

ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)  
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหา  
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
กลุ่มโรงเรียนบึงกอก-หนองกุดา จังหวัดพิษณุโลก



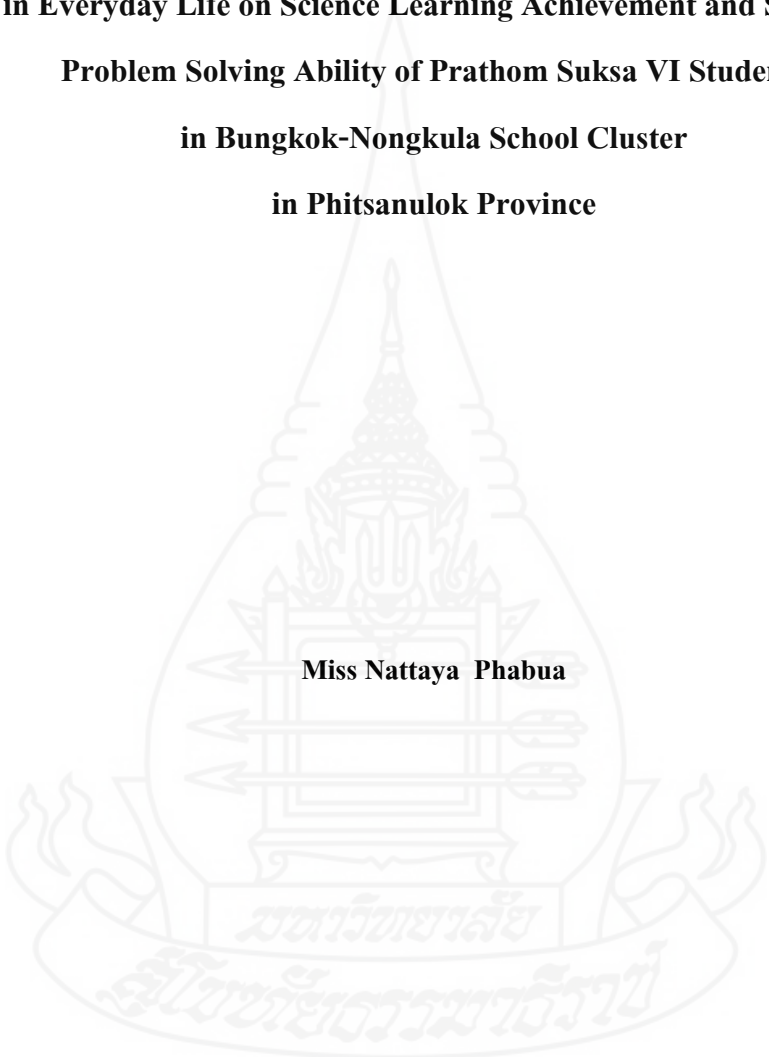
นางสาวณัตยา พาบัว

การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
แขนงวิชาหลักสูตรและการสอน สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2560

**The Effects of Using Inquiry Method (7E) in the Topic of Substances  
in Everyday Life on Science Learning Achievement and Science  
Problem Solving Ability of Prathom Suksa VI Students  
in Bungkook-Nongkula School Cluster  
in Phitsanulok Province**

**Miss Nattaya Phabua**



An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Education in Curriculum and Instruction

School of Educational Studies

Sukhothai Thammathirat Open University

2017

**หัวข้อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก

**ชื่อและนามสกุล** นางสาวณาดยา พาบัว

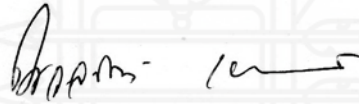
**แขนงวิชา** หลักสูตรและการสอน

**สาขาวิชา** ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาราช

**อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์

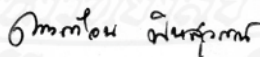
การศึกษาค้นคว้าอิสระนี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 21 ธันวาคม 2560

คณะกรรมการสอบการศึกษาค้นคว้าอิสระ



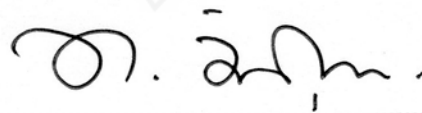
ประธานกรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)



กรรมการ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ)



(รองศาสตราจารย์ ดร.ทวีวัฒน์ วัฒนกุลเจริญ)

ประธานกรรมการประจำสาขาวิชาศึกษาศาสตร์

**ชื่อการศึกษาค้นคว้าอิสระ** ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก

**ผู้ศึกษา** นางสาวณาดชา พาบัว รหัสนักศึกษา 2562100962

**ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (หลักสูตรและการสอน)

**อาจารย์ที่ปรึกษา** รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ ปีการศึกษา 2560

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันของนักเรียน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการ เรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของ นักเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 (3) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนก่อนและหลังเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบ เสาะหาความรู้ (7E)

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่ม โรงเรียนบึงกอก – หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 33 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ครั้งนี้ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) เรื่องสารใน ชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารใน ชีวิตประจำวัน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการ วิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารใน ชีวิตประจำวันของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 7E สูง กว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (3) ความสามารถในการแก้ปัญหาทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

**คำสำคัญ** การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

**Independent Study title:** The Effects of Using Inquiry Method (7E) in the Topic of Substances in Everyday Life on Science Learning Achievement and Science Problem Solving Ability of Prathom Suksa VI Students in Bungkok-Nongkula School Cluster in Phitsanulok Province

**Author:** Miss Nattaya Phabua; **ID:** 2562100962;

**Degree:** Master of Education (Curriculum and Instruction);

**Independent Study advisor:** Dr. Nuanjid Chaowakeratipong, Associate Professor;

**Academic year:** 2017

### Abstract

The purposes of this research were (1) to compare the students' science learning achievements in the topic of Substances in Everyday Life before and after learning by using inquiry method (7E); (2) to compare the students' post-learning achievement against the 80 percent criterion; and (3) to compare the students' science problem solving abilities before and after learning the topic of Substances in Everyday Life by using inquiry method (7E).

The research sample consisted of 33 Prathom Suksa VI students in an intact classroom of Bungkok-Nongkula School Cluster in Phitsanulok province, obtained by cluster random sampling. Research instruments comprised learning management plans for the inquiry method (7E) in the topic of Substances in Everyday Life at Prathom Suksa VI level, a science learning achievement test in the topic of Substances in Everyday Life, and a science problem solving ability test. Statistics for data analysis were the mean, standard deviation, and t-test.

The research findings showed that (1) the students' post-learning science learning achievement in the topic of Substances in Everyday Life was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .05 level; (2) the students' post-learning science learning achievement in the topic of Substances in Everyday Life after learning by using inquiry method (7E) was significantly higher than the 80 percent criterion at the .05 level; and (3) the students' post-learning science problem solving ability was significantly higher than their pre-learning counterpart ability at the .05 level.

**Keywords:** Inquiry method (7E), Science learning achievement, Science problem solving ability

## กิตติกรรมประกาศ

การศึกษาค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ผู้วิจัยได้รับความอนุเคราะห์อย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงส์ อาจารย์ที่ปรึกษาหลัก และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน พินสุวรรณ กรรมการสอบ ที่กรุณาให้คำแนะนำและติดตามการทำการศึกษา ค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้ให้สำเร็จ ลุล่วงไปด้วยดี ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง

ขอขอบพระคุณ นางวรรณ ม่วงทอง ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดศรี-วิสุทธิาราม (วิไลราษฎร์อุปถัมภ์) จังหวัดพิษณุโลก นายภาวัต เต้านันท์ ครูโรงเรียนเมืองราช มหาราชวิทยาคม จังหวัดเชียงราย นางสาวอารีสา สุปน ครูโรงเรียนบ้านโลกวิทยาคม จังหวัดอุดรดิตถ์ ผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องแสดงความคิดเห็นต่อแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์และคำแนะนำอื่น ๆ

ขอกราบขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการ โรงเรียนวัดบึงกอกที่อนุญาตให้ผู้วิจัยได้จัดการเรียนการสอนในชั่วโมงวิทยาศาสตร์และเก็บรวบรวมข้อมูลการทำศึกษาค้นคว้าอิสระ ในครั้งนี้

นอกจากนี้ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช เพื่อนักศึกษา และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องในการทำศึกษาค้นคว้าอิสระครั้งนี้ ทุกท่านได้กรุณาให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและให้กำลังใจตลอดมา

ณาตยา พาบัว

ธันวาคม 2560

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย .....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....	จ
กิตติกรรมประกาศ .....	ฉ
สารบัญตาราง .....	ฅ
สารบัญภาพ .....	ญ
บทที่ 1 บทนำ .....	1
ความเป็นมาและความสำคัญ .....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย .....	3
สมมติฐานการวิจัย .....	3
ขอบเขตการวิจัย .....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ .....	4
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....	6
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง .....	7
การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ .....	8
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	16
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....	25
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....	28
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....	31
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....	31
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....	31
การเก็บรวบรวมข้อมูล .....	44
การวิเคราะห์ข้อมูล .....	44
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....	45
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวันก่อนและ หลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(7E) .....	45
ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 .....	46



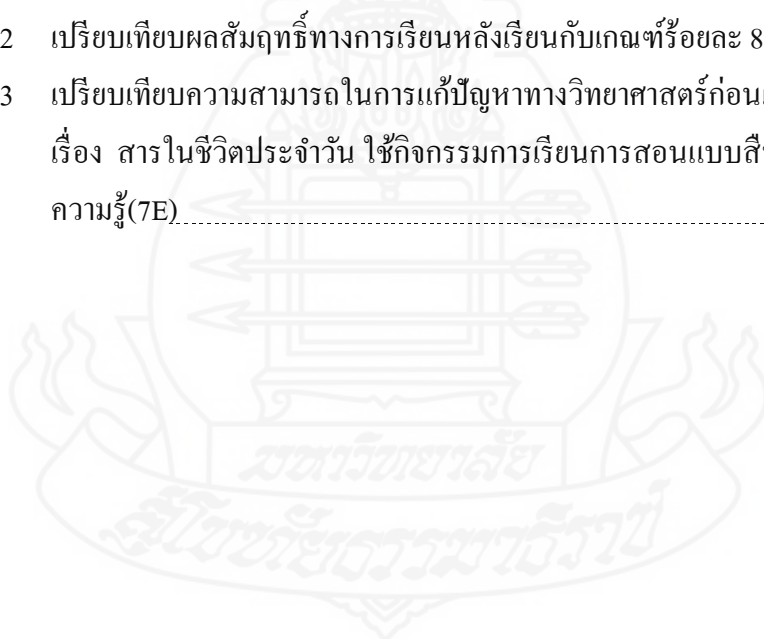
## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อน และหลังเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนรู้การสอน แบบสืบเสาะหาความรู้(7E) .....	47
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....	48
สรุปการวิจัย .....	48
อภิปรายผล .....	50
ข้อเสนอแนะ .....	52
บรรณานุกรม .....	54
ภาคผนวก .....	58
ก ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย .....	59
ข ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 7E .....	61
ค แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ .....	87
ง แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ .....	92
จ แบบแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....	98
ฉ ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ .....	102
ช ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ .....	104
ซ ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ .....	107
ประวัติผู้ศึกษา .....	109



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	
ขั้นตอนสำคัญ บทบาทของผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียนในการจัด	
การเรียนการสอนแบบ 7E .....	13
ตารางที่ 3.1	
กรอบเนื้อหาแผนการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร .....	32
ตารางที่ 3.2	
ตารางวิเคราะห์กิจกรรมที่สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของแผนการจัด	
การเรียนรู้แต่ละขั้นของ 7E .....	33
ตารางที่ 3.3	
ตารางวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมสำหรับออกข้อสอบวิชา	
วิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน .....	40
ตารางที่ 3.4	
กรอบของความสามารถในการแก้ปัญหา .....	42
ตารางที่ 4.1	
การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ก่อนและ	
หลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(7E) .....	45
ตารางที่ 4.2	
เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 .....	46
ตารางที่ 4.3	
เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน	
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา	
ความรู้(7E).....	47



ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 การขยายขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็น 7E .....	11
ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ .....	18



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีความสำคัญ เพราะวิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบัน และอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการงานอาชีพต่างๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่างๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์ และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้มีความรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม หลักสูตรแกนกลางจึงกำหนดให้นักเรียนต้องเรียน วิทยาศาสตร์ เพื่อตอบสนองจุดหมายของหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, น.5) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ มีคุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง มีความรู้ ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยี และมีทักษะชีวิต มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัย และรักการออกกำลังกาย มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิต และการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข

การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ นอกจากจะเรียนรู้แล้วยังมุ่งเน้นการสอนให้นักเรียนได้เรียนรู้ กระบวนการและรู้จักใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหา ซึ่งเป็นทักษะสำคัญที่จำเป็นต้องใช้ในการดำเนินชีวิตในสังคมปัจจุบันที่มีความเสี่ยงที่จะเกิดเหตุการณ์ที่เป็นปัญหาได้ตลอดเวลา

นอกจากนี้สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ใช้ผลคะแนนสอบโอเน็ตเป็นตัวบ่งชี้สำคัญที่จะประเมินตัดสินว่าโรงเรียนจัดการศึกษาได้มาตรฐานคุณภาพ โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ และประเมินผลตามสภาพจริงเพื่อให้ผู้เรียนสามารถคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ใช้วิจารณญาณ เท้าทันต่อการเปลี่ยนแปลงของโลก รวมทั้งเพื่อสร้างโรงเรียนให้มีมาตรฐานคุณภาพเดียวกัน ทำให้โรงเรียนขนาดเล็กขาดความพร้อมในการจัดการศึกษา เกิดความแตกต่างระหว่างบุคคล ส่งผลให้โรงเรียนต้องเน้นจัดการเรียนการสอนในห้องเรียนมากขึ้น หาวีธีสอนดีๆ เตรียมสื่ออุปกรณ์ หรือแหล่งเรียนรู้ต่างๆ มาจัดสรรให้ เพื่อหวังถึงผลคะแนนสอบโอเน็ตช่วงปลายปี การจัดการเรียนการสอนเป็นรูปแบบการสอนที่เน้นครูเป็นสำคัญ เน้นให้รู้เนื้อหาสาระ หรือเน้นให้ทำข้อสอบได้เท่านั้น ทำให้ละเลยการวัดประเมินด้านทักษะกระบวนการ โดยเฉพาะด้านความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

จากผลการประเมินผลการเรียนระดับชาติรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน ปีการศึกษา 2559 พบว่าระดับประเทศนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 41.22 ระดับเขตพื้นที่การศึกษานักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 43.46 ระดับโรงเรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 39.07 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2559) ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ต่ำ โดยเฉพาะมาตรฐานการเรียนรู้ที่ทางโรงเรียนควรเร่งในการพัฒนาได้แก่ สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยาเคมี มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

การจัดการเรียนรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน 12 ชั้นปี ต้องเรียนเพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตและในอาชีพได้ จึงต้องมีการส่งเสริมให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบ เนื่องจากความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตของบุคคลดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยในฐานะผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหา จึงได้วิเคราะห์สาเหตุจากสภาพการเรียนการสอนในโรงเรียน พบว่านักเรียนบางคนมีปัญหาในการมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ในห้องเรียน จึงทำให้ขาดโอกาสในการฝึกฝนตามขั้นตอนของการสืบเสาะหาความรู้ ส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาลดต่ำกว่าเกณฑ์ และจากการประเมินผลสัมฤทธิ์ด้านทักษะในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2559 พบว่า มีคะแนนเฉลี่ย

ร้อยละ 66.84 ซึ่งถือว่าอยู่ในระดับต่ำกว่าเป้าหมาย คือร้อยละ 70 และจากสภาพการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน ควรจะฝึกให้นักเรียนคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ ใช้วิจารณญาณ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การสอนวิทยาศาสตร์มีวิธีสอนที่เน้นให้นักเรียนได้ฝึกฝนการใช้กระบวนการสืบเสาะซึ่งทำได้หลายแบบ ที่นิยมใช้กันคือ 5E ซึ่งมีขั้นตอนที่สำคัญคือ การสร้างความสนใจ (Engage) การสำรวจและค้นหา (Explore) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) การประเมินผล (Evaluate) ในขั้นตอนที่ยังมีข้อจำกัด คือ ขั้นที่ 1 ที่การกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและความสงสัยในบทเรียน เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถเชื่อมโยงบทเรียนเก่าและใหม่ได้

ถ้าได้มีการทบทวนความรู้ เนื้อหาบทเรียนเดิมให้กับนักเรียน จะทำให้นักเรียนสามารถกระตุ้นความสนใจและข้อสงสัยได้ง่ายขึ้น และในขั้นที่ 4 และ 5 เป็นการขยายความรู้และประเมินผล ถ้าได้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้จากการสร้างความรู้ในขั้นที่ 3 และการขยายความรู้ในขั้นที่ 4 ไปประยุกต์ใช้จะทำให้นักเรียนได้ทบทวนทำความเข้าใจกับสิ่งที่เรียนรู้และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายมากขึ้น มีผลให้เกิดการเรียนรู้ได้ดีขึ้น จึงทำให้เกิดแนวคิดในการพัฒนาการสอนแบบสืบเสาะ 7 ขั้นขึ้นเพื่อแก้ปัญหาการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ซึ่งผู้วิจัยมีความมั่นใจว่าจะสามารถแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนจึงต้องทำการวิจัยดังกล่าว

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

2.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

2.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

## 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80

3.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

#### 4. ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดขอบเขตไว้ดังนี้คือ

4.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560  
กลุ่ม 10 บึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน

4.2 เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษา คือ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน จำนวน 6 แผนการเรียนรู้  
กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้น  
พื้นฐานพุทธศักราช 2551

#### 4.3 ตัวแปรที่ศึกษา

4.3.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

4.3.2 ตัวแปรตาม ได้แก่

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
- 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

4.5 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1  
ปี การศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง

#### 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนา  
ความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนคิดวางแผนเพื่อสำรวจ ค้นคว้าหาความรู้  
โดยครูผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้นักเรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้  
หรือแนวทางในการแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเองแล้วสรุปเป็นหลักการ กฎเกณฑ์ หรือวิธีการใน  
การแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่างๆ ในชีวิตประจำวันได้อย่างมี  
ความหมายสำหรับนักเรียน ประกอบด้วย 7 ขั้นตอน ดังนี้

5.1.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicit) เป็นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียนใน  
เรื่องหรือในแนวคิดที่กำลังจะเรียน เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึงแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนรวมไปถึงจุด  
เชื่อมต่อระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่กิจกรรมใหม่

5.1.2 **ขั้นเร้าความสนใจ (Engagement)** ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างแนวคิดใหม่

5.1.3 **ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ผู้สอนมีบทบาทในการกำหนดกิจกรรมโดยอาศัยความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนได้มีโอกาสใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายรวมทั้งฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์

5.1.4 **ขั้นอธิบาย (Explanation)** ผู้สอนมีบทบาทในการจัดการให้ผู้เรียนได้สะท้อนความเข้าใจโดยการอธิบายเกี่ยวกับผลที่ได้จากกิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา

5.1.5 **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** ผู้สอนช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมโดยสามารถลงรายละเอียดในแนวคิดนั้นๆ หรือขยายแนวคิดออกไปเพื่อให้เห็นภาพรวมของสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง

5.1.6 **ขั้นประเมินผล (Evaluation)** ผู้สอนมีบทบาทในการกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอย่างต่อเนื่อง และประเมินการสืบเสาะหาความรู้ของตนเอง

5.1.7 **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension)** เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดการให้ผู้เรียนได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่

**5.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน โดยพิจารณาจากคะแนนที่ได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผล สัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

**5.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความสามารถในการแสดงการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งวัดได้จากคะแนนการทำแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการแก้ปัญหาโดยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นข้อสอบปรนัยแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยกำหนดสถานการณ์และมีคำถามเป็นชุด คำถามเรียงตามขั้นตอนการแก้ปัญหา ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้แก่

**ขั้นที่ 1 การระบุปัญหา** หมายถึง นักเรียนสามารถระบุขอบเขตของปัญหาตามสถานการณ์ที่กำหนดได้ โดยสามารถตอบได้ว่าอะไรคือปัญหาจากสถานการณ์นั้น

**ขั้นที่ 2 การค้นหาสาเหตุ** หมายถึง นักเรียนสามารถพิจารณาวิเคราะห์แยกแยะหาสาเหตุของปัญหาได้

**ขั้นที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา** หมายถึง นักเรียนสามารถคิด และเสนอวิธีการแก้ปัญหาจากสาเหตุของปัญหาได้



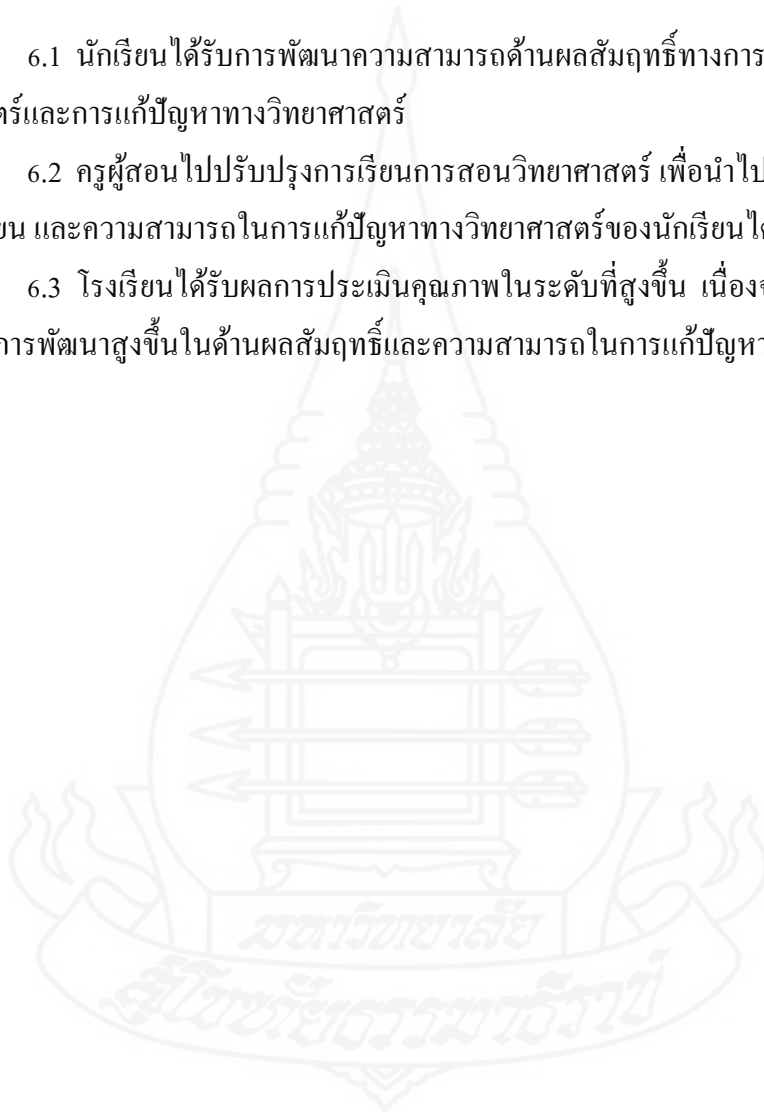
ขั้นที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง นักเรียนสามารถอธิบายผลที่เกิดขึ้นหลังจากใช้วิธีการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ได้ ผลที่เกิดขึ้นจะเป็นอย่างไร

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 นักเรียนได้รับการพัฒนาความสามารถด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

6.2 ครูผู้สอนไปปรับปรุงการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อนำไปพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้

6.3 โรงเรียนได้รับผลการประเมินคุณภาพในระดับที่สูงขึ้น เนื่องจากคะแนนของนักเรียนมีการพัฒนาสูงขึ้นในด้านผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จังหวัดพิษณุโลก ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 1.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 1.2 ความเป็นมาของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นฐานของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 1.4 ขั้นตอนสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
  - 1.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
  - 1.6 ประโยชน์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 2.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 2.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 3.1 ความหมายและขอบเขตของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
  - 3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์
4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 4.1 งานวิจัยภายในประเทศ
  - 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## 1. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

### 1.1 ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และ เกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า (สถาบันส่งเสริมวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตัวเอง ให้นักเรียนได้มีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหาวิชา ครูวิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องมีการเตรียมสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้ ศึกษาโครงสร้างของกระบวนการสอน การจัดลำดับเนื้อหา โดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วยและทำหน้าที่คล้ายผู้จัดวางแผนการเรียน นักเรียนเป็นผู้เริ่มต้นในการจัดการเรียนการสอนด้วยตนเอง มีความกระตือรือร้นที่จะศึกษาหาความรู้โดยวิธีการเช่นเดียวกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ และ เปลี่ยนแนวความคิดจากการเป็นผู้ที่รับความรู้มาเป็นผู้แสวงหาความรู้และใช้ความรู้ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542: น.119)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง วิธีการที่หลากหลายที่นักวิทยาศาสตร์ใช้เพื่อศึกษาลึกลงๆ ทางกายภาพในธรรมชาติและเสนอคำอธิบายสิ่งเหล่านั้นด้วยข้อมูลที่ได้จากการทำงานทางวิทยาศาสตร์ (กุศลสิน มุสิกกุล, 2552)

การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่ผู้สอนใช้ในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยการใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างมีระบบระเบียบ ผู้เรียนจะได้ความรู้จากการคิดสืบสวนสอบสวน และได้เรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหาไปด้วยพร้อมๆ กัน (นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์, 2555: น.15-15)

การจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่สะท้อนลักษณะสำคัญของวิทยาศาสตร์ คือ การใช้ทักษะกระบวนการต่างๆ เพื่อสืบเสาะสำรวจ ทดลอง ด้วยวิธีการที่หลากหลาย เพื่ออธิบายปรากฏการณ์หรือคำตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ (สุทธิดา จำรัส, 2557: น.8-7)

จากความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สรุปได้ว่าการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักคิด รู้จักหาเหตุผล และสามารถแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยการนำเอาวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้ และเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน

## 1.2 ความเป็นมาของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

การศึกษาของประเทศสหรัฐอเมริกา มีอิทธิพลต่อการปรับเปลี่ยนการศึกษาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย โดยเฉพาะอย่างยิ่งแนวการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สืบเนื่องจากการนำความรู้มาพัฒนาของนักการศึกษาของไทยหลายท่านที่ศึกษาในประเทศสหรัฐอเมริกา อาทิเช่น ศ.ดร. วีรยุทธ วิเชียรโชติ ซึ่งเคยมีประสบการณ์การทำโครงการวิจัยร่วมกับ Suchman ที่ได้ตั้งโครงการวิจัยเกี่ยวกับวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (The Elementary School Training Program in Scientific Inquiry) ที่มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ (The University of Illinois, USA) ในปีค.ศ. 1961 โดยมุ่งเน้นการสอนวิทยาศาสตร์ด้วยวิธีการสอนแบบวิทยาศาสตร์ โดยการให้นักเรียนตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนได้ค้นพบหลักการและกฎเกณฑ์ด้วยตนเอง หลังจากสำเร็จการศึกษาจาก The University of Illinois, USA แล้ว

วีรยุทธ วิเชียรโชติ ได้ทำการวิจัยเกี่ยวกับ Scientific Inquiry แต่ผลการวิจัยกลับพบว่า การเรียนการสอนด้วยวิธีการนี้ยังไม่เหมาะสมกับเด็กไทยนักเพราะเด็กไทยยังมีพัฒนาการในการคิดเป็น การแก้ปัญหาเป็นอยู่ในระดับต่ำ ต่อมาในปีพุทธศักราช 2517 ได้พัฒนารูปแบบการเรียนการสอนดังกล่าว โดยการเพิ่มขั้นการให้ความรู้พื้นฐานและอิงหลักอริยสัจ 4 เรียกว่า การเรียนการสอนแบบอริยวิถีในกระบวนการวิถีสืบสวน - สอบสวน

สำหรับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.) ได้ก่อตั้งในปีพุทธศักราช 2515 พร้อมกับได้นำเอาวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ในหลักสูตรสำหรับการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ในประเทศไทย ในช่วงแรก สสวท. ได้นำวิธีการสอนวิทยาศาสตร์ ของนักศึกษากลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Study) มาใช้ในการพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้กับประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นความรู้หรือแนวคิดของนักเรียนของนักเรียนเรียกวิธีการสอนนี้ว่า Inquiry Cycle (5Es) หรือ วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ โดยมี 5 ขั้นตอน ดังนี้คือ 1) การนำเข้าสู่บทเรียน (Engagement) 2) การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3) การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) 4) การขยายความรู้ (Elaboration) และ 5) การประเมินผล (Evaluation) โดยยังคงได้รับความนิยมจากครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ของประเทศไทยมาจนปัจจุบัน (ศศิธร โสภากพันธ์, ม.ป.ป.)

นอกจากการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E แล้ว ได้มีการขยายขั้นตอนเพิ่มขึ้นอีก 2 ขั้น ถูกเสนอโดย อาร์เธอ ไอเซนดราฟต์ (Arthur Eisendraft, 2003) ได้ขยายขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E เป็น 7E เน้นที่การเชื่อมโยงความรู้ (transfer of learning) และความสำคัญของการค้นหาความรู้เดิมของผู้เรียนก่อนที่จะทำความเข้าใจกับเรื่องที่เรียนใหม่ (eliciting prior understanding) (นวลจิตต์ เชาวศิริพิงศ์, 2555, น. 15-15)

### 1.3 ทฤษฎีการเรียนรู้ที่เป็นฐานของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

1.3.1 ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคม

1.3.2 แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการมีปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้ระดับสติปัญญา และความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว (adaptation) และการจัดระบบโครงสร้าง (organization) การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบๆ ตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อม มีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

1) กระบวนการดูดซึม (assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ซึมซับประสบการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับ โครงสร้างของความคิดอันเกิดจาก การเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

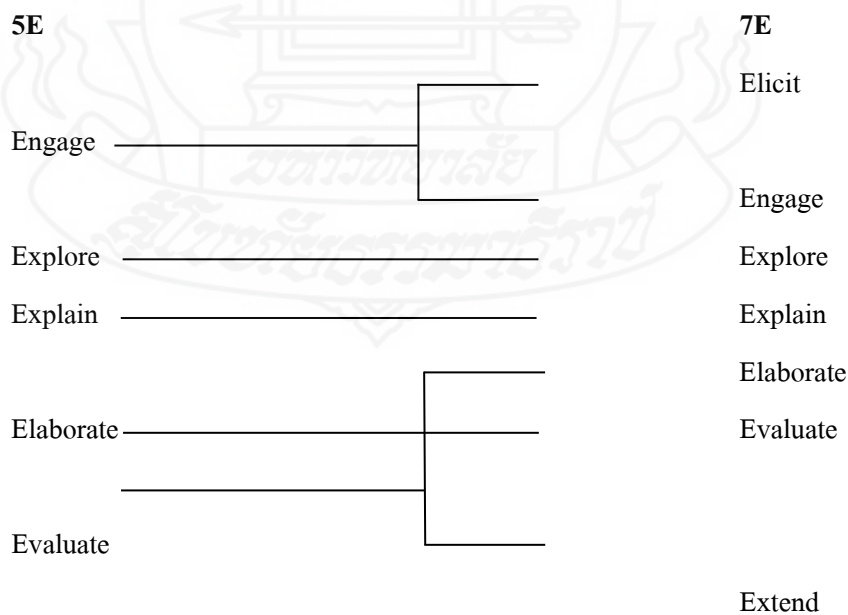
2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accomodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือภายหลังจากที่มีการซึมซับของเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซับเข้ามา ให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

1.3.3 ทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้ว ไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้ เน้นว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจาก

ความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process) (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549)

**1.4 ขั้นตอนสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E**

การจัดการเรียนรู้แบบ 7E หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนที่พัฒนา รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยไอเซนคราฟต์ (Eisenkraft, 2003: น.57-59) ได้ขยายรูปการจัดการ เรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5 ขั้น เป็น 7 ขั้น ซึ่งเพิ่มขึ้นมา 2 ขั้น คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้ เดิม (Elicitation Phase) ในขั้นนี้เป็นขั้นที่มีความจำเป็นสำหรับการสอนที่ดีเป้าหมายที่สำคัญในขั้น นี้คือการกระตุ้นให้เด็กมีความสนใจและตื่นตัวกับการเรียน สามารถสร้างความรู้ที่มีความหมาย 2) ขั้นนำความรู้ไปใช้(Extension Phase)เพื่อให้นักเรียนสามารถประยุกต์ใช้ความรู้จากสิ่งที่ได้เรียนมาให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันการปรับขยายรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้จาก 5E เป็น 7E แสดงได้ดังภาพประกอบ



ภาพที่ 2.1 การขยายขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เป็น 7E



ลำดับขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนแบบ 5E และ 7E มีความคล้ายคลึงกัน แตกต่างกันเพียงการขยายและเน้นการศึกษาความรู้เดิมและความรู้พื้นฐานของผู้เรียน รวมทั้งการประยุกต์ใช้ความรู้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ ดังต่อไปนี้

**1.4.1 ขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้พื้นฐาน (Elicit)** ขั้นนี้เป็นการศึกษาความรู้เดิมของผู้เรียนในเรื่องหรือในแนวคิดที่กำลังจะเรียน เพื่อให้ผู้สอนรู้ถึงแนวคิดที่จะคลาดเคลื่อนของผู้เรียน รวมไปถึงจุดเชื่อมต่อระหว่างประสบการณ์เดิมของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่กิจกรรมใหม่หรือต่อยอดจากสิ่งที่ผู้เรียนรู้อยู่แล้วเพราะในผู้เรียนที่ประสบการณ์น้อย ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ปรากฏในแบบจำลองความคิดของผู้เรียนมักไม่ตรงกับแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งหากผู้สอนไม่ระวังจะส่งผลทำให้กิจกรรมในแผนการจัดการเรียนรู้ไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง

**1.4.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)** เป็นขั้นที่ผู้สอนกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรมเพื่อสร้างแนวคิดใหม่ สามารถทำได้โดยกิจกรรมสั้นๆ เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็นหรือเกิดคำถาม โดยกิจกรรมควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนกับกิจกรรมที่กำลังจะปฏิบัติ ทั้งนี้ต้องช่วยจัดกรอบแนวคิดผู้เรียนเพื่อให้สามารถเข้าใจหรือรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนหรือกิจกรรมที่กำลังจะปฏิบัติ

**1.4.3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)** ขั้นนี้เป็นหัวใจของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ และเป็นขั้นที่ผู้สอนต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาทางวิทยาศาสตร์และวิธีสอนในการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน ซึ่งกิจกรรมนี้จะแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับธรรมชาติของเนื้อหา ซึ่งผู้เรียนจะได้มีโอกาสใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ได้อย่างหลากหลายรวมทั้งการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์ เช่น การสังเกต การตั้งสมมติฐาน การกำหนดตัวแปร การออกแบบและดำเนินการทดลอง การเก็บข้อมูล บทบาทของผู้สอนขั้นนี้มีความสำคัญในฐานะผู้ตั้งคำถามแนะนำวิธีการสืบเสาะในข้อเสนอแนะในแต่ละขั้นของการลงมือปฏิบัติ

**1.4.4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)** เป็นขั้นที่ผู้เรียนได้สะท้อนความเข้าใจโดยการอธิบายเกี่ยวกับผลงานที่ได้จากกิจกรรมในขั้นสำรวจและค้นหา โดยผู้สอนต้องเชื่อมโยงไปยังคำถามที่เกิดขึ้นในขั้นนำเข้าสู่บทเรียน ต้องใช้คำถามกระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนได้เสนอแนวคิด รวมทั้งเปรียบเทียบกับแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียนที่ได้จากขั้นค้นหาความรู้เดิม เพื่อให้เกิดการพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ รวมทั้งผู้เรียนแสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

**1.4.5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)** เป็นขั้นที่ผู้สอนจะช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติม โดยสามารถลงรายละเอียดในแนวคิดนั้นๆ หรือขยายแนวคิดออกไปเพื่อให้เห็นภาพรวมของสาระสำคัญ



ที่เกี่ยวข้องก็ได้ ทั้งนี้ในการขยายความรู้จะมีกิจกรรมเพิ่มเข้ามาโดยจะไม่ใช้วิธีการบรรยายหรือให้ผู้สอน โดยผู้สอน

**1.4.6 ชั้นประเมินผล (Evaluation)** ชั้นประเมินสามารถทำได้ทุกๆ ชั้นของ 7E โดยการประเมินจะทำให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบความเข้าใจของตนเองอย่างต่อเนื่อง รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้สอนได้ประเมินพัฒนาการของผู้เรียน ว่าเป็นไปตามจุดประสงค์ของบทเรียนหรือไม่

**1.4.7 ชั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่ (Extension)** จะแตกต่างจากชั้นขยายความรู้คือเป็นการให้โอกาสผู้เรียนได้ใช้ความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ใหม่ เพื่อให้การเรียนรู้นั้นมีความหมายมากยิ่งขึ้น รวมทั้งเปิดโอกาสให้ผู้เรียนฝึกใช้สิ่งที่ตนเรียนรู้มาอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ ทั้งนี้รวมไปถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

## 1.5 บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

การนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ไปใช้ ครูควรจัดเตรียมกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถของนักเรียน จำเป็นอย่างยิ่งที่ครูควรต้องมีความรู้เกี่ยวกับบทบาทครูและบทบาทนักเรียน เพื่อให้การจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ดังแสดงในตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 ชั้นตอนสำคัญ บทบาทของผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบ 7E

ชั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
1. <b>ขั้นค้นหาความรู้เดิม/ความรู้พื้นฐาน (Elicit)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา</li> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนแสดงความรู้เดิม ตนเอง</li> <li>- ตรวจสอบความรู้/ประสบการณ์เดิมของนักเรียน</li> <li>- เติมเต็มประสบการณ์เดิม</li> <li>- วางแผนการจัดการเรียนรู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามตามความเข้าใจของ</li> <li>- แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ</li> <li>- อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน</li> </ul>
2. <b>ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- จัดกิจกรรม/สร้างสถานการณ์เพื่อกระตุ้น ชั่วๆ ให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถามการทดลอง/นำเสนอข้อมูลที่ที่น่าสนใจ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหาที่จะศึกษา</li> <li>- แสดงความสนใจในเหตุการณ์</li> <li>- กระหายอยากรู้คำตอบ</li> </ul>

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
	- ดึงคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนนักมาคิดและอภิปรายร่วมกัน	- แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด
<b>3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration)</b>	- อำนวยความสะดวก/ให้คำแนะนำ ส่งเสริมให้ผู้เรียนตั้งสมมติฐานทำการทดลอง/สืบค้น รวบรวมข้อมูลเพื่อสำรวจตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้	- สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา - ตั้งสมมติฐาน - ทดลอง/สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
<b>4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)</b>	- ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์ จัดกระทำในรูปของตาราง กราฟ แผนภาพ ใช้คำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล ตั้งคำถามให้ผู้เรียนได้สรุปผลและอภิปรายผลการทดลองให้ผู้เรียนตรวจสอบความสอดคล้องของผลการทดลองกับสมมติฐาน	- สร้างองค์ความรู้ใหม่ของตนเอง โดยอธิบายความคิดของตนเอง พร้อมแสดงหลักฐานประกอบคำอธิบาย แสดงผลการตรวจสอบการทดลองว่าสอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้
<b>5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration)</b>	- จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ตรวจสอบ/ขยายกรอบความคิดของความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่โดย 1) ตั้งประเด็นผู้เรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียนนำเสนอไว้ 2) ชักถามให้ผู้เรียนเกิดความชัดเจนในความรู้/ข้อค้นพบที่ผู้เรียนเสนอไว้ 3) ตั้งคำถามให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม	- แสดงการตรวจสอบ/เพิ่มเติม/ขยายกรอบความคิดของความรู้ที่สร้างขึ้นโดย 1) อธิบาย/แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่นำเสนอไว้ 2) ตอบคำถาม/ขยายความรู้/เพิ่มเติมข้อค้นพบที่ได้นำเสนอไว้ 3) การเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิมด้วยวิธีการต่างๆ

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
		4) นำเสนอวิธีการและข้อมูลที่ ได้ทำการค้นคว้าเพิ่มเติมตาม ประเด็นที่สนใจ
<b>6</b> <b>ขั้นประเมินผล</b> <b>(Evaluation)</b>	- จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ ผู้เรียนได้ประเมินจุดเด่น จุดด้อยใน กระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ ของตนเอง โดย 1) ให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ของ ตนเองกับผู้เรียนคนอื่น 2) ให้ผู้เรียนพูดถึงวิธีการเสาะ แสวงหาความรู้ของตนเอง 3) ให้ผู้เรียนนำความรู้หรือ แบบจำลอง หรือแผนผังความรู้ไป อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์ เรื่องอื่น	- แสดงการประเมินตรวจสอบ ประยุกต์ใช้ความรู้ที่สร้างขึ้น เริ่มต้นความสนใจในการเสาะ แสวงหาความรู้เรื่องใหม่โดย 1) ตอบคำถามปลายเปิดโดยใช้ การสังเกต หลักฐาน และ คำอธิบาย 2) พดอธิบายวิธีการเสาะ แสวงหาความรู้ของตนเอง 3) แสดงออกถึงความรู้ความ เข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอด หรือทักษะที่ได้เรียนมา 4) ประเมินความก้าวหน้าหรือ ความรู้ของตนเอง 5) ถามคำถามที่เกี่ยวข้องเพื่อ ส่งเสริมให้มีการสำรวจตรวจสอบ
<b>7</b> <b>ขั้นใช้ความเข้าใจใน</b> <b>สถานการณ์ใหม่</b> <b>(Extension)</b>	กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตาม ประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท 1) กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้ เรียนรู้ไปปรับใช้ 2) แนะนำแนวทางในการนำความรู้ เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ 3) ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียน การสอน	- นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่าง เหมาะสม - ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในเชื่อมโยงเนื้อหา สาระไปสู่การแก้ปัญหา - มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำ ความรู้ไปปรับใช้ในชีวิตประจำวัน

## 1.6 ประโยชน์ของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมกับวิทยาศาสตร์ โดยที่ครูเป็นผู้เตรียมสภาพแวดล้อม จัดลำดับเนื้อหา แนะนำหรือช่วยให้นักเรียนประเมินความก้าวหน้าของตนเอง นักเรียนเป็นผู้เรียนรู้ภายใต้เงื่อนไขของครู มีอิสระในการดำเนินการทดลองอย่างเต็มที่ (ภพ เลหาไพบุลย์, 2542, น.126)

1.6.1 นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา

1.6.2 นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกทักษะการทดลอง การปฏิบัติ จัดระบบความคิดวิธีเสาะแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่อีกด้วย

1.6.3 นักเรียนเป็นเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

1.6.4 นักเรียนสามารถเรียนรู้มนิบัติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

1.6.5 นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

### 2.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จหรือความสามารถในการกระทำใดๆ ที่ต้องการอาศัยทักษะหรือความรู้ในวิชาหนึ่งวิชาใดโดยเฉพาะ(กระทรวงศึกษาธิการ, 2533, น.45)

การกำหนดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหรือคุณภาพของผู้เรียนวิทยาศาสตร์ที่จบการศึกษาขั้นพื้นฐานว่าให้เข้าใจสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ เข้าใจสมบัติและการเปลี่ยนแปลงของสาร แร่และการเคลื่อนที่ พลังงาน โครงสร้างและส่วนประกอบของโลก นักเรียนใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ แก้ปัญหาศึกษาค้นคว้าความรู้แล้วเชื่อมโยงความรู้ ความคิดและจิตวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการดำรงชีวิต (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2545, น. 3-5)

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ที่ได้รับหรือทักษะที่พัฒนามาจากการเรียนในสถานศึกษาโดยปกติวัดจากคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้หรือจากแบบทดสอบ หรืออาจารย์ทั้งคะแนนที่ครูเป็นผู้ให้ และคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบ ดังกล่าวสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงความรู้หรือทักษะซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายาม

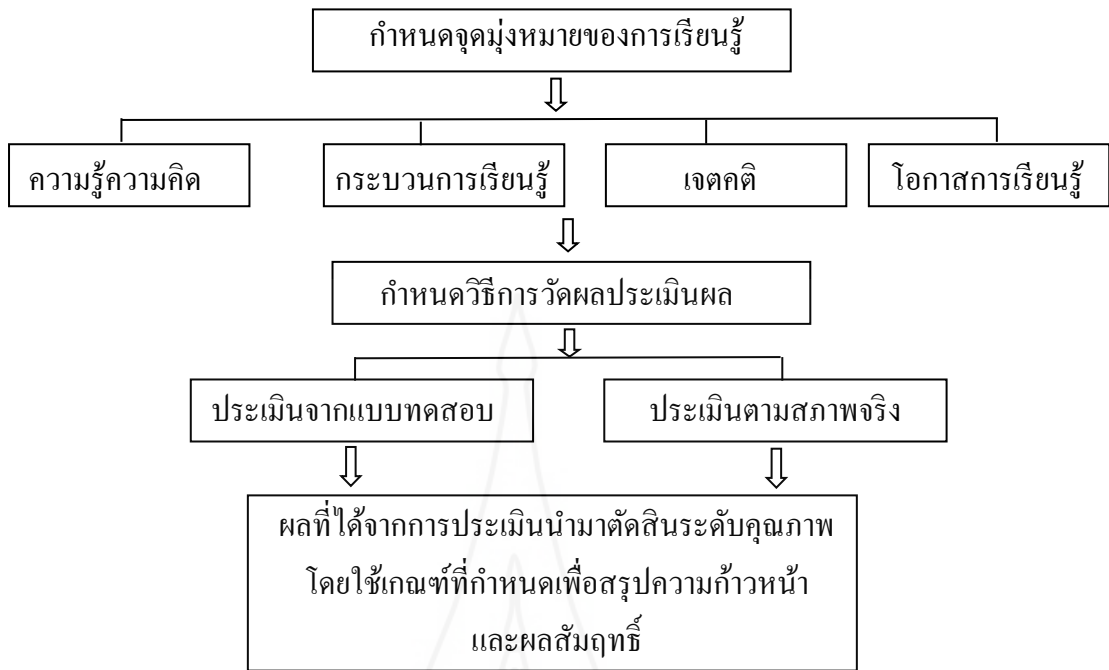
อย่างมาก ทั้งองค์ประกอบทางด้านสติปัญญา และองค์ประกอบที่ไม่ใช่สติปัญญาแสดงออกในรูปของความสำเร็จสามารถวัดโดยใช้แบบสอบถาม หรือคะแนนที่ครูให้ (Good, 1973, p.103)

ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ พฤติกรรมที่แสดงออกถึงความสามารถในการกระทำสิ่งหนึ่งสิ่งใดได้ จากที่ไม่เคยกระทำได้หรือ กระทำได้น้อยก่อนที่จะมีการเรียนรู้ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่สามารถวัดได้ พฤติกรรมที่พึงประสงค์ที่ต้องการให้เกิดขึ้นและนักเรียนแสดงออกไว้ 6 ด้าน ได้แก่ ด้านความรู้ ด้านทักษะการใช้เครื่องมือ ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ ด้านความนิยมวิทยาศาสตร์ และด้านความสนใจวิทยาศาสตร์ (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, น.295-305)

## 2.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องอยู่บนหลักการพื้นฐานสองประการคือการประเมินเพื่อพัฒนาผู้เรียนและเพื่อตัดสินผลการเรียน ผู้เรียนจะต้องได้รับการพัฒนาและประเมินตามตัวชี้วัดเพื่อให้บรรลุตามมาตรฐานการเรียนรู้ สะท้อนสมรรถนะสำคัญ และคุณลักษณะอันพึงประสงค์ของผู้เรียนซึ่งเป็นเป้าหมายหลักในการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในทุกระดับ การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ แบ่งออกเป็น 4 ระดับ ได้แก่ ระดับชั้นเรียน ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา และระดับชาติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552, 23)

การวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์มีกระบวนการทำงานอย่างเป็นระบบที่ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายซึ่งอาจประกอบด้วย ความรู้ความคิด กระบวนการเรียนรู้ เจตคติและ โอกาสในการเรียนรู้ จากนั้นกำหนดวิธีการวัดผลประเมินผลที่หลากหลายทั้งการประเมินจากการทดสอบด้วยข้อสอบ และการประเมินตามสภาพจริงจากการปฏิบัติและผลงานของผู้เรียน ทั้งนี้ต้องกำหนดเกณฑ์ที่สามารถใช้ประเมินได้อย่างเที่ยงตรง การวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเป็นการประเมินตามสภาพจริงซึ่งช่วยสะท้อนถึงสมรรถภาพของผู้เรียนได้ครอบคลุมทุกด้าน การสร้างเครื่องมือ และการดำเนินการตามที่วางไว้ ขั้นตอนที่เป็นไปได้ในการวัดผลประเมินผล แสดงได้ดังแผนภูมิต่อไปนี้ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2557, น.7-18)



ภาพที่ 2.2 ขั้นตอนการวัดผลประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ที่มา สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549, น. 7

การวัดผลเป็นการใช้เครื่องมือในการตรวจสอบเพื่อต้องการทราบปริมาณจำนวนหรือคุณภาพในสิ่งของหรือตัวบุคคล การวัดผลการเรียนรู้ของนักเรียนเพื่อต้องการทราบว่านักเรียนได้เรียนรู้ตามวัตถุประสงค์หรือไม่ นักเรียนมีความรู้มากน้อยเพียงใด และเพื่อแก้ไขปรับปรุงการเรียนการสอนโดยใช้การทดสอบเป็นเครื่องมือในการวัด (ภพ เลหาไพบูลย์, 2542, น.354)

การวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์เพื่อใช้เป็นข้อมูลวินิจฉัย ปรับปรุงการเรียนการสอน ตัดสินผลการเรียน และการคัดเลือกและการแข่งขัน โดยทำการประเมินคือ (สมคิด พรหมจ้อย, 2557, น. 13-7)

