	25
26	9	14	5	25
27	8	15	7	49
28	9	14	5	25
29	9	16	7	49
<b>รวม</b>	234	450	216	1704
$\bar{X}$	8.07	15.52	7.45	58.76
<b>S.D.</b>	1.58	1.24	1.84	28.11
<b>ร้อยละ</b>	40.34	77.59		

ตาราง ๑.7 ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (B) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

วัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 20 ข้อ

ข้อที่	ค่าความยาก		ค่าอำนาจจำแนก		สรุปผล
	(P)	แปลผล	(B)	แปลผล	
1	0.40	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
2	0.25	ใช้ได้	0.42	ใช้ได้	ใช้ได้
3	0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
4	0.40	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
5	0.20	ใช้ได้	0.29	ใช้ได้	ใช้ได้
6	0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
7	0.55	ใช้ได้	0.33	ใช้ได้	ใช้ได้
8	0.50	ใช้ได้	0.63	ใช้ได้	ใช้ได้
9	0.40	ใช้ได้	0.58	ใช้ได้	ใช้ได้
10	0.25	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
11	0.45	ใช้ได้	0.41	ใช้ได้	ใช้ได้
12	0.25	ใช้ได้	0.25	ใช้ได้	ใช้ได้
13	0.55	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
14	0.50	ใช้ได้	0.51	ใช้ได้	ใช้ได้
15	0.40	ใช้ได้	0.73	ใช้ได้	ใช้ได้
16	0.65	ใช้ได้	0.30	ใช้ได้	ใช้ได้
17	0.35	ใช้ได้	0.70	ใช้ได้	ใช้ได้
18	0.60	ใช้ได้	0.60	ใช้ได้	ใช้ได้
19	0.50	ใช้ได้	0.91	ใช้ได้	ใช้ได้
20	0.20	ใช้ได้	0.36	ใช้ได้	ใช้ได้

ค่าความเชื่อมั่นของ โลเวท (Lovett Reliability) = 0.70

ตาราง ๘.8 ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วย  
ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง  
สารรอบตัวเรา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการ	ระดับความพึงพอใจ		ความหมาย
		$\bar{x}$	S.D.	
1	คำชี้แจงการใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน	4.66	0.55	มากที่สุด
2	ความยากง่ายของเนื้อหาเหมาะกับนักเรียน	4.38	0.49	มาก
3	เนื้อหา ภาษา รูปภาพ กิจกรรม เหมาะสมและน่าสนใจสำหรับนักเรียน	4.45	0.57	มาก
4	เนื้อหา กิจกรรม เหมาะสมกับเวลาเรียน	4.59	0.50	มากที่สุด
5	ชุดกิจกรรมส่งเสริมให้นักเรียนได้เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง	4.52	0.57	มากที่สุด
6	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์	4.62	0.56	มากที่สุด
7	กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณ	4.48	0.51	มาก
8	ชุดกิจกรรมทำให้นักเรียนทราบความก้าวหน้าของตนเอง	4.41	0.50	มาก
9	การประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาที่เรียน	4.48	0.51	มาก
10	นักเรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ใน ชีวิตประจำวันได้	4.69	0.47	มากที่สุด
รวมเฉลี่ย		4.53	0.21	มากที่สุด

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) = 0.637

## ประวัติย่อของผู้วิจัย

ชื่อ - นามสกุล	นายปิยะพัชร คกล้าจีน
วัน เดือน ปีเกิด	16 มกราคม พ.ศ. 2536
สถานที่อยู่ปัจจุบัน	บ้านเลขที่ 495 หมู่ 10 ตำบลอิสาน อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ 31000
ตำแหน่ง	ครูผู้ช่วย
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดบ้านเมืองโพธิ์ ตำบลเมืองโพธิ์ อำเภอห้วยราช จังหวัดบุรีรัมย์ 31000
ประวัติการศึกษา	
พ.ศ. 2548	ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนราชวินิตประถมบางแค แขวงบางแคเหนือ เขตบางแค จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2551	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม แขวงบางค้อว เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2555	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดจันทร์ประดิษฐารามวิทยาคม แขวงบางค้อว เขตภาษีเจริญ จังหวัดกรุงเทพมหานคร
พ.ศ. 2560	ปริญญาครุศาสตรบัณฑิต (ค.บ.) สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์
พ.ศ. 2562	ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต (ค.ม.) สาขาวิชาหลักสูตรและการจัดการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์ ตำบลในเมือง อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์