1. การวัดและการประเมินด้านพุทธิพิสัย ได้แก่ ความรู้ความจำ ความเข้าใจ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ การนำความรู้และวิธีการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้
2. การวัดและประเมินผลด้านเจตพิสัย ได้แก่ คุณลักษณะด้านความสนใจ คุณลักษณะด้านการปฏิบัติงาน คุณลักษณะด้านเจตคติหรือด้านจิตใจ คุณลักษณะด้านความเข้าใจ และเห็นคุณค่า และคุณลักษณะด้านค่านิยมและ/หรือความเชื่อ



3. การวัดและประเมินผลด้านทักษะปฏิบัติการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ข้อสอบแบบเขียนตอบ การสังเกตพฤติกรรมขณะทำปฏิบัติการ การตรวจรายงานผลการทำปฏิบัติการ การสอบภาคปฏิบัติ

### 2.2.1 การสร้างแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1) ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่นิยมใช้ สามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ (ศักดิ์สิน โจน์สรณูมย์, 2557, น. 105)

(1) ข้อสอบแบบอัตนัย หรือข้อสอบแบบความเรียง หรือข้อสอบบรรยาย เป็นข้อสอบที่ใช้ถามพฤติกรรมผู้เรียน ได้ตั้งแต่ระดับความรู้-ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่าได้เป็นอย่างดีโดยมีหลักการสร้างข้อสอบอัตนัยคือ กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใดของผู้เรียน เขียนคำถามให้ชัดเจน ต้องการให้ผู้ตอบอธิบาย วิเคราะห์อย่างไร

(2) ข้อสอบแบบปรนัย เป็นข้อสอบที่มีคำถามเฉพาะเจาะจง ตรวจสอบได้คะแนนตรงกัน มีคำสั่งวิธีการปฏิบัติและวิธีการตรวจคะแนนชัดเจน ข้อสอบปรนัยที่นิยมใช้มี 5 ประเภท คือ

ก. ข้อสอบแบบถูกผิด เป็นข้อคำถามที่กำหนดข้อความให้ผู้เรียนพิจารณาเลือกตอบสองทางเลือก เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนหรือต่างกัน โยใช้ความรู้ตามวิชาเป็นเกณฑ์พิจารณา

ข. ข้อสอบแบบเติม เป็นข้อสอบที่ต้องการให้ผู้สอบเติมคำหรือข้อความที่สำคัญในช่องว่างที่กำหนดให้

ค. ข้อสอบแบบจับคู่ เป็นข้อสอบที่กำหนดข้อความที่สัมพันธ์กันให้ 2 รายการ ทางด้านซ้ายเรียกว่าตัวยื่นหรือคำถาม ทางขวาเรียกว่าตัวเลือกหรือคำตอบ ให้ผู้ตอบพิจารณาความสัมพันธ์ในรายการทั้งสองที่เกี่ยวข้องกัน

ง. ข้อสอบแบบเลือกตอบ เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยข้อความที่เป็นคำถาม และมีคำตอบให้เลือกหลายๆ คำตอบ

2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement Test) หมายถึงแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบนั้น จำแนกได้เป็น 2 ประเภท

(1) แบบทดสอบอิงเกณฑ์ (Criterion Referenced Test) หมายถึงแบบทดสอบที่สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม มีคะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์สำหรับใช้



ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้หรือไม่ การวัดตรงตามจุดประสงค์เป็นหัวใจสำคัญ ของข้อสอบในแบบทดสอบประเภทนี้

(2) แบบทดสอบอิงกลุ่ม (Norm Referenced Test) หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งสร้างเพื่อวัดให้ครอบคลุมหลักสูตร จึงสร้างตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร ความสามารถในการจำแนกผู้สอบตามความเก่งอ่อนได้ดี เป็นหัวใจสำคัญของข้อสอบใน แบบทดสอบประเภทนี้ การรายงานผลการสอบอาศัยคะแนนมาตรฐานซึ่งเป็นคะแนนที่สามารถให้ ความหมายแสดงถึงสถานภาพความสามารถของบุคคลนั้น เมื่อเทียบกับบุคคลอื่นๆ ที่ใช้เป็นกลุ่ม เปรียบเทียบแนวความคิดและทฤษฎีที่เป็นแนวในการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แนวความคิดใน การวัดที่นิยม ได้แก่ การเขียนข้อสอบวัดตามการจัดประเภทจุดประสงค์ทางการศึกษาด้านพุทธิ พิสัย (Cognitive) ของบลูม (Benjamin S. Bloom) และคณะ ซึ่งจำแนกจุดประสงค์ทางการศึกษา ด้านพุทธิพิสัยออกเป็น 6 ประเภทได้แก่

1. จำ (Remember)
2. เข้าใจ (Understand)
3. ประยุกต์ใช้ (Apply)
4. วิเคราะห์ (Analyze)
5. ประเมินค่า (Evaluate)
6. สร้างสรรค์ (Create)

จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องของผู้ศึกษาค้นคว้า ได้สรุปว่า แบบทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความสามารถของผู้สอบด้านพุทธิพิสัย เป็นเครื่องมืออย่างหนึ่ง ออกแบบไว้สำหรับวัดความรู้ หรือทักษะที่เกิดขึ้นกับผู้เรียนในช่วงเวลา หนึ่ง ที่ใช้วัดผลการเรียนรู้ในเนื้อหาและจุดประสงค์ในรายวิชาต่างๆ ที่เรียนในโรงเรียนและ สถาบันการศึกษาต่างๆ เป็นเครื่องมือหลักของการวัดผล แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน อาจแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นและแบบทดสอบมาตรฐาน หรือ แบบอิงเกณฑ์และแบบอิงกลุ่ม

3) การสร้างแบบทดสอบให้ได้คุณภาพดีตามที่ต้องการจะต้องวัดในสิ่งที่ ต้องการจะวัดและวัดพฤติกรรมต่างๆ อย่างครอบคลุมดังนี้คือ (ภพ เลหาไพบูลย์ 2542: 324)

- (1) ระบุวัตถุประสงค์ของการใช้แบบทดสอบให้ชัดเจน
- (2) ข้อสอบแต่ละข้อในแบบทดสอบจะต้องเป็นตัวแทนของสิ่งที่ได้ สอนไปแล้วตามหลักสูตร

(3) จำนวนข้อทดสอบจะต้องเป็นสัดส่วนกับความสำคัญมากน้อยในสิ่ง  
ที่ผู้สอนได้เน้นในการสอน

(4) ควรจัดทำตารางวิเคราะห์เนื้อหาและพฤติกรรมการเรียนรู้พอเป็น  
แนวทางในการสร้างแบบทดสอบ

(5) ข้อสอบแบบเลือกตอบจะต้องมีตัวข้อสอบซึ่งเป็นปัญหาและตัวเลือก  
ซึ่งเป็นวิธีแก้ปัญหา

(6) ตัวข้อสอบอาจจะเป็นคำถามหรือข้อความที่ไม่สมบูรณ์ ส่วนตัว  
เลือกนั้นจะรวมถึงคำตอบที่ถูกและตัวลวงที่ใช้ประกอบในการที่จะลวงให้นักเรียนเกิดความไม่  
เข้าใจขึ้นในการตอบจากงานวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดอาจประมวลได้ว่า ผู้สอนสามารถวัดทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้หลายวิธี วิธีที่นิยมใช้คือ การวัดด้วยแบบทดสอบ  
(Paper pencil test) ลักษณะของแบบทดสอบอาจมีรูปภาพหรือเรื่องราวประกอบ สถานการณ์ หรือ  
เรื่องราวซึ่งสร้างขึ้นประกอบคาถามควรเป็นที่เกิดขึ้นจริงในธรรมชาติแต่ควรมีลักษณะที่แปลก  
ใหม่เพื่อเร้าความสนใจของผู้ตอบ ข้อสอบแต่ละข้อควรมีความยากง่ายพอเหมาะกับวัยของผู้เรียน  
แบบทดสอบฉบับหนึ่งๆ อาจประกอบด้วยข้อสอบที่วัดทักษะมากกว่า 1 ทักษะก็ได้

### 3) การออกข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การวางแผนออกข้อสอบ เป็นหัวใจสำคัญของการสร้างเครื่องมือ การ  
วางแผนการออกข้อสอบประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ คือ การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้าง  
แบบทดสอบ การกำหนดลักษณะของข้อสอบ กำหนดเนื้อหาของข้อสอบหรือกำหนดสิ่งที่ต้องการ  
วัด และจัดทำแผนผังการสร้างข้อสอบ มีรายละเอียดดังนี้

(1) การกำหนดจุดมุ่งหมายของการสร้างแบบทดสอบ การสร้างข้อสอบ  
แต่ละชุดจำเป็นต้องกำหนดเป้าหมายให้ชัดเจน เพราะข้อสอบแต่ละชุดสร้างเพื่อจุดมุ่งหมายที่  
ต่างกัน เหมาะที่จะใช้งานที่ต่างกัน จุดมุ่งหมายการสร้างข้อสอบขั้นนี้เพื่อเป็นการกำหนดว่าจะใช้  
แบบทดสอบนี้ในงานใดหรือใช้ผลการสอบไปใช้ตัดสินใจในเรื่องใด เช่น เพื่อวินิจฉัย เพื่อ  
ตรวจสอบความก้าวหน้า เพื่อปรับปรุงการสอน

(2) การกำหนดลักษณะของข้อสอบ มีข้อควรคำนึงถึงหลายประการ  
ดังนี้

ก. การเลือกแบบข้อสอบ ในการพิจารณาว่าควรเลือกออกข้อสอบ  
ใดขึ้นอยู่กับเงื่อนไขเรื่องความเหมาะสมระหว่างข้อสอบกับเนื้อหาวิชา ความเหมาะสมกับสภาพ  
การสร้างแบบทดสอบ ความเหมาะสมกับระบบตรวจข้อสอบ ความเหมาะสมกับการดำเนินการ  
สอบ

ข. การกำหนดความยาวของข้อสอบและการกำหนดช่วงเวลาที่ใช้ในการในการทดสอบ

ค. กำหนดจำนวนข้อที่ใช้ในการทดสอบ จำนวนข้อสอบที่ใช้ในการทดสอบจะมีมากกว่าฉบับจริง เพราะเมื่อนำมาวิเคราะห์จะมีข้อสอบจำนวนหนึ่งที่ใช้ไม่ได้ต้องตัดทิ้ง

ง. กำหนดความยากของข้อสอบซึ่งขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมายของการทดสอบเป็นสำคัญ เช่น ถ้าสอบเพื่อประเมินผลรวมใช้ข้อสอบที่ยากปานกลาง ถ้าเพื่อคัดเลือกต้องใช้ข้อสอบที่ค่อนข้างยาก

จ. กำหนดวิธีการดำเนินการสอบ เพื่อให้ผู้นำข้อสอบไปใช้สามารถใช้ได้ถูกต้อง ดำเนินการสอบเหมือนกัน

(3) การกำหนดเนื้อหาของข้อสอบ หมายถึง เนื้อหาวิชา ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรรวมทั้งวัตถุประสงค์ของการเรียนการสอนที่มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถภาพออกมา ซึ่งสามารถวัดหรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “แบบของพฤติกรรม” ที่มุ่งหวังให้เกิดหลังจากได้เรียนได้สอนในเนื้อหาใดเนื้อหาหนึ่งไปแล้วนั้น

(4) การจัดทำแผนผังการสร้างข้อสอบ เป็นการวางแผนการสร้างข้อสอบโดยเตรียมตารางแผนผังการสร้างข้อสอบ ซึ่งเป็นตารางแบบ 2 ทาง ทางหนึ่งเป็นส่วนของเนื้อหา อีกทางหนึ่งเป็นส่วนของพฤติกรรมด้านต่างๆ ตามจุดมุ่งหมายทางการศึกษาด้านพุทธิพิสัย การจัดทำแผนผังข้อสอบเพื่อกำหนดว่า ข้อสอบควรมีกี่ข้อ จะวัดเนื้อหา วัตถุประสงค์และพฤติกรรมใดบ้าง อย่างละกี่ข้อและจะใช้ข้อสอบประเภทใดบ้าง

### 2.2.2 การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

การหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นทั้งรายข้อและทั้งฉบับ เป็นรายข้อได้แก่ความยากและอำนาจจำแนก ส่วนการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือทั้งฉบับได้แก่ ความตรงและความเที่ยง

การตรวจสอบเครื่องมือเป็นรายข้อ แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ แบบอิงกลุ่ม เพื่อตรวจสอบว่าข้อสอบไปใช้กับผู้สอบกลุ่มนั้นๆ แล้วข้อสอบแต่ละข้อมีความยากเท่าไร สามารถจำแนกผู้สอบที่มีความสามารถต่างกันได้ดีเพียงใด ส่วนแบบอิงเกณฑ์มีวัตถุประสงค์เพื่อวัดความสามารถของผู้สอบภายหลังการสอนว่าบรรลุวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้หรือไม่ ไม่ได้มุ่งจำแนกกว่าใครเก่งใครอ่อน แบบอิงเกณฑ์ยึดหลักว่าข้อสอบก่อนสอนเป็นข้อสอบที่ยากสำหรับผู้ตอบ แต่หลังสอนเป็นข้อสอบที่ง่ายเนื่องจากได้เรียนรู้ในเนื้อหาดังกล่าวแล้ว

1) การตรวจสอบความยากของข้อสอบ ความยากของข้อสอบเป็นรายข้อ เป็นค่าที่แสดงถึงสัดส่วนของผู้ตอบที่ตอบข้อนั้นๆ ถูกต้อง ความยากของข้อสอบนิยมใช้สัญลักษณ์  $p$  ซึ่งคำนวณได้จากสูตร (สมคิด พรหมจ้อย, 2557, น. 13-25)

$$p = \frac{\text{จำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก}}{\text{จำนวนผู้สอบทั้งหมด}}$$

กรณีผู้เข้าสอบจำนวนมาก ใช้วิธีแบ่งกลุ่มผู้สอบตามคะแนนรวมแล้ว นำผลการตอบของผู้สอบมาวิเคราะห์โดยใช้สูตรคำนวณค่าความยากง่าย ดังนี้

$$p = \frac{H+L}{N_H+N_L} \quad \text{หรือ} \quad \frac{P_H+P_L}{2}$$

เมื่อ  $p$  แทน ความยากของข้อสอบรายข้อ

$H$  แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มสูง

$L$  แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มต่ำ

$N_H$  แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบทั้งหมดในกลุ่มสูง

$N_L$  แทน จำนวนผู้ตอบข้อสอบทั้งหมดในกลุ่มต่ำ

$P_H$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มสูง

$P_L$  แทน สัดส่วนของผู้ตอบข้อสอบถูกในกลุ่มต่ำ

ดัชนีความยาก ( $p$ ) มีค่าอยู่ระหว่าง 0 ถึง 1.00 ข้อสอบที่นำมาใช้ในการเรียนการสอนอยู่ระหว่าง .20 ถึง .80 การแปลความหมายค่าความยากอาจใช้เกณฑ์การพิจารณา ดังนี้ (สมคิด พรหมจ้อย, 2557, น. 13-26)

ค่าความยาก	ความหมาย
.81 - 1.00	ข้อสอบใช้ไม่ได้ ง่ายเกิน
.61 - .80	ข้อสอบใช้ได้ แต่ค่อนข้างง่าย
.41 - .60	ข้อสอบใช้ได้ ยากปานกลาง
.20 - .40	ข้อสอบใช้ได้ แต่ค่อนข้างยาก
0 - .19	ข้อสอบใช้ไม่ได้ ยากเกินไป

อำนาจจำแนกโดยสูตรอย่างง่าย

ตัวเลือกที่เป็นตัวถูก

$$r = \frac{H-L}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{H-L}{N_L} \quad \text{หรือ} \quad r = P_H - P_L$$

ตัวเลือกที่เป็นตัวลวง

$$r = \frac{L-H}{N_H} \quad \text{หรือ} \quad r = \frac{L-H}{N_L} \quad \text{หรือ} \quad r = P_L - P_H$$

2) การหาค่าความเที่ยงของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ทั้งฉบับ ใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder – Richardson (สมคิด พรหมจ้อย, 2557, น. 13-44)

$$r_{tt} = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum pq}{s^2} \right]$$

$r_{tt}$  คือ ความเที่ยง

$k$  คือ จำนวนข้อสอบ

$p$  คือ สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบข้อสอบถูก

$q$  คือ สัดส่วนของผู้สอบที่ตอบแต่ละข้อผิดซึ่งมีค่าเท่ากับ  $(1 - p)$

$s^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนทั้งหมด

3) การตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา จากความสอดคล้องระหว่างแบบสอบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรม เป็นการตรวจสอบโดยผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและเครื่องมือวัดนั้นๆ เพื่อพิจารณาว่าข้อสอบแต่ละข้อวัดตามวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่คาดหวังหรือไม่ (สมคิด พรหมจ้อย, 2557, น. 13-31)

แสดงความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญต่อข้อสอบเป็นรายข้อกำหนดดังนี้

+1 หมายความว่า เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

0 หมายความว่า เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบวัดตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

-1 หมายความว่า เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบวัดไม่ตรงกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

นำผลการพิจารณาของผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อข้อสอบแต่ละข้อ ไปคำนวณค่าดัชนีความสอดคล้อง ดังสูตร

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้อง

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

การแปลความหมายดัชนีความสอดคล้องให้เกณฑ์ ดังนี้

$IOC \geq .50$  แสดงว่า ข้อสอบวัดตรงตามเนื้อหา

$IOC < .50$  แสดงว่า ข้อสอบวัดไม่ตรงตามเนื้อหา

### 3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ความหมายและขอบเขตของความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคม และสิ่งแวดล้อม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2552)

การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่ง คือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่างๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่างๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่างๆ และความเข้าใจในปัญหานั้น มาประกอบกันเพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2556)

วิธีการทางวิทยาศาสตร์ คือการแก้ปัญหา ซึ่งการแก้ปัญหานั้นเป็นแบบแผนหรือวิธีการดำเนินการซึ่งอยู่ในสถานะที่ยากลำบาก ยุ่งยาก หรืออยู่ในสถานะที่พยายามตรวจสอบข้อมูลที่หามาได้ ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับปัญหามีการตั้งสมมติฐาน และมีการตรวจสอบสมมติฐานภายใต้การควบคุม มีการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการทดลองเพื่อหาความสัมพันธ์และทดสอบสมมติฐานนั้นว่าเป็นจริงหรือไม่ (Good, 1973, p. 44)



เวียร์ (Weir 1974 18; อ้างอิงใน บุญนำ อินทนนท์ 2551, น.70) ได้เสนอขั้นตอนในการแก้ปัญหา 4 ขั้นตอน คือ

1. ขั้นระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. ขั้นวิเคราะห์ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุที่เป็นไปได้ของปัญหาจากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์
3. ขั้นกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการวางแผนเพื่อตรวจสอบสาเหตุของปัญหาหรือข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหาที่ระบุไว้
4. ขั้นการตรวจสอบผลลัพธ์ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจากการกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหานั้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้หรือไม่ และผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

ขั้นตอน หรือวิธีการในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นมีได้หลากหลายวิธีการ แต่การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์จะต้องเป็นวิธีการที่มีระบบในการคิด และต้องอาศัยความรู้ประสบการณ์เข้ามาใช้ในการแก้ปัญหาคด้วย (บุญนำ อินทนนท์, 2551, น.71)

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เป็นความสามารถในการคิดที่ต้องอาศัยกระบวนการทางสมองของบุคคล รวมทั้งพฤติกรรมที่ซับซ้อนต่างๆ อันเป็นผลมาจากพัฒนาการทางสติปัญญามาใช้ระบุ และปฏิบัติอย่างมีระบบเพื่อแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่พบ โดยอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ แล้วสามารถ (จริยรัตน์ ไร่ช้าง, 2556, น. 37)

1. นิยามหรือระบุปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกปัญหาที่สำคัญที่สุดภายในขอบเขตของข้อเท็จจริงจากสถานการณ์ที่กำหนดให้
2. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหา หมายถึง ความสามารถในการบอกได้ว่าสาเหตุที่แท้จริงหรือสาเหตุต่างๆ ที่เป็นไปได้ของปัญหาคืออะไร จากข้อเท็จจริงตามสถานการณ์ที่กำหนดให้
3. กำหนดวิธีเพื่อแก้ปัญหา หมายถึง ความสามารถในการหาข้อมูล ข้อเท็จจริงเพิ่มเติม เพื่อนำไปสู่วิธีการแก้ปัญหา
4. วิเคราะห์ผลที่เกิดขึ้น จากการเสนอวิธีการแก้ปัญหานั้น หมายถึง ความสามารถในการอธิบายได้ว่าผลที่เกิดขึ้นสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหาที่ระบุไว้มากน้อยเพียงใด



### 3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### 3.2.1 การสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ดังนี้

##### 1) การสร้างสถานการณ์

- (1) การสร้างสถานการณ์ จะเป็นสถานการณ์สมมติ หรือนำมาจากเอกสารใดก็ตามต้องมีความยากง่ายเหมาะสมกับระดับชั้นนักเรียน
- (2) ใช้คำพูดที่เข้าใจง่ายศัพท์เทคนิคต้องไม่มี นอกจากเป็นคำศัพท์เทคนิคที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว
- (3) สถานการณ์ต้องเป็นสถานการณ์ที่เป็นไปได้
- (4) ถ้าเป็นเรื่องที่มีหน่วยวัด จะต้องระบุให้ชัดเจนว่าเป็นหน่วยใด
- (5) สถานการณ์ที่ยกมาต้องสั้น กระชับรัด อ่านเข้าใจง่าย แต่ละสถานการณ์ควรรวใช้สำหรับถามได้มากกว่า 1 ข้อ เพื่อให้ไม่ให้นักเรียนเสียเวลาในการอ่านมากเกินไป

2) การสร้างคำถาม คำถามที่จะให้ตอบตามสถานการณ์ที่ยกมาจะต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้

- (1) ถามในเรื่องที่ต้องใช้ความสามารถในด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความรู้ความจำ
- (2) ใช้คำถามที่รัดกุม บังคับว่าจะให้ตอบเรื่องใด แม้บางคำถามจะมีทางออกความคิดเห็นที่แตกต่างกันแต่ต้องเป็นความเห็นเกี่ยวกับเรื่องนั้นๆ โดยเฉพาะ
- (3) ข้อความที่จะให้ตอบแต่ละข้อคำถาม ควรเป็นตอนละเรื่องและกำหนดคะแนนให้เหมาะสมถ้าเป็นไปได้ควรตรวจให้คะแนนเป็น 1 ถ้าตอบถูก เป็น 0 ถ้าตอบผิด

3) การตรวจให้คะแนน ถ้าเป็นข้อทดสอบแบบให้ตอบสั้นๆ แม้ว่าจะต้องตอบคำถามที่ผู้ถามคิดว่าจำเพาะเจาะจง คำตอบน่าจะแน่นอน แต่ในการตอบนั้นต้องดูเหตุผลของนักเรียนบางคนที่ตอบคำถามแตกต่างไปจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้ด้วย ถ้าเหตุผลถูกต้องก็ต้องยอมรับ

#### 3.2.2 การหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

การหาคุณภาพแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีรูปแบบเช่นเดียวกับข้อที่ 2.2.2 การหาคุณภาพแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

## 4. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 4.1 งานวิจัยภายในประเทศ

บุญนำ อินทนนท์ (2551) ได้ศึกษา การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัย ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็น ฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดย ใช้ปัญหาเป็นฐานกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความสามารถในการ แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์แตกต่างกันที่ระดับ .01

ลักขณา ศิริมาลา (2553) ได้ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหของนักเรียนที่เรียน โดยใช้รูปแบบการเรียน การสอน 7E พบว่าในจำนวนนักเรียน 36 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของ คะแนนเต็ม จำนวน 26 คน คิดเป็น ร้อยละ 72.22 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่เรียน โดยใช้ รูปแบบการเรียนการสอน 7E พบว่าในจำนวน นักเรียน 36 คน มีนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ต่ำกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 80.56 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ฐิติยา ดวงจิต (2555) ได้ศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง ผลการวิจัยพบว่า ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพัทลุงมีประสิทธิภาพ 80.14/80.56 ทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ภักคีณี จินามูล (2555) ได้ศึกษาผลการสอนแบบ 7E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการ เรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาฟิสิกส์ หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 7 E สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ หลังเรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบ 7 E สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จริยรัตน์ ไซ้ซ้าง (2556) ได้ทำการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ 7 ขั้น ที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองยางพิทยาคม จังหวัด นครราชสีมา ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่เน้นการเรียนแบบ ร่วมมือ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ มี ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ มี ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 นักเรียนที่เรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นที่เน้นการเรียนแบบร่วมมือ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 4.2 งานวิจัยต่างประเทศ

อับบราฮัม และ เรนเนอร์ (Abraham and Renner, 1986, p. 121-143) ได้ศึกษาผล ของการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ในวิชาเคมีระดับมัธยมศึกษา ผลการวิจัย พบว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาเคมีด้านเนื้อหาและด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอน ตามปกตินอกจากนี้การจัดการเรียนรู้ด้วยวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ที่มีผลต่อความคงทนในการ เรียนรู้ของนักเรียน

ซีวอนเดอร์ และ ชิพาร์ดสัน (Saunders and Shepardson, 1987) อ้างถึงใน จันทรพร พรหมมาศ, 2541, p.28) ที่พบว่า นักเรียนที่ได้รับการสอนด้วยวงจรการเรียนรู้ 5E มีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และความสามารถในการให้เหตุผลสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบ ที่เน้นการอธิบายและบรรยาย

โซเมอร์ (Somers, 2005) อ้างถึงใน พรรณพิศ พลรัฐธนาสิทธิ์, 2552 ได้ใช้รูปแบบ การเรียนการสอน 7E ในการสอนเรื่องสิ่งแวดล้อมศึกษา เรื่อง พืชชายฝั่งของรัฐหลุยส์เซียน่า สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง นักเรียนเกรด 7 และเกรด 8 จำนวน 115 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนกลุ่มที่ใช้รูปแบบการ เรียนการสอน 7E แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากการศึกษาวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) พบว่า เป็นวิจัยเชิงทดลอง เปรียบเทียบถึงคุณลักษณะของผู้เรียนก่อนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ทั้งในด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พฤติกรรมการเรียนของนักเรียน ทักษะการบวนการทางวิทยาศาสตร์ เจตคติทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งผลวิจัยส่วนใหญ่พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์และทักษะด้านต่างๆ สูงกว่านักเรียนที่เรียนด้วยวิธีปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จังหวัดพิษณุโลก มีวิธีดำเนินการวิจัย ดังนี้

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 กลุ่ม 10 บึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จำนวน 14 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 7E เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน

##### 2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

2.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

#### 3. การสร้างเครื่องมือวิจัย การสร้างเครื่องมือวิจัย มีขั้นตอน ดังนี้

3.1 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1.1 ศึกษาวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาที่จะนำมาสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารและสมบัติของสาร จากหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน

พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หนังสือเรียนและคู่มือครูแนวทางการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.)

ตารางที่ 3.1 กรอบเนื้อหาแผนการเรียนรู้ เรื่องสารและสมบัติของสาร

แผนที่	ชื่อหน่วยการเรียนรู้	เวลา(ชั่วโมง)
1	สารและสถานะของสาร	2
2	การจำแนกสาร	2
3	การเปลี่ยนแปลงของสาร	2
4	การแยกสาร	2
5	สารเคมีในบ้าน	2
6	ผลของสารต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม	2
รวม		12

3.1.2 สร้างแผนการเรียนรู้โดยใช้จัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E จำนวน 6 แผนๆ ละ 2 ชั่วโมง รวมเวลา 12 ชั่วโมง ซึ่งประกอบด้วยรายละเอียดดังนี้

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) สาระการเรียนรู้
- 3) สาระสำคัญ
- 4) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) กระบวนการจัดการเรียนการสอน
- 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้
- 7) การวัดและประเมินผล

3.1.3 ลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E มีขั้นตอนหลัก ดังนี้

- 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)
- 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
- 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extention Phase)

ตารางที่ 3.2 วิเคราะห์กิจกรรมที่สอดคล้องกับลักษณะสำคัญของแผนการจัดการเรียนรู้  
แต่ละขั้นของ 7E

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
1. ขั้นตรวจสอบ ความรู้เดิม (Elicit)	ค้นหาความรู้เดิม ของผู้เรียนก่อน นำไปสู่การเรียนรู้ ระบุนแนวคิด คลาดเคลื่อน	- ใช้คำถาม กำหนดประเด็น ปัญหา - กระตุ้นให้นักเรียนแสดง ความรู้เดิมของผู้เรียน - ตรวจสอบประสบการณ์เดิม ของนักเรียน - วางแผนการเรียนรู้	- ตอบคำถาม แสดงความ คิดเห็นเชื่อมโยงการเรียนรู้ ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี อย่างอิสระตามความเข้าใจ ของตนเอง - แสดงความคิดเห็น อภิปรายระหว่างผู้เรียนกับ ผู้สอน และผู้เรียนกับผู้เรียน
2. ขั้นสร้างความ สนใจ (Engagement)	กระตุ้นความสนใจ ของผู้เรียนตั้ง คำถามสำคัญ	- กระตุ้นโดยสร้างคำถาม ชั่วๆ ให้นักเรียนเกิดความอยากรู้ อยากเห็นและร่วมกันคิด - สนทนา สร้างกิจกรรม หรือ สร้างสถานการณ์ปัญหาที่ น่าสนใจและกระตุ้นความ สนใจของผู้เรียนเพื่อนำไปสู่ หัวข้อที่จะเรียน - กำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่ นักเรียนกระตุ้นให้นักเรียนคิด แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียน ยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครู กำลังสนใจเป็นเรื่องที่ให้ นักเรียนศึกษา	- ตั้งคำถามเช่น อย่างไร ทำไม เพราะเหตุใด ตาม ประเด็น - แสดงความสนใจเกิดการ อยากรู้อยากเห็นหรือเกิด คำถามต่อเรื่องที่จะเรียน - แสดงความคิดเห็น เสนอ ความคิดอภิปรายสถานการณ์ ที่น่าสนใจ



ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
		เพื่อนำไปสู่การตรวจสอบใน ขั้นตอนต่อไป - นำคำตอบที่ยังไม่ชัดเจนนักมา คิดอภิปรายร่วมกัน	
3. ขั้นสำรวจและ ค้นหา (Exploration)	ผ่าน ประสบการณ์ ณ์ตรง /ลงมือ ปฏิบัติเพื่อ สร้างแนวคิด	- กระตุ้นให้ผู้เรียนทำงานโดย แก้ปัญหาด้วยตัวเอง - ตั้งคำถาม ชักถาม แนะนำ วิธีการสืบเสาะข้อมูล ให้ ข้อเสนอแนะแต่ละขั้นของการ ลงมือปฏิบัติ เพื่อนำไปสู่การ สำรวจและค้นหา - กระตุ้นให้ผู้เรียนตรวจสอบ ปัญหา วางแผนกำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อ เก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยวิธีการที่ หลากหลาย - ให้ความรู้ผู้เรียนปฏิบัติกิจกรรม อย่างพอเพียง - เป็นที่ปรึกษาของผู้เรียน สังเกต และฟังความคิดเห็นของนักเรียน - ส่งเสริมให้นักเรียน ได้สำรวจ ตรวจสอบโดยใช้กระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรม และ พัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์	- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ใน ขอบเขตที่นำเสนอ - นักเรียนทำความเข้าใจ ประเด็นเรื่องที่ศึกษา - มีการวางแผน กำหนด แนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน - ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติใช้ ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์เพื่อสืบเสาะ เช่น ทำการทดสอบ การ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม - บันทึกการสังเกตและความ คิดเห็น - การลงข้อสรุปบนพื้นฐาน ของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือ ได้ - เสริมสร้างเจตคติทาง วิทยาศาสตร์

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
4. ขั้นอธิบายและ ลงข้อสรุป (Explanation)	สะท้อน ความเข้าใจ/ อธิบาย ปรากฏการณ์ /ข้อมูลเพื่อ สร้างแนวคิด ทาง วิทยาศาสตร์	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียน</li> <li>เชื่อมโยงกิจกรรมที่เกิดขึ้นในชั้น</li> <li>นำเข้าสู่บทเรียนให้เสนอแนวคิด</li> <li>เปรียบเทียบความคิดที่คาด</li> <li>เคลื่อนของผู้เรียนที่ได้ในชั้น</li> <li>ตรวจสอบความรู้เดิม</li> <li>- กระตุ้นให้ผู้เรียนอธิบาย</li> <li>ความคิดรวบยอด มโนทัศน์ ตาม</li> <li>ความเข้าใจของตัวเอง</li> <li>- ให้นักเรียนแสดงหลักฐาน ให้</li> <li>เหตุผลอย่างเหมาะสม</li> <li>- ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัด</li> <li>ความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญ</li> <li>จากปรากฏการณ์ได้</li> <li>- ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์</li> <li>เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการ</li> <li>อธิบายความคิดรวบยอด</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนจะนำข้อมูล</li> <li>เหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์</li> <li>แปลผล สรุปผล และ</li> <li>นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบ</li> <li>ต่างๆ</li> <li>- อภิปรายผลการสำรวจและ</li> <li>ค้นหาค้นหา วิธีการแก้ปัญหา</li> <li>หรือคำตอบที่เป็นไปได้</li> <li>- ฟังคำอธิบายของเพื่อนได้</li> <li>อย่างสร้างสรรค์</li> <li>- คิดวิเคราะห์วิจารณ์ใน</li> <li>ประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ</li> <li>- ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์</li> <li>ในประเด็นที่เพื่อนอภิปราย</li> <li>- รับฟังและทำความเข้าใจ</li> <li>เกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย</li> <li>- เชื่อมโยงประสบการณ์กับ</li> <li>กิจกรรมอื่นๆ</li> <li>- อ้างอิงกิจกรรมที่ปฏิบัติได้</li> <li>- ให้ข้อมูลที่ได้จากการ</li> <li>บันทึกการสังเกตประกอบ</li> <li>คำอธิบาย</li> </ul>

ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
5. ขยาย ความรู้ (Elaboration)	ทำความเข้าใจ ในเนื้อหาและ ทั้งในเชิงลึก หรือภาพกว้าง ในบริบท ใกล้เคียงกับ กิจกรรมใน บทเรียน	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้ผู้เรียนใช้จำกัดความ</li> <li>ทศน์และอธิบายสิ่งที่ได้เรียนรู้ไป</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำ</li> <li>ความรู้ที่เรียนมาไปปรับ</li> <li>ประยุกต์ใช้และขยายความรู้ให้</li> <li>เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์</li> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้</li> <li>อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่าง</li> <li>หลากหลาย</li> <li>- จัดกิจกรรมหรือ</li> <li>สถานการณ์</li> <li>ใหม่ให้นักเรียนได้ประยุกต์ใช้</li> <li>ความรู้</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็น</li> <li>เพื่ออภิปรายและแสดงความ</li> <li>คิดเห็นเพิ่มเติม</li> <li>- ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่</li> <li>พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและ</li> <li>ถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียน</li> <li>ได้เรียนรู้</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำข้อมูลที่ได้จากการ</li> <li>สำรวจตรวจสอบที่ได้เรียนรู้</li> <li>ใหม่ไปปรับประยุกต์</li> <li>ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่</li> <li>คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>- บันทึกการสังเกตลงข้อสรุป</li> <li>ที่เป็นเหตุเป็นผลจาก</li> <li>หลักฐาน</li> <li>- ตรวจสอบความเข้าใจของ</li> <li>ตนเองด้วยการอภิปรายข้อ</li> <li>ค้นพบกับเพื่อน</li> </ul>

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation)	ประเมิน ผู้เรียนทั้ง ระหว่างเรียน และประเมิน รวม	- ตรวจสอบผลการเรียนรู้และ กระบวนการทำงานของผู้เรียน โดยใช้การวัดผลประเมินผล ซึ่ง มีหลากหลายวิธีการเช่น การ ทดสอบ การทำแบบฝึก การ ทดลอง การทำกิจกรรมกลุ่ม ประเมินพฤติกรรมการทำงาน รายบุคคล การนำเสนอ การ รายงานผลการทดลอง - สังเกตการใช้ความรู้ ทักษะ และเจตคติของผู้เรียน - สังเกตนักเรียนในการนำ ความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ ไปปรับใช้ - ประเมินความรู้และทักษะ นักเรียน - หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียน ได้เปลี่ยนความคิดหรือ พฤติกรรม - ให้นักเรียนประเมินตนเอง เกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะ กระบวนการกลุ่ม - ถามคำถามปลายเปิดใน ประเด็นต่างๆ หรือสถานการณ์ที่ กำหนดได้	- นักเรียนนำความรู้ที่ได้มา ประมวลและปรับ ประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ - นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกัน และกัน - ประเมินการเรียนรู้ของ ตนเองและของเพื่อน - ตอบคำถามของผู้สอนโดย ใช้ข้อมูลจากการสังเกตและ อธิบายโดยอาศัยประจักษ์ พยานหลักฐานที่ยอมรับได้ สิ่งที่ได้เรียน - แสดงความรู้ความเข้าใจของ ตนเองจากกิจกรรมสำรวจ ตรวจสอบ - เสนอแนะข้อคำถามหรือ ประเด็นที่เกี่ยวข้องเพื่อสร้าง เสริมให้มีผู้นำ กระบวนการทวิวิทยาศาสตร์ ไปใช้ในการสำรวจตรวจสอบ ต่อไป

## ตารางที่ 3.2 (ต่อ)

ขั้นตอนการ จัดการเรียนรู้	ความหมาย	บทบาทของครู	บทบาทของผู้เรียน
7. ขั้นใช้ความ เข้าใจใน สถานการณ์ใหม่ (Extension)	ประยุกต์ใช้ ความเข้าใจ เพื่ออธิบาย สถานการณ์ ใหม่	- จัดเตรียม โอกาสให้นักเรียนนำ ความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ ต่อชีวิตประจำวัน - กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำ ความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ - กระตุ้นให้นักเรียนตั้งคำถาม ตามประเด็นที่สอดคล้องกับ บริบท -แนะแนวทางในการนำความรู้ เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ -ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการ สอน	- ตอบคำถามของผู้สอน - นำความรู้และทักษะต่างๆ ไปสร้างความรู้ใน สถานการณ์ใหม่อย่าง เหมาะสม -ใช้ทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ในการ เชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่ การแก้ปัญหา - มีคุณธรรม จริยธรรมใน การนำความรู้ไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวัน

3.1.4 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เชี่ยวชาญการสอนวิทยาศาสตร์  
จำนวน 3 ท่าน แสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับความสอดคล้องเหมาะสมของกิจกรรมในแต่ละแผน  
กับกรอบขั้นตอนของวิธีการสอน 7E

3.1.5 นำข้อเสนอแนะเกี่ยวกับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เชี่ยวชาญตรวจแก้ไขแล้ว  
มาแก้ไขปรับปรุงในเรื่องสาระสำคัญ กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่อแหล่งเรียนรู้ การวัดและ  
ประเมินผล

3.1.6 นำแผนที่ปรับปรุงแล้วไปสอนจริงกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โรงเรียนวัดบึงกอก จังหวัดพิษณุโลก ภาคการเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 จำนวน 14 คน

### 3.2 การสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

#### 3.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

1) ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบ  
การวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบวิทยาศาสตร์

2) ศึกษาคำอธิบายรายวิชาและจุดประสงค์การเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของหลักสูตรสถานศึกษาตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ศึกษาจุดประสงค์และเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จากคู่มือกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และหนังสือเรียนและเอกสารประกอบการจัดการเรียนรู้

3) กำหนดจุดมุ่งหมายในการสร้างแบบทดสอบ และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบโดยกำหนดพฤติกรรมออกเป็น 6 ด้าน คือ

(1) จำ (Remember) หมายถึง ความสามารถในการดึงเอาความรู้ที่มีอยู่ในหน่วยความจำระยะยาวออกมา แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ จำได้ และ ระลึกได้

(2) เข้าใจ (Understand) หมายถึง ความสามารถในการกำหนดความหมายของคำพูด ตัวอักษร และการสื่อสารจากสื่อต่างๆ ที่เป็นผลมาจากการสอน แบ่งประเภทย่อยได้ 7 ลักษณะ คือ ตีความ ยกตัวอย่าง จำแนกประเภท สรุป อนุมาน เปรียบเทียบ และอธิบาย

(3) ประยุกต์ใช้ (Apply) หมายถึง ความสามารถในการดำเนินการหรือใช้ระเบียบวิธีการภายใต้สถานการณ์ที่กำหนดให้ แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ ดำเนินงาน และ ใช้เป็นเครื่องมือ

(4) วิเคราะห์ (Analyze) หมายถึง ความสามารถในการแยกส่วนประกอบของสิ่งต่างๆและค้นหาความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบ ความสัมพันธ์ระหว่างส่วนประกอบกับ โครงสร้างรวมหรือส่วนประกอบเฉพาะ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ บอกความแตกต่าง จัดโครงสร้าง ระบุคุณลักษณะ

(5) ประเมินค่า (Evaluate) หมายถึง ความสามารถในการตัดสินใจโดยอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐาน แบ่งประเภทย่อยได้ 2 ลักษณะ คือ ตรวจสอบ วิพากษ์วิจารณ์

(6) สร้างสรรค์ (Create) หมายถึง ความสามารถในการรวมส่วนประกอบต่างๆ เข้าด้วยกันด้วยรูปแบบใหม่ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันอย่างมีเหตุผล หรือทำให้ได้ผลิตภัณฑ์ที่เป็นต้นแบบ แบ่งประเภทย่อยได้ 3 ลักษณะ คือ สร้าง วางแผน และผลิต

ตารางที่ 3.3 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้และพฤติกรรมสำหรับบออกข้อสอบวิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่องสารในชีวิตประจำวัน

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการวัด					รวม จำนวน ข้อ
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า สร้างสรรค์	
1. บอกความหมายของสารได้และระบุสารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ	1					1
2. ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของสารทั้งสามสถานะ	1	1				2
3. สืบรวจ และจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยสถานะเป็นเกณฑ์ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดขึ้น		1				1
4. จำแนกสารโดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์				1		1
5. จำแนกสารโดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์		1				1
6. จำแนกสารโดยใช้การละลายน้ำเป็นเกณฑ์		1				1
7. จำแนกสารโดยใช้ความเป็นกรด-เบสเป็นเกณฑ์		1				1
8. จำแนกสารโดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์					1	1
9. จำแนกสารโดยใช้การนำความร้อนเป็นเกณฑ์						1
10. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนสถานะของสาร	1	1				2
11. ทดลองและอธิบายการละลายของสาร		2				2
12. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงการเกิดสารใหม่	1	1				2
13. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารละลายระวางของแข็งกับของเหลว แก๊สกับของเหลวและของเหลวกับของเหลว	1	1				2
14. ทดลองและอธิบายวิธีการแยกสารเนื้อผสมระหว่างของแข็งกับของแข็ง ของแข็งกับของเหลว และของเหลวกับของเหลว		1	2			3



ตารางที่ 3.3 (ต่อ)

จุดประสงค์การเรียนรู้	ระดับการวัด						รวม จำนวน ข้อ
	จำ	เข้าใจ	ประยุกต์ใช้	วิเคราะห์	ประเมินค่า	สร้างสรรค์	
15. อธิบายความหมาย บอกประโยชน์ของสารปรุงรส	1						1
16. ทดลอง อภิปรายการใช้สารปรุงรสอย่างถูกต้องและปลอดภัย						1	1
17. ทดลอง อภิปรายการใช้สารแต่งสีอาหารอย่างถูกต้องและปลอดภัย			1				1
18. ทดลอง อภิปรายการใช้สารทำความสะอาดอย่างถูกต้องและปลอดภัย				1			1
19. สืบค้น สืบค้น เกี่ยวกับประโยชน์และโทษของสารกำจัดแมลงและศัตรูพืช			1				1
20. อธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากขยะชุมชน						1	1
21. อธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากผงซักฟอก						1	1
22. อธิบายผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช						1	1
รวม	6	12	4	2	1	5	30

- 4) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นข้อสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวนทั้งหมด 30 ข้อตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ และ
- 5) นำแบบทดสอบไปให้ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและความเหมาะสมชัดเจนของคำถาม ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ แล้วหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้

(IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00 จากนั้นนำเครื่องมือมาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ

6) นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดบึงกอกจำนวน 14 คน ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน เพื่อทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

7) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อ หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder Richardson) สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .28 - .57 และมีค่าความเที่ยง .80

### 3.2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

1) ศึกษาหนังสือ เอกสาร และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างข้อสอบการวัดประเมินผล วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

2) สร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วยสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 5 สถานการณ์ โดยแต่ละสถานการณ์จะมีคำถามแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ตามกรอบของความสามารถแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ 4 ขั้นตอนคือ

ตารางที่ 3.4 กรอบของการสร้างแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา

ความสามารถในการ แก้ปัญหา	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถของนักเรียน
ขั้นกำหนดปัญหา	ผู้เรียนระบุปัญหาที่ต้องการ แก้ไข	นักเรียนสามารถระบุปัญหาใน ประเด็นที่สำคัญที่สุดจากประเด็น ต่างๆ ที่สอดคล้องกับสถานการณ์ ปัญหาที่ได้รับ
ขั้นตั้งสมมุติฐาน	การให้ผู้เรียนวิเคราะห์สาเหตุ ของปัญหาและตั้งสมมุติฐาน	นักเรียนสามารถตั้งสมมุติฐานบอก เหตุและผลที่เป็นไปได้และตรงตาม สถานการณ์ที่กำหนด

ตารางที่ 3.4 (ต่อ)

ความสามารถในการ แก้ปัญหา	ความหมาย	ตัวบ่งชี้ความสามารถของนักเรียน
ขั้นทดลองและเก็บข้อมูล	การให้ผู้เรียนกำหนด วัตถุประสงค์ และวิธีการทดลอง เพื่อตรวจสอบสมมุติฐาน และ เก็บรวบรวมข้อมูล	นักเรียนสามารถวางแผน บอก แนวทางการแก้ปัญหาและทำการสืบ เสาะหาข้อมูลได้ตรงตาม สถานการณ์ปัญหาที่ระบุไว้
ขั้นวิเคราะห์ข้อมูลและ สรุปผล	ผู้เรียนนำข้อมูลมาวิเคราะห์และ สรุปผล	นักเรียนสามารถอธิบายและสรุป เหตุผลของการแก้ปัญหาตามแนว ทางการแก้ปัญหาได้ครอบคลุมตาม สถานการณ์

วิธีการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์

3) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ไปให้  
ผู้เชี่ยวชาญทางการสอนวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก  
ภาษาที่ใช้ และคัดข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับลักษณะพฤติกรรม  
(IOC) โดยพิจารณาค่าดัชนีความสอดคล้องตั้งแต่ .50 ขึ้นไป พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)  
มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

4) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่ได้  
ปรับปรุงแล้วตามข้อเสนอแนะให้เรียบร้อย

5) นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ที่  
ปรับปรุงแล้วไปหาประสิทธิภาพ โดยทดลองใช้กับกลุ่มนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียน  
วัดบึงกอกจำนวน 14 คน ที่เคยเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องสารในชีวิตประจำวัน เพื่อทดสอบ  
ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ที่คาดหวัง

6) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์แบบทดสอบรายข้อ หาค่าความยาก (p)  
และค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเที่ยงของแบบทดสอบทั้งฉบับ โดยวิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน  
(Kuder Richardson) สูตร KR-20 ซึ่งมีค่าความยากอยู่ระหว่าง .21 - .79 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง  
.21 - .54 และมีค่าความเที่ยง .86

#### 4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ดำเนินการสอนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยผู้วิจัยดำเนินการตามลำดับขั้นตอนดังนี้

4.1 ทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง จำนวน 13 คน นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนนโดยใช้เกณฑ์ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

4.2 ดำเนินการสอนกับกลุ่มตัวอย่างตามบทเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน

4.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอนทุกแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไป

#### 5. การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยคำนวณค่าสถิติดังนี้

5.1 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

5.2 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ One – Sample Test

5.3 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาก่อนและหลังเรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการทดสอบค่าที (t-test dependent)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่องผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนบึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก มีผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)
2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80
3. ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

#### ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

ตารางที่ 4.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน	คะแนนเฉลี่ย	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	t	Sig
	n	$\bar{X}$	S.D.		
ก่อนเรียน	14	14.00	4.24	15.84*	0.0000
หลังเรียน	14	25.07	2.16		

\*p < .05

จากตารางที่ 4.1 พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนวิทยาศาสตร์มีค่าเท่ากับ 14.00 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 25.07 คะแนน เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวันหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

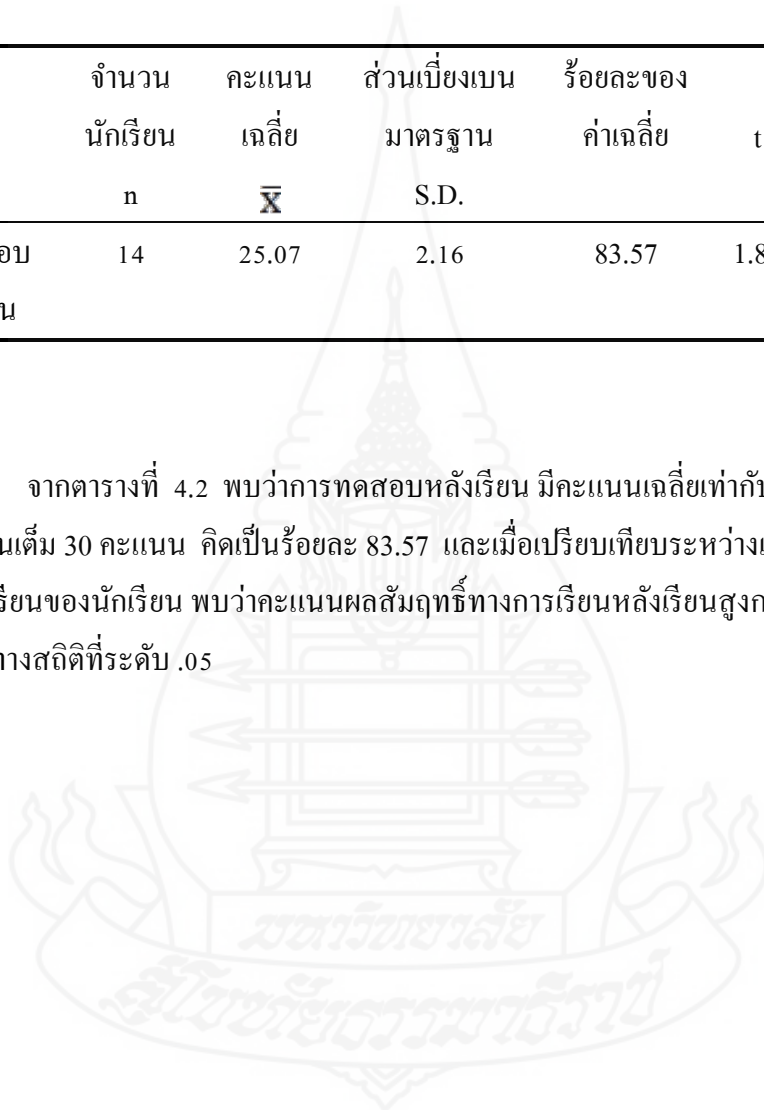
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบ 7E  
กับเกณฑ์ร้อยละ 80

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80

	จำนวน นักเรียน n	คะแนน เฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบน มาตรฐาน S.D.	ร้อยละของ ค่าเฉลี่ย	t	Sig
การทดสอบ หลังเรียน	14	25.07	2.16	83.57	1.85	0.0434

\*p < .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่าการทดสอบหลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.07 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05



ตอนที่ 3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน  
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหา  
ความรู้ (7E)

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่อง  
สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

แบบทดสอบ	จำนวนนักเรียน n	คะแนนเฉลี่ย $\bar{X}$	ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน S.D.	t	Sig
ก่อนเรียน	14	11.07	1.82	12.66*	0.001
หลังเรียน	14	15.64	1.55		

\*p < .05

จากตารางที่ 4.3 พบว่าค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 11.07 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 คะแนน  
เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบพบว่าความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05



## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(7E) ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จังหวัดพิษณุโลก เป็นการวิจัยเชิงกึ่งทดลอง ซึ่งมีสรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

##### 1.1 วัตถุประสงค์การวิจัย

- 1.1.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)
- 1.1.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80
- 1.1.3 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

##### 1.2 สมมติฐานการวิจัย

- 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน
- 2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80
- 2.3 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

##### 1.3 วิธีดำเนินการวิจัย

- 1.3.1 **ประชากร** เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 กลุ่ม 10 บึงกอก-หนองกุลา จังหวัดพิษณุโลก จำนวน 3 ห้องเรียน มีนักเรียน 33 คน
- 1.3.2 **กลุ่มตัวอย่าง** เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จำนวน 14 คน ซึ่งได้จากการสุ่มแบบกลุ่ม

### 1.3.3 ตัวแปรที่ศึกษา

- 1) ตัวแปรต้น คือการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)
- 2) ตัวแปรตาม ได้แก่
  - (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน
  - (2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

**1.3.4 ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย** ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัยทำการทดลองในภาคเรียนที่ 1 ปี การศึกษา 2560 โดยใช้เวลาในการทดลอง 6 สัปดาห์ รวม 12 ชั่วโมง

### 1.4 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

**1.4.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง** คือ แผนการจัดการเรียนการสอนโดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 7E เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 6 แผน มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

### 1.4.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- 1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง .20 - .78 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .28 - .57 และมีค่าความเชื่อมั่น .8
- 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีค่าระหว่าง 0.67-1.00

### 1.5 การเก็บรวบรวมข้อมูล

**1.5.1 ทดสอบก่อนเรียน** โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง นำผลการทดสอบมาตรวจให้คะแนน โดยใช้เกณฑ์ถ้าตอบถูกได้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดได้ 0 คะแนน

**1.5.2 ดำเนินการสอน** กับกลุ่มตัวอย่างตามบทเรียนและแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน จำนวน 6 แผน

**1.5.3 เมื่อเสร็จสิ้นการสอน** ทุกแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลไว้ใช้ในการวิเคราะห์ผลต่อไป

## 1.6 การวิเคราะห์ข้อมูล

1.6.1 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยวิธี สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วน เบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และการทดสอบค่าที (t-test for dependent sample)

1.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนผลสัมฤทธิ์ โดยเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ One – Sample Test

1.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหา ก่อนและหลังเรียน ด้วยวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 E ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้สถิติหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และการทดสอบค่าที (t-test for dependent sample)

## 1.7 ผลการวิจัย

1.7.1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังการเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) พบว่า นักเรียน มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

1.7.2 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 80 พบว่าการทดสอบหลังเรียนของนักเรียนเรียน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 25.07 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 83.57 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนสอบ หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

1.7.3 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนและ หลังเรียนเรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) พบว่า ค่าเฉลี่ยของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนมีค่าเท่ากับ 11.07 คะแนน และหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 15.64 คะแนน เมื่อนำคะแนนมาเปรียบเทียบพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05

## 2. อภิปรายผล

การวิจัยเรื่อง ผลการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) ที่มีต่อ ทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนวัดบึงกอก จังหวัดพิษณุโลก ผลที่ได้คือ นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการแก้ปัญหาสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังเรียนการเรียน และการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ ร้อยละ 80 โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

จากผลการวิจัยพบว่า การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องสารในชีวิตประจำวัน ก่อนและหลังเรียน โดยใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) พบว่าก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 14.00 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.07 คะแนน ซึ่งคะแนน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 1 และผลสัมฤทธิ์หลังเรียนมีค่าสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ในข้อ 2 ทั้งนี้เป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งประกอบไปด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจและค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผล 7) ขั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่หรือขั้นนำความรู้ไปใช้ ซึ่งสามารถพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนให้สูงขึ้นได้ ที่เป็นเช่นนี้เนื่องจากรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบ 7E มีขั้นตอนที่เป็นจุดเน้นสำคัญ โดยเฉพาะขั้นที่ 1) และขั้นที่ 7) กล่าวคือในขั้นที่ 1 ตรวจสอบความรู้เดิม นักเรียนได้มีการทบทวนความรู้เดิมก่อนการเริ่มต้นการเรียนรู้อันแต่ละกิจกรรม ครูถามคำถามเพื่อให้นักเรียนได้อภิปรายและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่จะเรียน ซึ่งทำให้นักเรียนสามารถเชื่อมโยงประสบการณ์ใหม่เข้ากับประสบการณ์เดิม ในขั้นที่ 7) ขั้นใช้ความเข้าใจในสถานการณ์ใหม่หรือขั้นนำความรู้ไปใช้ โดยครูกำหนดสถานการณ์ให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการทำกิจกรรมไปแก้ปัญหา การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ๆ ทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจที่ลึกซึ้งขึ้น ทำให้นักเรียนรู้จักการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง มีการคิดอย่างเป็นระบบ ฝึกให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่มมีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ฝึกการคิดแก้ปัญหา ความคิดสร้างสรรค์ในการทำงาน และส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดรวบยอด และสร้างองค์ความรู้ได้ด้วยตนเอง ดังนั้นจึงช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนตามเกณฑ์ร้อยละ 80 จากการศึกษาพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 25.00 คะแนน และค่าร้อยละ 83.33 เมื่อเปรียบเทียบระหว่างเกณฑ์กับคะแนนสอบหลังเรียนของนักเรียน พบว่าคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับการศึกษาของ ภักคิณี จินามูล(2555,49) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ หลังเรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบ 7E สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2.2 ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน หลังการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E)

จากผลการวิจัยพบว่า ก่อนเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 11.07 คะแนน และหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 15.64 คะแนน ซึ่งคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 3 ทั้งนี้เพราะการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7E ในขั้นตอนที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจซึ่งนักเรียนจะเกิดความอยากรู้ สงสัย เปรียบเหมือนขั้นที่ 1 การระบุปัญหา ของความสามารถในการแก้ปัญหา รู้ว่าอะไรคือปัญหาของสถานการณ์นั้น นักเรียนจึงต้องมีการวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหาเพื่อนำไปสู่ขั้นสำรวจและค้นหา ซึ่งจะตรงกับขั้นตอนของการแก้ปัญหา การได้ค้นพบคำตอบเพื่อนำไปอธิบายถึงผลที่เกิดขึ้น หลังจากการใช้วิธีการแก้ปัญหานั้นๆ และนักเรียนสามารถนำคำตอบที่ได้ไปตอบคำถามของปัญหา ในสถานการณ์ใหม่ ซึ่งสอดคล้องกับขั้นที่ 7E คือ ขั้นนำความรู้ไปใช้ ของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7E การฝึกทำกิจกรรมดังกล่าว บางครั้งทำให้ความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนสูงขึ้น สอดคล้องกับการศึกษาของ ศศิธร เจริญโลกสูง (2552,49) พบว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีคะแนนทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามทฤษฎีทางด้านพัฒนาการของ เพียเจต์ (1962: 120) ที่กล่าวว่าเด็กที่มีอายุระหว่าง 7-12 ขวบ จะมีพัฒนาการทางสติปัญญา มีความสามารถในการคิดอย่างมีเหตุผล ทั้งนี้เนื่องมาจากกิจกรรมการเรียนการสอน โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้ โดยมีกิจกรรมให้นักเรียนได้ค้นพบความรู้ด้วยตนเอง ตั้งคำถามให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาจากหัวข้อที่นักเรียนสนใจ สงสัยจากประเด็นที่จะศึกษา มีการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม เลือกใช้ทักษะและวิธีการเรียนรู้ในการศึกษา ค้นคว้า รวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปความรู้ที่ได้ และนำความรู้ไปใช้ในชีวิตจริงและการเรียนรู้ต่อไป ทำให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการเรียนรู้และได้ องค์ความรู้

### 3. ข้อเสนอแนะ

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

3.1.1 ควรศึกษาคู่มือการใช้ให้เข้าใจ และเตรียมความพร้อมในด้านต่างๆ เช่น ความพร้อมของครู นักเรียน วัสดุอุปกรณ์ สื่อ และการจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

3.1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนควรคำนึงความพร้อมของแต่ละบุคคล เพราะนักเรียนจะได้เรียนรู้ได้ตามความถนัด และตามศักยภาพของตนเอง

### 3.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการศึกษาค้างต่อไป

3.2.1 ควรมีการใช้กิจกรรมการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้(7E) กับ ทักษะวิทยาศาสตร์ด้านอื่น เพื่อให้เกิดการพัฒนาที่หลากหลาย เช่น ทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทำงานกลุ่ม ความคิดสร้างสรรค์ คิววิเคราะห์

3.2.2 ควรมีการศึกษาวิจัยและพัฒนาวิธีการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7E) เพื่อให้เหมาะสมกับแต่ละระดับชั้นเรียน





**บรรณานุกรม**



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2533). การประเมินคุณภาพการศึกษาโรงเรียน กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2549). เอกสารประกอบการอบรมครูฟิสิกส์ (เพิ่มเติม) ปีที่ 3. เชียงใหม่:  
มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- \_\_\_\_\_. (2550). รูปแบบการเรียนการสอนที่พัฒนากระบวนการคิดระดับสูงวิชาชีววิทยา  
ระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และ  
เทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2552). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. โรงพิมพ์  
สหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2556). คู่มือครูรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6.  
กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2556). คู่มือการใช้หลักสูตรกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์สำหรับหลักสูตรอนาคต.  
กระทรวงศึกษาธิการ.
- \_\_\_\_\_. (2557). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอน  
วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- กัญจนา ลินทรตันศิริกุล. (2555). เครื่องมือวิจัยและการตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลชุดวิชาการ  
วิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน*. หน้าที่ 9. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช.
- กุศลีน มุสิกกุล. (2552). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์. เอกสารประกอบการอบรมครูวิทยาศาสตร์  
(เอกสารอัดสำเนา). ม.ป.ท.
- จรรย์รัตน์ ไข้ซ้าง. (2556). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ 7 ชั้น ที่เน้นการเรียนแบบ  
ร่วมมือที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนหนองยางพิทยาคม จังหวัด  
นครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)  
มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมมาธิราช, นนทบุรี.
- จันทร์พร พรหมมาศ. (2541). ผลของการใช้วงจรการเรียนรู้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์และพฤติกรรมการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น.  
(วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต). จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

- จิตติยา ดวงจิต. (2555). ผลการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนสตรีพัทลุง จังหวัดพัทลุง. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์. (2555). การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้. ใน *ประมวลชุดวิชาชีววิทยาและเคมีสำหรับครู*. หน่วยที่ 15. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียน โยธินบำรุง ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- พรรณพิศ พลรัฐชนาสิทธิ์. (2552). ผลการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7ขั้น ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องงานและพลังงาน และ ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเมืองนครศรีธรรมราช จังหวัดนครศรีธรรมราช. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ภพ เลหาไพบูล. (2542). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช.
- ภักคีณี จินามูล. (2555). ผลการสอนแบบ 7E ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนเทศบาลเมืองสวรรคโลก จังหวัดสุโขทัย. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ลักขณา ศิริมาลา. (2553). ความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่เรียนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอน 7E.
- ศศิธร โสภารัตน์. (ม.ป.ป.). *การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) ตอนที่ 1*. (ม.ป.ท.).

- ศศิธร เจริญโลกสูง. (2552). *ผลการใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทักษะการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนตำบลโคกกรวด อำเภอเมืองจังหวัดนครราชสีมา. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์)* มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- ศักดิ์สิน โรจน์สราญรมย์. (2557). *เอกสารประกอบการอบรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.* (ม.ป.ท.).
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2559). O-NET ที่ [www.niets.or.th](http://www.niets.or.th).
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2545). *คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2556). *คู่มือการใช้หลักสูตรวิทยาศาสตร์ ฉบับบอณาเขต.* กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมคิด พรหมจ้อย. (2557). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลชุดวิชา สาระตะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์.* หน่วยที่ 13. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2556) *เอกสารประกอบการอบรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้.* (ม.ป.ท.).
- สุทธิดา จำรัส. (2557). การวัดและประเมินผลการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ใน *ประมวลชุดวิชา สาระตะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์.* หน่วยที่ 13. นนทบุรี: สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Abraham, M. R. and Renner, J. W. (1986) "The Sequence of Learning Cycle Activities in High School Chemistry," *Journal of Research in Science Teaching.*
- Eienkraft, Arthur. (2003) "Expanding the 5-E Model A Proposed 7-E Model Emphasizes Transfer of Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding" *The Science Teacher.* 70(6) (September): 56-59.
- Good, Carter V. (1973). *Dictionary of Education.* New York: McGraw - Hill.
- Piaget, J. (1962). *The Origins of Intelligenec in Children.* New York: W.W. Norton.
- Weir, J.J. (1974). "Problem solving is everybody' problem." *The Science Teacher,* 41: 16-18.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

## ผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. นางวรรณมา ม่วงทอง  
ครูชำนาญการพิเศษ โรงเรียนวัดศรีวิสุทธิาราม(วิไลราษฎร์อุปถัมภ์) จังหวัดพิษณุโลก
2. นายภาวัต เต่าพันธ์  
ครู โรงเรียนเม็่งรายมหาราชวิทยาลัย จังหวัดเชียงราย
3. นางสาวอาริสสา สุปน  
ครู โรงเรียนบ้านโคกวิทยาคม จังหวัดอุดรธานี





ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบ 7E



## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง สารและสถานะของสาร

สอนวันที่ .....

เวลา 2 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 3.1 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

ว 3.1 ป.6/2 จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 - ว 8.1 ป.6/8

### สาระการเรียนรู้

- ความหมายของสาร
- สมบัติของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

### สาระสำคัญ

สาร หมายถึง สิ่งที่มีองค์ประกอบอย่างเดียวและมีสมบัติที่แน่นอน ไม่สามารถแบ่งแยกให้เป็นส่วนอื่นๆ ที่มีองค์ประกอบและสมบัติต่างไปจากเดิม เช่น ทองคำ เงิน น้ำ น้ำตาล เกลือ

สารมี 3 สถานะได้แก่ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส โดยสารแต่ละสถานะจะมีสมบัติในการรักษารูปร่างและปริมาตรแตกต่างกัน โดยของแข็งรักษารูปร่างและปริมาตร ของเหลวรักษาได้เฉพาะปริมาตร และแก๊สรักษาไม่ได้ทั้งรูปร่างและปริมาตร

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. บอกความหมายของสารได้และระบุสารที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งต่างๆ
2. ระบุสารที่เป็นองค์ประกอบของสารต่างๆ ได้
3. ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของสารทั้งสามสถานะ
4. สืบหา และจำแนกสารเป็นกลุ่มโดยสถานะเป็นเกณฑ์ หรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดขึ้น

### กระบวนการจัดการเรียนการสอน

#### 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

- ครูนำเสนอประเด็นปัญหา (สารคืออะไร สารกับสสารเหมือนหรือต่างกันอย่างไร สารมีได้ที่สถานะอะไรบ้าง แต่ละสถานะมีสมบัติแตกต่างกันอย่างไร นักเรียนตอบตามความเข้าใจ)
- นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1.1 เรื่อง สารคืออะไร

#### 2. ขั้นสร้างความสนใจ

- 2.1 ครูนำก้อนหิน น้ำสี และลูกโป่งที่เป่าแล้ว วางบนโต๊ะห้องเรียน

แล้วตั้งคำถาม

- สารที่นักเรียนเห็นและสารภายในลูกโป่งมีสถานะอะไรบ้าง
- สารเหล่านี้มีรูปร่างอย่างไร

#### 3. ขั้นสำรวจและค้นหา

นักเรียนแบ่งกลุ่ม 4 กลุ่ม โดยละความสามารถ เก่ง ปานกลาง อ่อน และทำการทดลองในใบกิจกรรมที่ 1.2

##### 3.1 การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะของแข็ง

- ใส່ก้อนหินในกระบอกตวงเปล่าๆ พร้อมกับเอียงกระบอกตวงไปมา สังเกตและบันทึกผล
- เทน้ำในกระบอกตวงประมาณครึ่งหนึ่งสังเกตระดับน้ำ แล้วใส່ก้อนหินลงไป สังเกตระดับน้ำอีกครั้ง บันทึกผลการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและปริมาตรของก้อนหิน

##### 3.2 การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะของเหลว

- สังเกตรูปร่างลักษณะของบีกเกอร์ กระบอกตวง และขวดรูปชมพู่
- ใส่น้ำลงในภาชนะทั้ง 3 ในปริมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเอียงภาชนะนั้นไปมา สังเกตและบันทึกผลการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและปริมาตรของน้ำ

### 3.3 การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะแก๊ส

- ให้ตัวแทนนักเรียนเป่าลูกโป่งที่ครูเตรียมไว้สังเกตรูปร่างของลูกโป่งเมื่อลูกโป่งพองตัวเต็มที่ หลังจากนั้นปล่อยลมภายในลูกโป่งผ่านหลอดดูดน้ำออกใส่ถุงมือยาง สังเกตและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและปริมาตรของอากาศในลูกโป่งและถุงมือยาง

### 4. ขั้นอธิบาย

- ตัวแทนกลุ่มออกมานำเสนอผลการทำกิจกรรมการทดลอง สรุปของแข็งของเหลว และแก๊สมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไรเมื่อมีการเปลี่ยนที่อยู่โดยพิจารณาใน ต่อไปนี้ มีมวลที่ต้องการที่อยู่ ปริมาตรคงที่/ไม่คงที่ รูปร่างคงที่/ไม่คงที่

### 5. ขั้นขยายความรู้

- นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 1.3 ของแข็ง ของเหลว และแก๊สมีสมบัติเหมือนกันอย่างไร

- ครูสนทนาเรื่องการเรียงตัวอนุภาคของสาร และการเปลี่ยนสถานะของสารจากของแข็งเป็นของเหลวเป็นแก๊สโดยการใช้ความร้อน โดยใช้โมเดลของอนุภาคในขวด 3 ใบแทนอนุภาคของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส(โมเดลขวดใส่เมล็ดถั่วเขียว เอียงไปมาเพื่อดูการเปลี่ยนแปลงปริมาตร)

### 6. ขั้นประเมินผล

- ครูตรวจสอบรายงานผลของการทำกิจกรรม การตอบสนทนาโต้ตอบ และสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกัน

### 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

ครูให้นักเรียนดูภาพวิธีการหล่อเทียนแล้วตั้งคำถามสิ่งที่เกี่ยวข้องกับสมบัติของสาร

- จี๊ฟี่ที่นำมาหล่อเทียนมีสถานะของสารอย่างไรบ้าง  
- นอกจากการเปลี่ยนแปลงสมบัติดังกล่าวยังมีสมบัติของสารใดที่เกี่ยวข้องอีกบ้างให้นักเรียนยกตัวอย่างเพิ่มเติม เรื่องสารและสมบัติของสารที่เกี่ยวข้อง

### สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 1.1
2. ใบกิจกรรมที่ 1.2
3. ใบกิจกรรมที่ 1.3
4. กระบอกตวง
5. บีกเกอร์

6. ขวดรูปชมพู
7. ก้อนหิน
8. ถุงมือยาง
9. ลูกโป่ง, หลอดคูดน้ำ
10. รูปภาพกิจกรรมการหล่อเทียน

#### การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ความรู้</b> - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1.1 - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1.2 - ตรวจสอบกิจกรรมที่ 1.3	ใบกิจกรรมที่ 1.1 ใบกิจกรรมที่ 1.2 ใบกิจกรรมที่ 1.3	ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 60
<b>ทักษะกระบวนการ</b> สังเกตพฤติกรรมการทำงาน กลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลหลังสอน

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

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

(นางสาวณตยา พาบัว)

ครู ค.ศ.1 โรงเรียนวัดบึงกอก

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....



ใบกิจกรรมที่ 1.1  
เรื่อง สารคืออะไร

ชื่อ .....เลขที่ ..... ชั้น.....

คำชี้แจง ให้นักเรียนสำรวจสารที่อยู่รอบๆ ตัวเรา มีสารใดเป็นองค์ประกอบ

รายการ	สารที่เป็นองค์ประกอบ
1. อากาศ	
2. ทองเหลือง	
3. น้ำเชื่อม	
4. คอนกรีต	
5. ทองคำแท่ง	
6. เหล็กแกง	
7. โซดา	

สรุป

สิ่งต่างๆมีสารองค์ประกอบแตกต่างกัน สารที่ที่องค์ประกอบเพียงชนิดเดียว คือ

.....

สารที่มีองค์ประกอบมากกว่าหนึ่งชนิด คือ.....

.....

## ใบกิจกรรมที่ 1.2

เรื่อง สมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส

จุดประสงค์ ทดลองและอธิบายสมบัติของของแข็ง ของเหลว และแก๊ส เปรียบเทียบสมบัติ  
ที่เหมือนกันและต่างกันของสารทั้งสามสถานะ

### สมาชิก

1. ....เลขที่ ..... ป.6
2. ....เลขที่ ..... ป.6
3. ....เลขที่ ..... ป.6
4. ....เลขที่ ..... ป.6

### วัสดุอุปกรณ์

1. กระจกบอขวด
2. บีกเกอร์
3. ขวดรูปชมพู่
4. กระจกบอขวด
5. ก้อนหิน
6. ลูกโป่ง, หลอดดูดน้ำ
7. ถุงมือยาง

### วิธีดำเนินการ

ขั้นที่ 1. การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะของแข็ง

- ใส่ก้อนหินในกระจกบอขวดเปล่าๆ พร้อมกับเอียงกระจกบอขวดไปมา สังเกต

และบันทึกผล

- เทน้ำในกระจกบอขวดประมาณครึ่งหนึ่งสังเกตระดับ แล้วใส่ก้อนหินลงไป

สังเกตระดับน้ำอีกครั้ง บันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 2. การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะของเหลว

- สังเกตรูปร่างลักษณะของบีกเกอร์ กระจกบอขวด และขวดรูปชมพู่เปล่า

- ใส่น้ำลงในภาชนะทั้ง 3 ในปริมาณ 50 ลูกบาศก์เซนติเมตร แล้วเอียงภาชนะนั้น

ไปมา สังเกตและบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3. การตรวจสอบสมบัติของสารในสถานะแก๊ส

- นักเรียนเป่าลูกโป่งที่ครูเตรียมไว้สังเกตรูปร่างของลูกโป่งเมื่อ

ลูกโป่งพองตัวเต็มที่ หลังจากนั้นปล่อยลมภายในลูกโป่งผ่านหลอดดูดน้ำออกใส่ถุงมือยาง



## ผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
ขั้นที่ 1	..... ..... .....
ขั้นที่ 2	..... ..... .....
ขั้นที่ 3	..... ..... .....

## อภิปรายและสรุป

1. สรุปสมบัติของสารในสถานะของแข็งจากการทดลองได้ว่าอย่างไร

.....

2. สรุปสมบัติของสารในสถานะของเหลวจากการทดลองได้ว่าอย่างไร

.....

3. สรุปสมบัติของสารในสถานะแก๊สจากการทดลองได้ว่าอย่างไร

.....

### ใบกิจกรรมที่ 1.3

#### เรื่อง ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส มีสมบัติอย่างไร

ชื่อ ..... เลขที่ ..... ชั้น .....

ตอนที่ 1. เปรียบเทียบสมบัติที่เหมือนกันและต่างกันของของแข็ง ของเหลวและแก๊ส โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องสมบัติของสารแต่ละสถานะ

สมบัติ สถานะ ของสาร	มีมวล	ต้องการ ที่อยู่	ปริมาตร		รูปร่าง		ผิวหน้า อยู่ใน ระดับ เดียวกัน	เป็น ของ ไหล
			คงที่	ไม่คงที่	คงที่	ไม่คงที่		
ของแข็ง								
ของเหลว								
แก๊ส								

#### สรุป

1. สถานะของสารที่เป็นของแข็งมีสมบัติอะไรบ้าง.....

.....

2. สถานะของสารที่เป็นของเหลวมีสมบัติอะไรบ้าง.....

.....

3. สถานะของสารที่เป็นแก๊สมีสมบัติอะไรบ้าง.....

.....

ตอนที่ 2. สารต่อไปนี้ชนิดใดเป็นของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส ให้เขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่เป็นสถานะของสารแต่ละชนิด

สิ่งต่างๆ	สถานะ		
	ของแข็ง	ของเหลว	แก๊ส
1. ดินสอ			
2. น้ำอัดลม			
3. ขางลบ			
4. ออกซิเจน			
5. อากาศ			
6. น้ำปลา			
7. น้ำมัน			
8. ตะปู			
9. น้ำตาลทราย			
10. แก้ว			
11. น้ำมันเบนซิน			
12. ไอน้ำ			
13. คาร์บอนไดออกไซด์			
14. นมข้นหวาน			
15. น้ำมะพร้าว			

สรุป

สิ่งต่างๆจะดำรงอยู่ในสถานะใดสถานะหนึ่ง ซึ่งใช้เกณฑ์อย่างหนึ่งในการจำแนก คือ สารที่อยู่ในสถานะของแข็งได้แก่ .....

.....

สารที่อยู่ในสถานะของเหลวได้แก่ .....

.....

สารที่อยู่ในสถานะแก๊สได้แก่ .....

.....

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การจำแนกสาร

สอนวันที่ .....

เวลา 2 ชั่วโมง

### มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 3.1 ป.6/2 จำแนกสารเป็นกลุ่มโดยใช้สถานะหรือเกณฑ์อื่นที่กำหนดเอง

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

ว 8.1 ป.6/1 - ว 8.1 ป.6/8

### สาระการเรียนรู้

- การจำแนกสารตามสถานะของสาร
- การจำแนกสารตามเนื้อสาร
- การจำแนกสารตามการละลายน้ำ
- การจำแนกสารที่เป็นกรด-เบส
- การจำแนกสารตามการนำไฟฟ้า
- การจำแนกสารตามการนำความร้อน

### สาระสำคัญ

การจำแนกสารตามสถานะของสาร สารต่างๆ รอบตัวเรามี 3 สถานะ คือ ของแข็ง ของเหลว และแก๊ส สารในแต่ละสถานะจะมีการจัดเรียงตัวของอนุภาคที่เป็นองค์ประกอบแตกต่างกัน จึงส่งผลให้อนุภาคของสารในสถานะของแข็ง ของเหลว และแก๊สแตกต่างกัน

การจำแนกสารตามเนื้อสาร โดยแบ่งออกเป็นสารเนื้อเดียว คือ สารที่มีลักษณะเนื้อสารสม่ำเสมอเหมือนกันทั้งหมด และสารเนื้อผสม คือ สารที่มีลักษณะเนื้อสารไม่สม่ำเสมอ เกิดจากสารตั้งแต่ 2 ชนิดขึ้นไปรวมกัน

การจำแนกสารตามการละลายน้ำ แบ่งออกได้เป็นสารที่ละลายน้ำได้ และสารไม่ละลายน้ำ

การจำแนกสารที่เป็นกรด-เบส แบ่งออกได้เป็น สารที่มีสมบัติเป็นกรด สารที่มีสมบัติเป็นเบส และสารที่มีสมบัติเป็นกลาง

การจำแนกสารตามการนำไฟฟ้า แบ่งออกได้เป็นสารที่นำไฟฟ้า และสารที่ไม่นำไฟฟ้า

การจำแนกสารตามการนำความร้อน แบ่งออกได้เป็นสารที่นำความร้อน และสารที่ไม่นำความร้อน

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. จำแนกสาร โดยใช้สถานะของสารเป็นเกณฑ์
2. จำแนกสาร โดยใช้เนื้อสารเป็นเกณฑ์
3. จำแนกสาร โดยใช้การละลายน้ำเป็นเกณฑ์
4. จำแนกสาร โดยใช้ความเป็นกรด-เบสเป็นเกณฑ์
5. จำแนกสาร โดยใช้การนำไฟฟ้าเป็นเกณฑ์
6. จำแนกสาร โดยใช้การนำความร้อนเป็นเกณฑ์

### กระบวนการจัดการเรียนการสอน

#### 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

1.1 ให้นักเรียนสังเกตน้ำทั้ง 3 สถานะ คือ ใส่น้ำ น้ำเปล่า และน้ำแข็ง แล้วตั้งคำถาม

- นักเรียนจะจำแนกประเภทของสารแต่ละชนิดอย่างไร
- นักเรียนยกตัวอย่างเกณฑ์การจำแนกประเภทสารที่นักเรียนรู้จัก

#### 2. ขั้นสร้างความสนใจ

2.1 นักเรียนชมวิดีโอทัศน์ชุดสื่อการเรียนการสอน เรื่องการจำแนกสาร

(<https://www.youtube.com/watch?v=Of-iNcni9G0>)

2.2 ครูตั้งคำถามถ้าไม่มีการจำแนกประเภทของสารนักเรียนคิดว่าจะเป็นอย่างไ

#### 3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 นักเรียนแบ่งกลุ่มคละตามความสามารถ

3.2 นักเรียนทำใบกิจกรรมที่ 2.1 เกณฑ์การจำแนกประเภทของสาร โดยมีสารดังต่อไปนี้ ข้าวสุก ดิน กระดาษ น้ำตาลทราย น้ำอัดลม น้ำเกลือ น้ำหอม นมสด อากาศบรรจุในถุง มะม่วง ดินน้ำมัน พิมเสนน้ำ จากนั้นให้นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสารที่กำหนดให้ และระบุเกณฑ์ในการจำแนก ครูสังเกตพฤติกรรมการทำงานร่วมกันของนักเรียน

#### 4. ขั้้นอธิบาย

4.1 ตัวแทนกลุ่มนำเสนอผลการวิเคราะห์การจำแนกประเภทของสาร

4.2 นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเกี่ยวกับการจำแนกสาร โดยใช้แนวคำถามดังต่อไปนี้

- นักเรียนแต่ละกลุ่มจำแนกประเภทของสารตัวอย่างได้เหมือนกันหรือไม่อย่างไร เพราะเหตุใดจึงเป็นเช่นนั้น(นักเรียนแต่ละกลุ่มอาจจำแนกสารได้ไม่เหมือนกันเพราะใช้เกณฑ์ในการจำแนกประเภทต่างกัน อาจใช้เกณฑ์อื่นเช่น สี กลิ่น ความกลมกลื่นของสาร ซึ่งขึ้นอยู่กับเกณฑ์ที่นำมาใช้โดยสารที่มีคุณสมบัติคล้ายกันอยู่กลุ่มเดียวกัน)

#### 5. ขั้้นขยายความรู้

5.1 ให้ความรู้เพิ่มเติมการจำแนกสารแบ่งเกณฑ์ได้เป็น 6 ประเภท คือ

5.1.1 สถานะ แบ่งออกได้เป็น ของแข็ง ของเหลวและแก๊ส

5.1.2 เนื้อสาร

- สารเนื้อเดียว คือ เป็นสารที่มีลักษณะของเนื้อสารผสมกลมกลืนกันเป็นเนื้อเดียว มีสมบัติเหมือนกันโดยตลอด เช่น น้ำตาล น้ำหวาน

- สารเนื้อผสม คือ เป็นสารที่มีลักษณะของเนื้อสารแตกต่างกัน มองเห็นเนื้อสารไม่เหมือนกัน จึงมีสมบัติไม่สม่ำเสมอ เช่น น้ำโคลน

5.1.3 การละลายน้ำ คือ คือสารละลายที่มีตัวทำละลายเป็นน้ำ แบ่งได้เป็นสารที่ละลายในน้ำและสารที่ไม่ละลายน้ำ

5.1.4 กรด-เบส คือ สารที่ใช้ pH เป็นตัวบ่งบอกสถานะความเป็นกรด กลางและเบส

5.1.5 การนำไฟฟ้า

- โลหะ คือเป็นสารนำไฟฟ้าและนำความร้อนได้ดี มีความเหนียว เช่น เหล็ก

- อโลหะ อโลหะ คือ เป็นสารที่ไม่นำไฟฟ้าและความร้อน เปราะ แตกง่าย เช่น ถ่าน

5.1.6 การนำความร้อน คือการส่งผ่านความร้อนจากจุดที่มีอุณหภูมิสูงกว่าไปยังจุดที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า มีวัตถุเป็นตัวกลาง

5.2 ให้นักเรียนร่วมตอบคำถามว่าในการจำแนกประเภทของสารข้างต้นนั้น นักเรียนจะใช้จำแนกประเภทเช่นเดียวกับการจำแนกสารตามเกณฑ์ที่ครูเพิ่มเติมให้ได้หรือไม่อย่างไร(ได้ เนื่องจากสารแต่ละชนิดมีลักษณะเฉพาะตัวของสาร ซึ่งสารสามารถนำลักษณะดังกล่าวมาเป็นเกณฑ์การจำแนกประเภทของสารได้)

## 6. ชั้นประเมินผล

นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มออกแบบเขียนสรุปความรู้เป็นแผนผังความคิด (Mind Map) ในใบกิจกรรมที่ 2.2 แสดงวิธีการจำแนกประเภทของสารในขั้นสำรวจและค้นหาตามเกณฑ์ที่เรียนรู้มา ให้นำเสนอและร่วมกันตัดสินนำผลงานที่ดีที่สุดมาคิดเป็นคะแนนสะสมของกลุ่มต่อไป

## 7. ชั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนแต่ละคนสำรวจสารที่ใช้ในบ้านคนละ 10 ชนิด และทำการจัดจำแนกประเภทของสารตามเกณฑ์การจำแนกที่ครูให้ความรู้เพิ่มเติมดังกล่าวเป็นแผนผังความคิด

## สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 2.1
2. ใบกิจกรรมที่ 2.2
3. สาร (ข้าวสุก ดิน กระดาษ น้ำตาลทราย น้ำอัดลม น้ำเกลือ น้ำหอม นมสด อากาศบรรจุในถุง ดินน้ำมัน เงาน้ำ พิมเสนน้ำ)

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ความรู้</b> - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.1 - ตรวจใบกิจกรรมที่ 1.2	ใบกิจกรรมที่ 1.1 ใบกิจกรรมที่ 1.2	ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 60
<b>ทักษะกระบวนการ</b> - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
<b>คุณลักษณะอันพึงประสงค์</b>	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์



บันทึกผลหลังสอน

ผลหลังสอน

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

ปัญหาและอุปสรรค

.....  
.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....  
.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

(นางสาวนิตยา พาบัว)

ครู ค.ศ.1 โรงเรียนวัดบึงกอก

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....



### ใบกิจกรรมที่ 2.1

เรื่อง เกมการจำแนกประเภทของสาร

จุดประสงค์ นักเรียนสามารถจำแนกสารได้

วัสดุอุปกรณ์

- |               |               |           |                    |             |
|---------------|---------------|-----------|--------------------|-------------|
| 1. ข้าวสุก    | 2. ดิน        | 3. กระดาษ | 4. น้ำตาลทราย      | 5. น้ำอัดลม |
| 6. น้ำเกลือ   | 7. น้ำหอม     | 8. นมสด   | 9. อากาศบรรจุในถุง | 10. มะม่วง  |
| 11. ดินน้ำมัน | 12. พิมเสนน้ำ |           |                    |             |

วิธีดำเนินการ

- นักเรียนแต่ละกลุ่มศึกษาสารแต่ละชนิดและร่วมกันวิเคราะห์ จำแนกสารว่าเหมือนหรือต่างกันอย่างไร และแต่ละกลุ่มใช้เกณฑ์อะไรบ้าง
- บันทึกผลการทำกิจกรรม

ผลการดำเนินการ

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

อภิปรายและสรุป

.....

.....

.....

ใบกิจกรรมที่ 2.2  
เรื่อง วิธีการจำแนกประเภทของสาร

ชื่อ .....เลขที่ ..... ชั้น.....

คำชี้แจง นักเรียนเขียนสรุปความรู้แสดงวิธีการจำแนกประเภทของสารเป็นแผนผังความคิด  
(Mind Map)



### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

หน่วยการเรียนรู้ สารในชีวิตประจำวัน

เรื่อง การเปลี่ยนแปลงของสาร

สอนวันที่.....

เวลา 2 ชั่วโมง

#### มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะ หาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ ตี้อสาร สิ่งการเรียนรู้

ว 3.2 ป.6/1 ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนแปลงสถานะ

ว 3.2 ป.6/2 วิเคราะห์และอธิบายการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดสารใหม่และมีสมบัติเปลี่ยนแปลงไป

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

ว 8.1 ป.6/1 - ว 8.1 ป.6/8

#### สาระการเรียนรู้

- การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ (การเปลี่ยนสถานะและการละลาย)
- การเปลี่ยนแปลงทางเคมี (การเกิดสารใหม่)

#### สาระสำคัญ

การเปลี่ยนสถานะของสาร คือ ธรรมชาติสารแต่ละชนิดจะปรากฏอยู่ในสถานะใด สถานะหนึ่งได้แก่ ของแข็ง ของเหลว หรือแก๊ส เมื่อเพิ่มหรือลดอุณหภูมิจนถึงระดับหนึ่ง จะทำให้สารเปลี่ยนสถานะ ซึ่งอาจทำให้รูปร่างและขนาดเปลี่ยนแปลงไป แต่ยังคงสารเดิมและสามารถทำให้กลับสู่สถานะเดิมได้โดยการเพิ่มหรือลดอุณหภูมิ การเปลี่ยนแปลงสถานะจัดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ

การละลาย คือกระบวนการเกิดสารละลาย ซึ่งเกิดจากสารชนิดหนึ่งกระจายอยู่ในสาร

อีกชนิดหนึ่ง ถ้าสารทั้งสองรวมกันอย่างสม่ำเสมอทำให้มองเห็นเป็นเนื้อเดียวกันทุกส่วน เรียกว่า สารละลาย แต่ถ้ากระจายอยู่อย่างไม่สม่ำเสมอ โดยยังมองเห็นเป็นสารเดิมอยู่ เรียกว่า สารเนื้อผสม สารละลายสามารถทำให้กลับมาสู่สารเดิมได้ เป็นการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ การเกิดสารใหม่หรือการเกิดปฏิกิริยาเคมี เป็นการเปลี่ยนแปลงของสารที่เกิดจากสารชนิดเดียวหรือสารมากกว่า 2 ชนิด ซึ่งทำให้ได้สารใหม่ที่มีสมบัติแตกต่างไปจากเดิม เป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

### จุดประสงค์การเรียนรู้

1. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนสถานะของสาร
2. ทดลองและอธิบายการละลายของสาร
3. ทดลองและอธิบายการเปลี่ยนแปลงการเกิดสารใหม่

### กระบวนการจัดการเรียนการสอน

#### 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม

ครูและนักเรียนร่วมกันทบทวนเรื่องการเปลี่ยนแปลงของสารที่นักเรียนรู้จักในชีวิตประจำวัน พร้อมทั้งให้นักเรียนยกตัวอย่าง

#### 2. ขั้นเร้าความสนใจ

2.1 ครูเขียนชื่อตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารทั้งเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี (การเกิดสนิมของเหล็ก การสุกของผลไม้ การเผาไหม้ของไม้ น้ำเดือดกลายเป็นไอ เทียนไขละลาย การละลายของน้ำตาล) บนกระดานแบ่งเป็น 2 กลุ่ม โดยยังไม่บอกชื่อเกณฑ์การแบ่งกลุ่ม

2.2 นักเรียนช่วยกันแสดงความคิดเห็นครูใช้เกณฑ์อะไรในการแบ่งกลุ่มตัวอย่างนี้

#### 3. ขั้นสำรวจและค้นหา

3.1 ให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของแข็ง ในใบกิจกรรมที่ 3.1 การเปลี่ยนแปลงของสาร โดยให้นักเรียนนำน้ำแข็งใส่บีกเกอร์ใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิ ก่อน แล้วปล่อยน้ำแข็งให้ละลายจากนั้นไปต้มจนเดือดนำกระดาษฟิวส์มาปิดบนบีกเกอร์สังเกตการเปลี่ยนแปลง

3.2 ให้นำเกลือใส่ในภาชนะ ให้นักเรียนสังเกตแล้วถาม คืออะไร ลองชิมดูรสชาติ

เป็นอย่างไร จากนั้นนักเรียนเทน้ำใส่ในภาชนะที่มีเกลืออยู่แล้วคนสารนักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วชิมรสชาติอีกครั้งหนึ่ง

3.3 นักเรียนเผากระดาษหนังสือพิมพ์วางบนภาชนะที่ปลอดภัย แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง

#### 4. ชั้นอธิบาย

4.1 ครูตั้งคำถามให้นักเรียนนำผลจากการสังเกตการเปลี่ยนแปลงของสารมาตอบคำถามดังนี้

- น้ำแข็งมีการเปลี่ยนสถานะหรือไม่ อย่างไร เพราะเหตุใด และสามารถทำให้กลับมาเป็นเหมือนเดิมได้หรือไม่
- เกลือเมื่อเทใส่น้ำจะมีการเปลี่ยนแปลงอย่างไร และสามารถทำให้กลับมาเป็นสารเดิมได้หรือไม่
- การเปลี่ยนแปลงของหนังสือพิมพ์ที่ได้มีลักษณะอย่างไรสามารถทำให้กลับคืนเป็นสารเดิมได้หรือไม่
- สารมีการเปลี่ยนแปลงได้กี่แบบ อะไรบ้าง 2 แบบ (เปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี)
- ให้นักเรียนบอกความหมายของการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

#### 5. ชั้นขยายความรู้

5.1 นักเรียนช่วยกันยกตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีเพิ่มเติม

5.2 นักเรียนเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ในกิจกรรมที่ 3.2 เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

#### 6. ชั้นประเมินผล

6.1 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปราย ประเมินว่าตัวอย่างการเปลี่ยนแปลงของสารที่เพื่อนนำเสนออยู่นั้นถูกต้องหรือไม่ เพราะอะไร

6.2 ครูตรวจสอบความเข้าใจของนักเรียนในการตอบคำถาม ทำกิจกรรมการทดลองในกิจกรรมที่ 3.1 และเขียนแผนผังความคิด (Mind Map) ในกิจกรรมที่ 3.2

## 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้

นักเรียนเชื่อมโยงความสัมพันธ์สิ่งที่ได้รับประสบการณ์และความรู้เดิม โดยครูให้นักเรียนดู VDO (<https://www.youtube.com/watch?v=aDZPsP2ruG0>) การทำเส้นขนมจีน และสรุปการเปลี่ยนแปลงของสาร(ทางกายภาพและทางเคมี)ที่เกิดจากขั้นตอนกระบวนการทำขนมจีน

- นำแป้งข้าวเจ้าหมักจนเปื่อยขนาดค้ำกับน้ำให้เหนียวนุ่มโดยการเหยาะน้ำลงไปทีละนิด แล้วปั้นเป็นก้อน(ทางกายภาพ)
- นำแป้งที่นวดจนได้ที่และปั้นเป็นก้อนแล้วนำไปต้มหรือนึ่งให้สุกจากด้านนอกเข้าไปแค่ประมาณ 2 เซนติเมตร(ทางเคมี)
- นำแป้งที่ต้มหรือนึ่งแล้วนำไปบีบแล้วตำทั้งร้อนๆ (ทางกายภาพ)
- พอต่ำหรือนวดจนแป้งได้ที่ เหนียวหนืดจากนั้นนำไปบีบโดยเครื่องบีบเส้นให้เส้นขนมจีนเป็นเส้นลงไป ในหม้อน้ำที่ต้มเดือดไว้รอแล้ว (ทางกายภาพ)
- พอเส้นลอยขึ้นมา นำกระชอนตักเส้นขึ้นมา แขน้ำเย็นทันที แล้วจับเป็นหัวให้สวยงาม (ทางเคมี)

## สื่อและแหล่งเรียนรู้

1. ใบกิจกรรมที่ 3.1
2. เทอร์มอมิเตอร์
3. ปีกเกอร์
4. กระจกนาฬิกา
5. แท่งแก้วคนสาร
6. เกลือ
7. หนังสือพิมพ์
3. ใบกิจกรรมที่ 3.2

## การวัดและประเมินผล

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
<b>ความรู้</b> - ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.1 - ตรวจใบกิจกรรมที่ 3.2	- ใบกิจกรรมที่ 3.1 - ใบกิจกรรมที่ 3.2	ผ่านเกณฑ์อย่างน้อยร้อยละ 60



วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์
ทักษะกระบวนการ - สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์
คุณลักษณะอันพึงประสงค์	แบบสังเกตพฤติกรรม	ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์

บันทึกผลหลังสอน

ผลหลังสอน

.....

.....

.....

ปัญหาและอุปสรรค

.....

.....

.....

ข้อเสนอแนะ / แนวทางแก้ไข

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้สอน

(นางสาวณาดชา พาบัว)

ครู ค.ศ.1 โรงเรียนวัดบึงกอก

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

### ใบกิจกรรมที่ 3.1

**เรื่อง** การเปลี่ยนแปลงของสาร

**จุดประสงค์** ทดลองและอธิบายสมบัติของสารเมื่อสารเกิดการละลายและเปลี่ยนสถานะ  
**สมาชิก**

1. ....เลขที่ ..... ป.6
2. ....เลขที่ ..... ป.6
3. ....เลขที่ ..... ป.6
4. ....เลขที่ ..... ป.6

**วัสดุอุปกรณ์**

- |                   |                  |
|-------------------|------------------|
| 1. เทอร์มอมิเตอร์ | 2. บีกเกอร์      |
| 3. กระจกนาฬิกา    | 4. แท่งแก้วคนสาร |
| 5. เกลือ          | 6. หนังสือพิมพ์  |

**วิธีดำเนินการ**

#### 1. การเปลี่ยนสถานะ

ครูให้นักเรียนทำการทดลองเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของแข็ง โดยให้นักเรียนนำน้ำแข็งใส่บีกเกอร์ ใช้เทอร์มอมิเตอร์วัดอุณหภูมิก่อนแล้วปล่อยน้ำแข็งให้ละลายจากนั้นไปต้มจนเดือดนำกระจกนาฬิกามาปิดบนบีกเกอร์สังเกตการเปลี่ยนแปลง

#### 2. การละลายของสาร

ครูนำเกลือใส่ในภาชนะ ให้นักเรียนสังเกตแล้วถาม คืออะไร ลองชิมดูรสชาติเป็นอย่างไร จากนั้นนักเรียนเทน้ำใส่ในภาชนะที่มีเกลืออยู่แล้วคนสารนักเรียนสังเกตการเปลี่ยนแปลง แล้วชิมรสชาติอีกครั้งหนึ่ง

#### 3. การเปลี่ยนแปลงการเกิดสารใหม่

ครูให้นักเรียนเผากระดาษหนังสือพิมพ์วางบนภาชนะที่ปลอดภัย แล้วสังเกตการเปลี่ยนแปลง

## ผลการดำเนินการ

ขั้นตอนการดำเนินการ	ผลการเปลี่ยนแปลงที่สังเกตได้
1. การเปลี่ยนสถานะ	..... ..... .....
2. การละลายของสาร	..... ..... .....
3. การเปลี่ยนแปลงการเกิดสารใหม่	..... ..... .....

## อภิปรายและสรุป

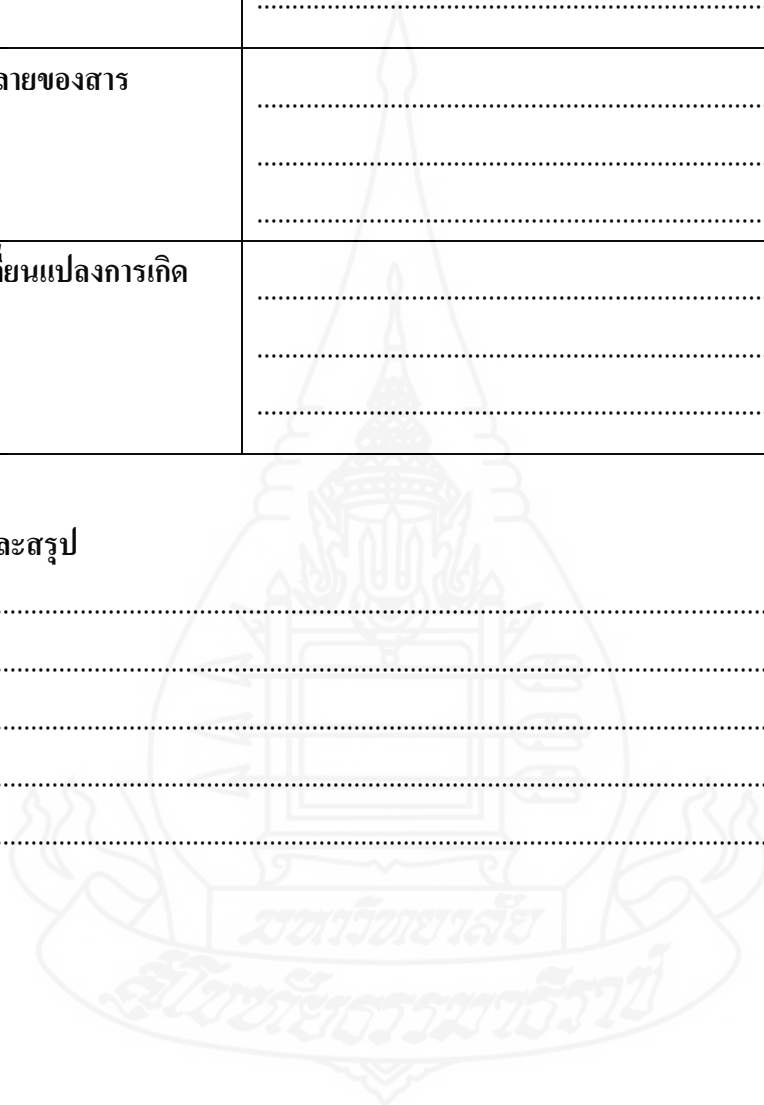
.....

.....

.....

.....

.....



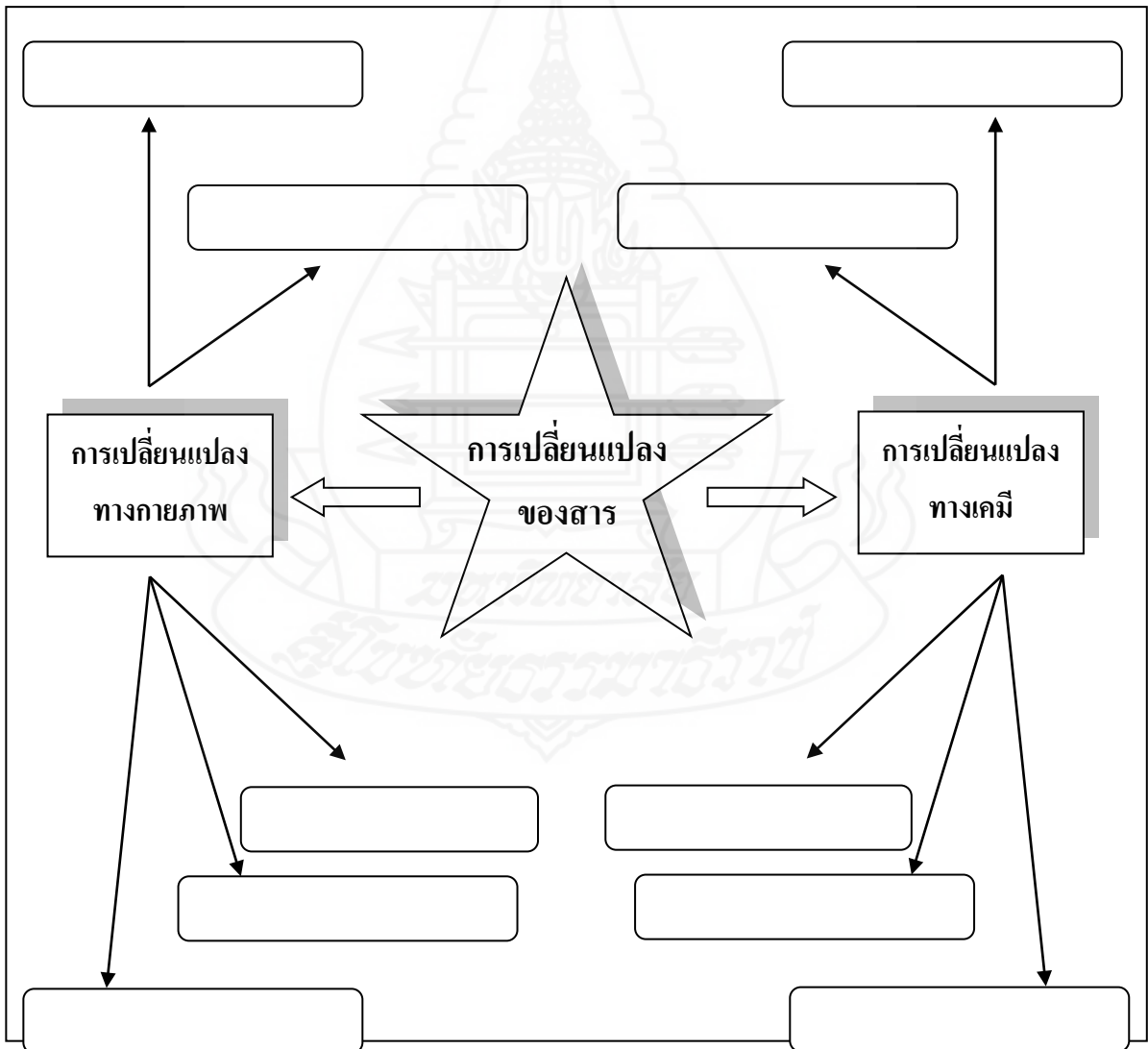
### ใบกิจกรรมที่ 3.2

#### เรื่อง การเปลี่ยนแปลงทางกายภาพและการเปลี่ยนแปลงทางเคมี

ชื่อ .....เลขที่ ..... ชั้น.....

คำชี้แจง นักเรียนนำคำเหล่านี้เติมในแผนผังให้ถูกต้อง

การระเหยของน้ำ การทอดไข่ดาว การแตกของแก้ว การสุกของมะม่วง การทำนาเกลือ  
การเกิดสนิมของเหล็ก การปั้นดินน้ำมัน การทำน้ำเชื่อม การหุงข้าว การเผาถ่าน





**ภาคผนวก ค**

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์

**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์**  
**รายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน**

คำสั่ง จงเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดลงในกระดาษคำตอบ

<p>1. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับความหมายของสาร</p> <p>ก. สารเป็นสิ่งที่มียิ่งค์ประกอบและสมบัติที่แน่นอน</p> <p>ข. สารเป็นสิ่งที่มีความดันและไม่มีตัวตน</p> <p>ค. สารเป็นสิ่งที่สัมผัสได้เฉพาะที่มีสถานะเป็นของแข็ง</p> <p>ง. ส่วนใหญ่สารต้องการที่อยู่</p> <p>จากตารางจงตอบคำถามต่อไปนี้</p> <table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <thead> <tr> <th>สาร</th> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>ปริมาตร</td> <td>แน่นอน</td> <td>แน่นอน</td> <td>ไม่แน่นอน</td> </tr> <tr> <td>รูปร่าง</td> <td>แน่นอน</td> <td>ไม่แน่นอน</td> <td>ไม่แน่นอน</td> </tr> <tr> <td>อนุภาค</td> <td>ติดกันแน่น</td> <td>อยู่ห่างกัน</td> <td>ฟุ้งกระจาย</td> </tr> </tbody> </table> <p>2. ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>ก. A คือของแข็ง B คือแก๊ส C คือของเหลว</p> <p>ข. A คือของเหลว B คือแก๊ส C คือของแข็ง</p> <p>ค. A คือของแข็ง B คือของเหลว C คือแก๊ส</p> <p>ง. A คือของเหลว B คือของแข็ง C คือแก๊ส</p> <p>3. สารในข้อใดมีรูปร่างคงที่</p> <p>ก. นมสด น้ำผลไม้</p> <p>ข. อากาศ แก๊สออกซิเจน</p> <p>ค. น้ำอบ น้ำแข็ง</p> <p>ง. ดินสอ ก้อนอิฐ</p>	สาร	A	B	C	ปริมาตร	แน่นอน	แน่นอน	ไม่แน่นอน	รูปร่าง	แน่นอน	ไม่แน่นอน	ไม่แน่นอน	อนุภาค	ติดกันแน่น	อยู่ห่างกัน	ฟุ้งกระจาย	<p>4. สารต่อไปนี้มีสถานะเป็นของแข็ง ของเหลวและแก๊ส</p> <p>ก. เกลือ ออกซิเจน น้ำปลา</p> <p>ข. น้ำตาล น้ำปลา ออกซิเจน</p> <p>ค. น้ำส้มสายชู น้ำปลา ออกซิเจน</p> <p>ง. ออกซิเจน น้ำส้มสายชู น้ำตาล</p> <p>5. ข้อใดเป็นการจำแนกสารโดยใช้สถานะเป็นเกณฑ์</p> <p>ก. ผงชอล์ก แป้งมัน น้ำอบ</p> <p>ข. กาแฟ น้ำตาลทราย นมสด</p> <p>ค. ซีอิ๊ว เต้าหู้ยี้ น้ำปลา</p> <p>ง. เกลือ น้ำตาลทราย น้ำแข็ง</p> <p>6. สารในข้อใดเป็นสารเนื้อเดียวและสารเนื้อผสมตามลำดับ</p> <p>ก. น้ำส้มสายชู น้ำมัน</p> <p>ข. เจมส์ควีน คอนกรีต</p> <p>ค. น้ำอัดลม ดิน</p> <p>ง. น้ำจิ้มไก่ แก๊สออกซิเจน</p> <p>7. ทำการทดลองโดยผสมสารในหลอดทดลอง 4 หลอด นักเรียนคิดว่าสารในข้อใดรวมตัวกับน้ำได้ดีที่สุด</p> <p>ก. น้ำผสมกับน้ำมัน</p> <p>ข. น้ำผสมกับน้ำตาลทราย</p> <p>ค. น้ำผสมกับดิน</p> <p>ง. น้ำผสมกับดินสอพอง</p>
สาร	A	B	C														
ปริมาตร	แน่นอน	แน่นอน	ไม่แน่นอน														
รูปร่าง	แน่นอน	ไม่แน่นอน	ไม่แน่นอน														
อนุภาค	ติดกันแน่น	อยู่ห่างกัน	ฟุ้งกระจาย														

<p>8. สูดาสงสัยว่าสารเคมีในบ้านมีความเป็นกรดหรือเบส จึงใช้กระดาษลิตมัสทดสอบพบว่ากระดาษลิตมัสเปลี่ยนจากสีแดงเป็นสีน้ำเงิน นักเรียนคิดว่าอารีทดสอบสารใด</p> <p>ก. น้ำมะขาม นมสด ข. น้ำปูนใส น้ำยาล้างจาน ค. น้ำส้มสายชู ผงซักฟอก ง. น้ำส้มสายชู น้ำยาล้างห้องน้ำ</p> <p>9. ถ้าจัดหลอดทองแดง ตะปู น้ำเกลือ อยู่ในพวกเดียวกันจะต้องใช้อะไรเป็นเกณฑ์พิจารณา</p> <p>ก. เนื้อสาร                      ข. การนำไฟฟ้า ค. การนำความร้อน            ง. การละลายน้ำ</p> <p>10. เฉลยพลจัดสารออกเป็นหมวดหมู่ได้ 2 กลุ่มดังนี้</p> <p><b>กลุ่มที่ 1</b> เหล็ก อะลูมิเนียม <b>กลุ่มที่ 2</b> ไม้ พลาสติก</p> <p>เฉลยพลใช้เกณฑ์ในการแบ่งกลุ่มสารดังกล่าวคือใด</p> <p>ก. สถานะของสาร            ข. การละลายน้ำ ค. กรด – เบส                ง. การนำความร้อน</p> <p>11. ข้อใดกล่าวไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเปลี่ยนสถานะของสาร</p> <p>ก. สารเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นแก๊ส เรียกว่า การกลายเป็นไอ ข. การระเหิดของสาร เช่น การระเหิดของลูกเหม็น พิมเสน การบูร ค. การเปลี่ยนสถานะของสารทำให้สารมีรูปร่างและสมบัติบางอย่างเปลี่ยนไป ง. สารเปลี่ยนสถานะจากของแข็งเป็นของเหลวเกิดจากการลดลงของอุณหภูมิ</p>	<p>12. การทำฝนเทียมเกี่ยวข้องกับข้อใด</p> <p>ก. การเปลี่ยนสถานะจากแก๊สไปเป็นของเหลว ข. การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นของแข็ง ค. การเปลี่ยนสถานะจากแข็งไปเป็นของเหลว ง. การเปลี่ยนสถานะจากของเหลวไปเป็นแก๊ส</p> <p>13. สารในข้อใดมีความสามารถในการละลายน้ำ</p> <p>ก. เกลือ    เกล็ดค่างทับทิม ข. ผงตะไบเหล็ก    พริกป่น ค. น้ำตาลทราย    กระดาษ ง. เกลือ    ผงตะไบเหล็ก</p> <p>14. ข้อใดกล่าวถึงสารละลายไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ไม่ทำให้เกิดสารชนิดใหม่ ข. ประกอบด้วยตัวทำละลายและตัวถูกละลาย ค. ตัวถูกละลายจะมีปริมาณมากกว่าตัวทำละลาย ง. สมบัติของสารไม่เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม</p> <p>15. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีแตกต่างกับการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพอย่างไร</p> <p>ก. สมบัติของสารคงเดิม – สมบัติของสารเปลี่ยนไป ข. การเกิดสารใหม่ – ไม่เกิดสารใหม่ ค. องค์ประกอบสารคงเดิม – องค์ประกอบของสารเปลี่ยนไป ง. เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมได้ – เปลี่ยนกลับเป็นสารเดิมไม่ได้</p>
--	---



<p>กำหนดให้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. การเคี้ยวอาหาร</li> <li>2. การบ่มมะม่วงให้สุก</li> <li>3. การติดไฟของแก๊สหุงต้ม</li> <li>4. การเกิดสนิมของตะปูเหล็ก</li> <li>5. การเอาน้ำแข็งใส่แก้วแล้วละลาย</li> </ol> <p>16. ข้อใดเป็นการเปลี่ยนแปลงทางเคมี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. 1 และ 5</li> <li>ข. 3 และ 5</li> <li>ค. 2, 3 และ 4</li> <li>ง. เฉพาะ 2 เท่านั้น</li> </ol> <p>17. ข้อใดคือการแยกสารละลายโดยวิธีระเหยแห้ง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. การแยกน้ำจากน้ำทะเล</li> <li>ข. การทำน้ำแข็งแห้ง</li> <li>ค. การผลิตน้ำประปา</li> <li>ง. การทำนาเกลือ</li> </ol> <p>18. ข้อใดเป็นหลักการแยกสารด้วย “การกลั่น”</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. แยกสารที่มีจุดเดือดต่างกัน</li> <li>ข. แยกสารที่มีขนาดของอนุภาคแตกต่างกัน</li> <li>ค. แยกสารที่มีสภาพการละลายต่างกัน</li> <li>ง. แยกสารที่มีความสามารถในการละลายต่างกัน</li> </ol> <p>19. การร่อนเป็นวิธีการแยกสารที่เหมาะสมกับสารในข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. แยกตะกอนดินออกจากน้ำ</li> <li>ข. แยกเม็ดแป้งที่มีขนาดต่างกัน</li> <li>ค. แยกน้ำตาลออกจากน้ำเชื่อม</li> <li>ง. แยกเนื้อมะพร้าวออกจากน้ำกะทิ</li> </ol>	<p>20. สายบัวนำไปต้มมาขยำน้ำสะอาด เพื่อจะนำสีเขียวของใบเตยไปทำขนมชั้น การแยกสีใบเตยต้องแยกด้วยวิธีการตามข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. การกรอง</li> <li>ข. การกลั่น</li> <li>ค. การระเหย</li> <li>ง. การตกตะกอน</li> </ol> <p>21. การใช้กรวยแยกเพื่อแยกสารในข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. น้ำตาลกับน้ำ</li> <li>ข. น้ำมันกับน้ำ</li> <li>ค. การกลั่นด้วยไอน้ำ</li> <li>ง. การใช้กรวยแยก</li> </ol> <p>22. สารปรุงรสอาหาร ใส่ลงในอาหารเพื่อวัตถุประสงค์ใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. เพื่อป้องกันการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์</li> <li>ข. เพื่อเพิ่มคุณค่าอาหารให้มากขึ้น</li> <li>ค. เพื่อเพิ่มรสชาติอาหาร</li> <li>ง. เพื่อทำให้อาหารมีลักษณะเหมือนเดิม</li> </ol> <p>23. ถ้านักเรียนเห็นพริกที่หั่นใส่ในน้ำส้มสายชูเปลี่ยนสี มีลักษณะอยู่ นักเรียนคิดว่าอย่างไร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ก. พริกในน้ำส้มสายชูนั้นเป็นของเก่า</li> <li>ข. ความเผ็ดของพริกทำให้น้ำส้มสายชูเปลี่ยนสี</li> <li>ค. ไม่ควรบริโภคน้ำส้มสายชูขวดนั้น</li> <li>ง. น้ำส้มสายชูเปลี่ยนสีเพราะความเค็มของเกลือที่เติมลงไป</li> </ol>
---	---

24. อาหารชนิดใดที่**ไม่ควร**ใส่ผสมอาหารลงไป
- ขนมหวาน เครื่องดื่ม
  - ไอศกรีม ขนมหวาน
  - อาหารสำหรับทารก เนื้อสัตว์
  - อาหารกระป๋อง น้ำผลไม้คั้น
25. สารข้อใด**ไม่ใช่**สารทำความสะอาดร่างกาย
- ยาสีฟัน
  - แชมพูสระผม
  - สบู่ก้อน
  - ผงซักฟอก
26. ข้อใด**ไม่ถูกต้อง**ในการใช้ยาฆ่าแมลง
- ควรยืนใต้ลมขณะฉีดพ่นยา
  - ปกปิดร่างกายให้มีลักษณะใช้ยา
  - รีบทำความสะอาดร่างกายทันทีหลังการใช้ยา
  - ไม่ควรสูบบุหรี่หรือรับประทานอาหารขณะใช้ยา
27. ข้อใดที่นักเรียนคิดว่าเป็นปัญหาเกี่ยวกับขยะมูลฝอยมากที่สุด
- ควาน้อยไม่ทิ้งขยะมูลฝอยลงถังรองรับขยะมูลฝอย
  - เชอร์รี่ไม่ได้คัดแยกขยะมูลฝอยก่อนทิ้ง
  - แอมป์เปิดซื้อผลิตภัณฑ์ที่มีบรรจุภัณฑ์ที่ทันสมัย
  - ถ้าไปซื้อของที่ตลาดโดยนำถุงผ้าไปใส่ของด้วยทุกครั้ง
28. ผงซักฟอกไม่ก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมทางน้ำอย่างไร
- จะทำให้พีชน้ำเจริญเติบโต รวดเร็วขวางทางคมนาคมทางน้ำ
  - น้ำมีปริมาณเพิ่มมากขึ้น
  - น้ำมีปริมาณออกซิเจนน้อยลง
  - ทำให้เกิดค้ำในน้ำ เมื่อเข้าสู่ร่างกายของคนจะทำให้เกิดโรคร้ายไข้เจ็บได้
29. การใช้สารกำจัดแมลงและศัตรูพืชอย่าง**ไม่ถูกต้อง**มีอันตรายต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อมอย่างไร
- สารพิษที่ใช้อาจถูกร่างกายของผู้ใช้หรือหายใจเอาก๊าซพิษที่รั่วสู่บรรยากาศเข้าไปทำให้เกิดอันตรายหรือเจ็บป่วยถึงชีวิตได้ในทันที
  - สะสมสารพิษในส่วนต่าง ๆ ของร่างกายทำให้สุขภาพทรุดโทรม เกิดโรคร้ายแรงขึ้นได้ภายหลัง
  - ทำให้สภาวะสมดุลตามธรรมชาติเสียไป
  - ทุกข้อที่กล่าวมา
30. ข้อใด**ไม่ใช่**ผลของการเปลี่ยนแปลงของสารที่ส่งผลกระทบต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม
- การเผาขยะทำให้อากาศเป็นพิษ
  - การใส่ปุ๋ยเคมีลงในดิน ทำให้ดินเสื่อมโทรม
  - การรับประทานผักที่ใช้สารชีวภาพ ทำให้ผู้บริโภคเจ็บป่วยบ่อย
  - การทิ้งผงซักฟอกลงในแม่น้ำทำให้น้ำเน่าเสีย



ภาคผนวก ง

แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์

**แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์  
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

- คำชี้แจง**
1. แบบทดสอบนี้มี 5 สถานการณ์ แต่ละสถานการณ์จะประกอบด้วย  
ตัวเลือก 4 ข้อ รวมคำถามทั้งหมด 20 ข้อ ใช้เวลา 60 นาที
  2. ให้นักเรียนอ่านและวิเคราะห์สถานการณ์ที่กำหนดให้ แล้วเลือกคำตอบ  
ที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว

**สถานการณ์ที่ 1**

พบข้อมูลการนำขนมหม้อไชย หรืออาหารที่ผลิตไม่ได้มาตรฐาน หีบห่อขาด นำไปบรรจุใหม่ และจำหน่ายให้ประชาชนในราคาถูก รวมทั้งขนมที่ผลิตจากประเทศเพื่อนบ้านบริเวณชายแดน ไม่มีการแสดงฉลากภาษาไทยและไม่มีฉลาก ออย. รวมถึงขนมเลียนแบบขนมแบรนด์ดังยี่ห้อต่างๆ ที่วางขายอย่างถูกต้อง เช่น ขนมกึ่งสำเร็จรูป ราคาถูกเพียง 1-2 บาท โดยไม่มีตรา ออย. ไปวางจำหน่ายในตลาดชายแดน และตลาดตามหมู่บ้านในชนบท จัดว่าเป็นอันตรายต่อผู้บริโภคมาก โดยเฉพาะกลุ่มเด็ก ซึ่งอาจได้รับอันตรายจากเชื้อโรค เชื้อรา หรือสารเคมีปนเปื้อน

1. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
  - ก. การได้รับอันตรายจากเชื้อโรค สารปนเปื้อน
  - ข. ผู้ประกอบการไม่สนใจสุขภาพเด็ก
  - ค. ไม่มีฉลากแสดงส่วนประกอบชัดเจน
  - ง. ราคาถูกเกินไป
2. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
  - ก. เด็กสนใจขนมมือสองเพราะราคาถูก
  - ข. การบริโภคขนมหม้อไชยหรือไม่ได้มาตรฐาน
  - ค. ความนิยมบริโภคขนมจากประเทศเพื่อนบ้าน
  - ง. ประชาชนชอบของราคาถูก
3. นักเรียนจะแนะนำการแก้ไขปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
  - ก. แจ้งเจ้าหน้าที่มาจับ
  - ข. ช่มชู้ผู้ประกอบการให้กลัวถึงความผิดที่จะได้รับ
  - ค. เฝ้าระวังและแนะนำวิธีการเลือกซื้อสินค้าที่ถูกต้องแก่ประชาชน
  - ง. คิดป้ายประกาศแจ้งเตือนประชาชนร้านค้าไหนไม่ปลอดภัย

4. จากแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- แบ่งเบาภาระของหน้าที่ อย.และที่เกี่ยวข้อง
  - ร้านค้าจะจำหน่ายขนม อาหารที่ได้ตรงตามมาตรฐาน
  - ประชาชนหันมาบริโภครักษาขนมภายในประเทศเพิ่มขึ้น
  - เด็ก ๆ และประชาชนปลอดภัยจากการเลือกบริโภคขนม อาหาร

### สถานการณ์ที่ 2

ขยะมูลฝอยในประเทศไทยมีจำนวนเพิ่มมากขึ้น ปตท. จัดตั้งโครงการ “แยก แลก ยิ้ม” แยกขยะลงให้ถูกต้อง และสร้างศูนย์เรียนรู้ในสถานบริการน้ำมันให้สามารถนำขยะทุกประเภทมาใช้ประโยชน์ได้อย่างครบถ้วน แคมเปญสร้างรายได้จากการจัดการขยะให้กับผู้ใช้บริการหรือชุมชน โดยรอบอีกด้วย

5. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
- ขยะมูลฝอยในประเทศไทยมีปริมาณเพิ่มขึ้น
  - ประชาชนไม่แยกขยะทำให้การจัดการขยะยาก
  - การจัดแย่งระหว่าง ปตท.กับประชาชนใกล้เคียง
  - ประชาชนโดยรอบสถานบริการน้ำมันรายได้น้อย
6. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- รัฐบาลไม่เห็นความสำคัญเรื่องนี้
  - การเพิ่มขึ้นของประชาชนอย่างรวดเร็ว
  - อุปกรณ์การจัดการขยะไม่เพียงพอ
  - ประชาชนมีรายได้น้อย
7. นักเรียนจะแนะนำการแก้ไขปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- ตั้งค่าปรับผู้ทำความผิดไว้สูงๆ
  - แจ้งตำรวจจับเมื่อพบผู้ทิ้งขยะมูลฝอย
  - การนำขยะจำพวกกระป๋อง ขวดแก้ว และพลาสติก กลับมาใช้ใหม่
  - งดใช้สินค้าและบริการที่ก่อให้เกิดขยะ

8. จากแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- ประหยัดค่าใช้จ่ายยิ่งขึ้น
  - จัดทำถึงประคิษฐ์จากขยะเพื่อจำหน่าย
  - ประชาชนใส่ใจเรื่องสุขภาพและสิ่งแวดล้อมมากยิ่งขึ้น
  - ช่วยลดปริมาณขยะ และรักษาสิ่งแวดล้อมอีกทางหนึ่ง

### สถานการณ์ที่ 3

จังหวัดพังงาเกิดน้ำท่วม ทางราชการก็เอาอาหารเสีย น้ำขวดไปแจก อยู่ในถุงผ้าเรียกว่า ถุงยังชีพ อาหารก็มีพวกอาหารปลากระป๋อง ปรากฏว่าชาวบ้านผู้นำสงสารกินพวกอาหารปลากระป๋องแล้ว มีท้องอาเจียน ท้องร่วงกันเป็นระนาว ทางราชการที่ไปแจกอาหารก็ไม่ยอมรับว่า ชื้อมาจากไหน โทษว่ามีคนใจดีเอามาให้

9. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
- จังหวัดพังงาเกิดน้ำท่วม
  - ชาวบ้านท้องร่วง
  - ทางราชการเอาถุงยังชีพไปแจก
  - คนใจดีเอาอาหารเสียไปแจก
10. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- ทางราชการแจกถุงยังชีพมากเกินไปทำให้อาหารเกิดการเน่าเสีย
  - ทางราชการไม่รู้ว่าซื้อมาจากที่ไหน
  - ชาวบ้านป่วย มีอาเจียน และท้องร่วง
  - อาหารในถุงยังชีพเสีย
11. นักเรียนจะแนะนำการแก้ไขปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- อ่านฉลากก่อนบริโภคอาหารกระป๋อง
  - ไม่บริโภคอาหารรับบริจาคทุกชนิด
  - นำอาหารทดสอบกับสัตว์เลี้ยงก่อนบริโภค
  - แจ้งเจ้าหน้าที่ตรวจสอบ

12. จากแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร

- ก. เจ้าหน้าที่เลิกสนใจ ให้การช่วยเหลือลดลง
- ข. ร่างกายแข็งแรงไม่ป่วยง่าย
- ค. ปลอดภัยจากการบริโภคอาหารมากขึ้น
- ง. เพื่อนบ้านขอความช่วยเหลือ

#### สถานการณ์ที่ 4

ผู้นำสหรัฐฯ และจีน บรรลุข้อตกลงร่วมกัน ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก หลังโดนเรียกร้องมานาน โดยสหรัฐฯ จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนจากระดับในปี 2548 ลง 26-28% ให้ได้ภายในปี 2568 ส่วนจีนซึ่งกลายเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากที่สุดในโลก เนื่องจากเศรษฐกิจเติบโตแบบก้าวกระโดดต่อเนื่องมากกว่า 10 ปี ได้ตกลงจะปล่อยก๊าซคาร์บอนในระดับสูงสุด ไม่เกินปี 2573 และจากนั้น จะลดเชื้อเพลิงที่มาจากการเผาไหม้ของซากฟอสซิล ลง 20% ในปี 2573 เช่นกัน

13. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้

- ก. สหรัฐฯ และจีนบรรลุข้อตกลงร่วมกัน ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก
- ค. สหรัฐฯ และจีนเป็นประเทศที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกมาก
- ง. สหรัฐฯ จะลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลง 26-28% ภายในปี 2568

14. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์ นี้

- ก. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มีหน้าที่กักเก็บความร้อนบางส่วนไว้ในโลก
- ข. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์และการเผาไหม้ของเชื้อเพลิงฟอสซิลก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก
- ค. เพราะจีนมีการเติบโตทางเศรษฐกิจแบบก้าวกระโดดต่อเนื่อง
- ง. เพราะสหรัฐฯ และจีนต้องการทำเป็นแบบอย่างที่ดีแก่สมาชิกประเทศอื่นๆ

15. นักเรียนจะแนะนำการแก้ไขปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร

- ก. ให้ลดฐานข้อมูลการทำเศรษฐกิจของประเทศให้น้อยลง
- ข. สร้างบทลงโทษที่รุนแรงเพื่อให้เกิดการเกรงกลัวต่อกิจกรรมที่ก่อให้เกิดภาวะเรือนกระจก
- ค. สร้างองค์การความร่วมมือระดับประเทศเพื่อยกเลิกกิจกรรมที่ทำให้เกิดโลกร้อน
- ง. รมรจค์ ปลุกจิตสำนึก จัดกิจกรรมให้ประชาชนเห็นความสำคัญของสิ่งแวดล้อม



16. จากแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- สหรัฐฯ และจีน มีความสัมพันธ์อันดีงามระหว่างกัน
  - ลดการเกิดภาวะโลกร้อน
  - เกิดความภาคภูมิใจ
  - ประเทศอื่นจะเห็นความสำคัญและชื่นชมการกระทำจากประเทศทั้งสอง

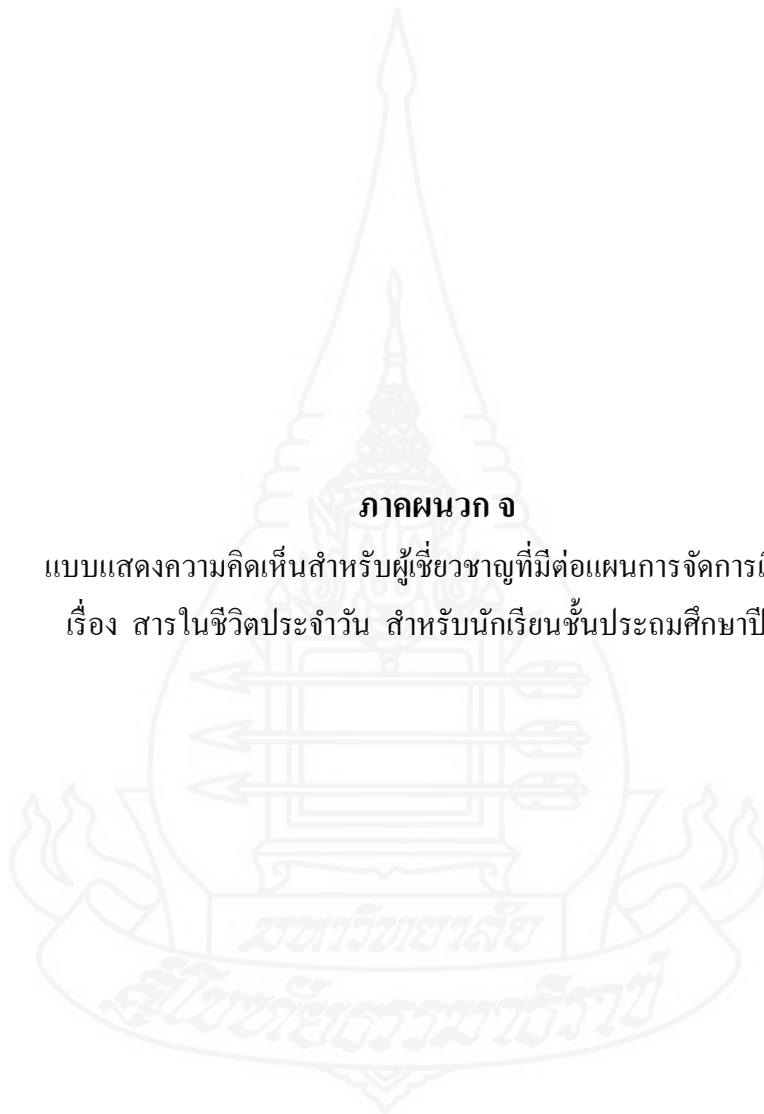
#### สถานการณ์ที่ 5

สมหมายเป็นชาวไร่อ้อย แต่ละปีจะตัดอ้อยขายได้เงินหลายแสนบาท แต่ปีต่อมามีเพลี้ยแป้งมารบกวนทำให้ผลผลิตของอ้อยลดจำนวนลง สมหมายจึงพ่นยาฆ่าแมลงทุก 2 สัปดาห์ ทำให้ผลผลิตดีขึ้น วันหนึ่งสมหมายพบว่าตัวเองป่วยบ่อยมากขึ้น

17. ข้อใดเป็นปัญหาสำคัญของสถานการณ์นี้
- สมหมายเป็นชาวไร่อ้อย
  - ไร่อ้อยมีเพลี้ยแป้งมารบกวน
  - สมหมายป่วย
  - สมหมายพ่นยาฆ่าแมลงทุก 2 สัปดาห์
18. ข้อใดคือสาเหตุของปัญหาในสถานการณ์นี้
- อ้อยถูกเพลี้ยแป้งรบกวน
  - สมหมายไม่ได้ออกกำลัง
  - สมหมายรับประทานอาหารไม่ครบ 5 หมู่
  - สมหมายได้รับสารพิษจากยาฆ่าแมลง
19. นักเรียนจะแนะนำการแก้ไขปัญหาสถานการณ์นี้อย่างไร
- แนะนำให้ตรวจสุขภาพปีละ 2 ครั้ง
  - แนะนำให้เปลี่ยนมาใช้เทคโนโลยีชีวภาพกำจัดแมลงแทน
  - แนะนำให้ลดปริมาณการทำอ้อยลงเพื่อลดการใช้ยาฆ่าแมลง
  - แนะนำให้เพิ่มปริมาณการทำอ้อยขึ้นเพื่อจะมีเงินจ่ายค่ารักษามากยิ่งขึ้น
20. จากแนวทางการแก้ปัญหา นักเรียนคิดว่าผลที่ได้จะเป็นอย่างไร
- สมหมายปลอดภัยจากสารพิษยาฆ่าแมลง
  - ปัญหาเพลี้ยแป้งรบกวนในไร่อ้อยหมดไป
  - ประหยัดค่าใช้จ่าย
  - ผลผลิตอ้อยเพิ่มขึ้น เงินรายได้เพิ่มขึ้น

## ภาคผนวก จ

แบบแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้  
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6



**แบบแสดงความคิดเห็นสำหรับผู้เชี่ยวชาญที่มีต่อ  
แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้(7E)  
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

**คำชี้แจง**

ให้ท่านแสดงความคิดเห็นที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ ที่มชิ้นในการจัดการเรียนรู้เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามองค์ประกอบต่างๆ ตามที่กำหนดให้โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง “ระดับความคิดเห็น” ตามความคิดเห็นของท่าน

ระดับความคิดเห็น	5	หมายถึง	ดีมาก
ระดับความคิดเห็น	4	หมายถึง	ดี
ระดับความคิดเห็น	3	หมายถึง	ค่อนข้างดี
ระดับความคิดเห็น	2	หมายถึง	พอใช้
ระดับความคิดเห็น	1	หมายถึง	ปรับปรุง

ขอขอบพระคุณผู้ทรงคุณวุฒิทุกท่านมา ณ โอกาสนี้

นางสาวณาดยา พาบัว

นักศึกษาแขนงวิชาหลักสูตรและการสอน

สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเปิดคูโขทัยธรรมมาธิราช

**แบบประเมินความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ**  
**แผนการจัดการเรียนรู้ที่ ..... เรื่อง .....**

รายการประเมิน	ระดับความสอดคล้อง				
	5	4	3	2	1
<b>1. สาระการเรียนรู้</b>					
1.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
1.2 เนื้อหาพอเพียงต่อการเกิดพฤติกรรม					
<b>2. สาระสำคัญ</b>					
2.1 สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้					
2.2 เหมาะสมกับสาระการเรียนรู้					
<b>3. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>					
3.1 สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้					
3.2 สอดคล้องและเหมาะสมกับการวัดและประเมินผลการเรียนรู้					
<b>4. กระบวนการจัดการเรียนการสอน</b>					
4.1 ชั้นตรวจสอบความรู้เดิม กิจกรรมการกระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงความรู้เดิมออกมา					
4.2 ชั้นเร้าความสนใจ สร้างให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและสงสัย					
4.3 ชั้นสำรวจและค้นหา ผู้เรียนทำกิจกรรมตรวจสอบข้อมูล					
4.4 ชั้นอธิบายผู้เรียน ผู้เรียนวิเคราะห์ แปรผลการสำรวจ					
4.5 ชั้นขยายความรู้ ผู้เรียนเกิดการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม					
4.6 ชั้นประเมินผล ผู้เรียนได้รับประเมินและตรวจสอบตนเอง					
4.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ ผู้เรียนเกิดการสร้างองค์ความรู้ใหม่					
<b>5. สื่อและแหล่งเรียนรู้</b>					
- เหมาะสมและคล้องคล้อยกับกิจกรรมการเรียนการสอน					
<b>6. การวัดและประเมินผล</b>					
- วิธีวัดและเครื่องมือสอดคล้องกับพฤติกรรมและกระบวนการเรียนรู้					

บันทึกความคิดเห็นเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ .....ผู้ประเมิน

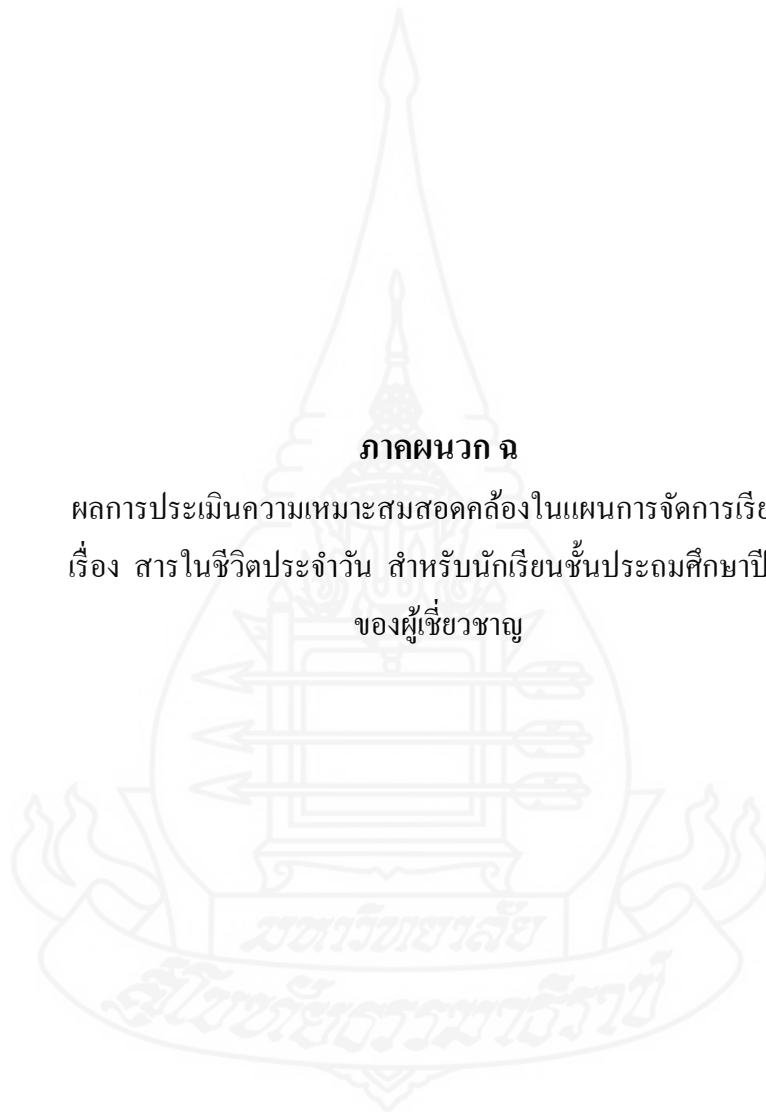
(.....)

ตำแหน่ง.....



**ภาคผนวก ฉ**

ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้  
เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
ของผู้เชี่ยวชาญ



ตารางที่ 1 การประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง  
สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสมสอดคล้อง					รวม		ค่าเฉลี่ย	S.D.
	5	4	3	2	1	N	fx		
1.1	3					3	15	5.00	1.34
1.2	3					3	15	5.00	1.34
2.1	3					3	15	5.00	1.34
2.2	3					3	15	5.00	1.34
3.1	3					3	15	5.00	1.34
3.2	3					3	15	5.00	1.34
4.1	2	1				3	14	4.67	0.89
4.2	2	1				3	14	4.67	0.89
4.3	3					3	15	5.00	1.34
4.4	3					3	15	5.00	1.34
4.5	2	1				3	14	4.67	0.89
4.6	3					3	15	5.00	1.34
4.7	3					3	15	5.00	1.34
5	3					3	15	5.00	1.34
6	3					3	15	5.00	1.34
รวม								4.93	1.25

จากตาราง พบว่า ผลการแสดงความคิดเห็นของครูผู้สอนที่มีต่อแผนการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีความคิดเห็นว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับดีมาก ( $\bar{X}$  = 4.93) และเมื่อพิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า มีความคิดเห็นว่ามีความเหมาะสมในระดับดีมาก ที่สุด 15 ข้อ





**ภาคผนวก ข**

ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องในแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
วิชาวิทยาศาสตร์เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

ตารางที่ 2 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารในชีวิตประจำวัน สำหรับนักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน ( $\Sigma R$ )	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	1	1	1	3	3	ใช้ได้
2	1	1	1	3	3	ใช้ได้
3	1	1	1	3	3	ใช้ได้
4	1	1	1	3	3	ใช้ได้
5	1	1	1	3	3	ใช้ได้
6	1	1	1	3	3	ใช้ได้
7	1	1	1	3	3	ใช้ได้
8	1	1	1	3	3	ใช้ได้
9	1	1	1	3	3	ใช้ได้
10	1	1	1	3	3	ใช้ได้
11	1	1	1	3	3	ใช้ได้
12	1	1	1	3	3	ใช้ได้
13	1	1	1	3	3	ใช้ได้
14	1	1	1	3	3	ใช้ได้
15	1	1	1	3	3	ใช้ได้
16	1	1	1	3	3	ใช้ได้
17	1	1	1	3	3	ใช้ได้
19	1	1	1	3	3	ใช้ได้
19	1	1	1	3	3	ใช้ได้
20	1	1	1	3	3	ใช้ได้
21	1	1	1	3	3	ใช้ได้
22	1	1	1	3	3	ใช้ได้
23	1	1	1	3	3	ใช้ได้

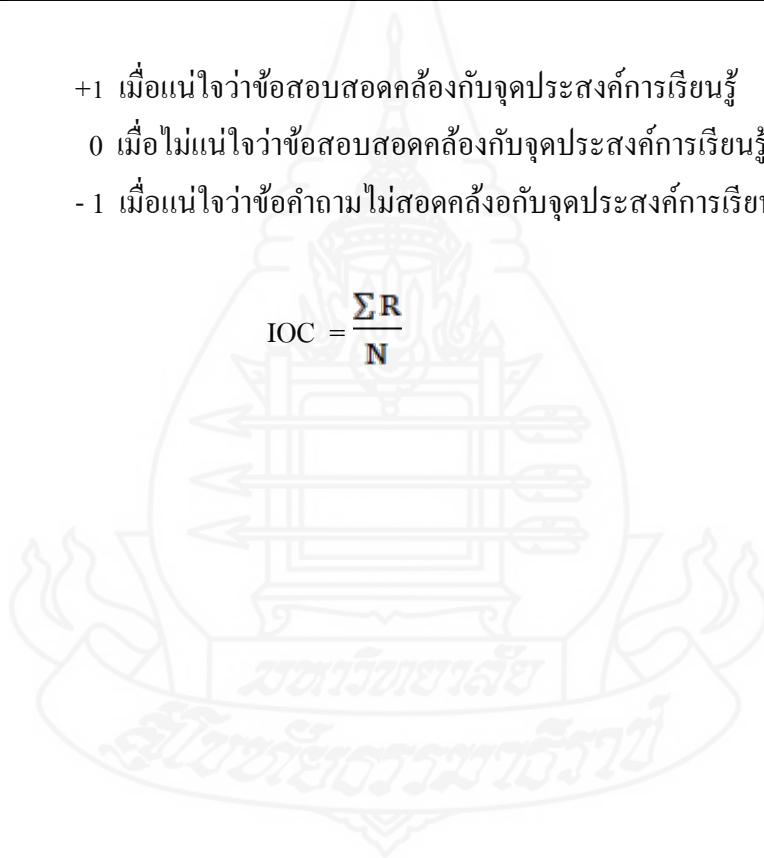
ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			รวมคะแนน	IOC	แปลผล
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3	( $\Sigma R$ )		
24	1	1	1	3	3	ใช้ได้
25	1	1	1	3	3	ใช้ได้
26	1	1	1	3	3	ใช้ได้
27	1	1	1	3	3	ใช้ได้
28	1	1	1	3	3	ใช้ได้
29	1	1	1	3	3	ใช้ได้
30	1	1	1	3	3	ใช้ได้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

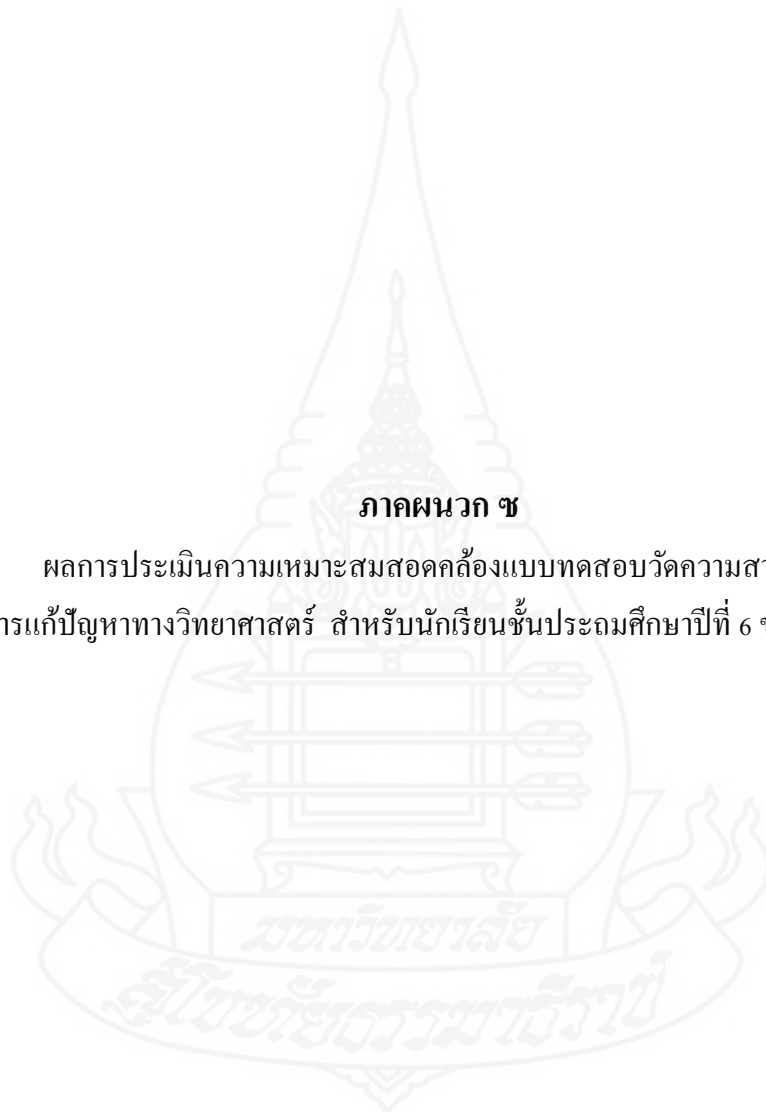
-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

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



**ภาคผนวก ข**

ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องแบบทดสอบวัดความสามารถ  
ในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของผู้เชี่ยวชาญ



ตารางที่ 3 แสดงค่าความสอดคล้องระหว่างแบบทดสอบวัดความสามารถของในการแก้ปัญหาทาง  
วิทยาศาสตร์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัดของผู้เชี่ยวชาญ

สถานการณ์	ข้อที่	คะแนน			รวม คะแนน ( $\Sigma R$ )	IOC	แปลผล
		1	2	3			
1	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
2	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
3	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
4	1	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	2	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	3	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง
	4	1	1	1	3	1.00	สอดคล้อง

## ประวัติผู้ศึกษา

ชื่อ	นางสาวณตยา พาบัว
วัน เดือน ปีเกิด	24 มีนาคม 2525
สถานที่เกิด	อำเภอเชียงคำ จังหวัดพะเยา
ประวัติการศึกษา	วิทยาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏเชียงราย พ.ศ. 2547 ศึกษาศาสตร์บัณฑิต มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ. 2551
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนวัดบึงกอก ตำบลบึงกอก อำเภอบางระกำ จังหวัดพิษณุโลก
ตำแหน่ง	ครู ค.ศ.1

