

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร  
วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐาน  
การศึกษานูนาหลวง

นางกนกวรรณ มั่งสัง

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต  
วิชาเอกวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

พ.ศ. 2561

The Effects of the Inquiry Learning Activities Management Together  
with the Science Drama Activity in the Topic of Human Body and  
Nutrients on Science Learning Achievement and Attitude Toward  
Science of Prathom Suksa VI Students of Phu Luang Educational  
Standard Quality Center Schools

Mrs. Kanokwan Mungsung



A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
the Degree of Master of Science Education  
School of Education Studies  
Sukhothai Thammathirat Open University

2018

หัวข้อวิทยานิพนธ์ ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์ คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง

ชื่อและนามสกุล นางกนกวรรณ มั่งสัง


วิชาเอก วิทยาศาสตร์ศึกษา

สาขาวิชา ศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

อาจารย์ที่ปรึกษา 1. รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์  
2. รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา

วิทยานิพนธ์นี้ ได้รับความเห็นชอบให้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
ตามหลักสูตรระดับปริญญาโท เมื่อวันที่ 10 มกราคม 2562


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

  
..... ประธานกรรมการ


(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์)

  
..... กรรมการ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา)

  
..... ประธานกรรมการบัณฑิตศึกษา  
(รองศาสตราจารย์ ดร.กฤษณา รุ่งโรจน์วณิชย์)

**ชื่อวิทยานิพนธ์** ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพ มาตรฐานการศึกษาภูหลวง

**ผู้วิจัย** นางกนกวรรณ มั่งสัง **รหัสนักศึกษา** 2592000166 **ปริญญา** ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต (วิทยาศาสตร์ศึกษา) **อาจารย์ที่ปรึกษา** (1) รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวงกิตพิงศ์ (2) รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา **ปีการศึกษา** 2561

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร (2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนดังกล่าวหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และ (3) เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนดังกล่าว ระหว่างก่อนและหลังจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย ในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง จำนวน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ (1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกาย มนุษย์และสารอาหาร (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ (3) แบบวัดเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและการทดสอบ เครื่องหมาย

ผลการวิจัยปรากฏว่า (1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา ความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.91 คิดเป็นร้อยละ 69.70 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 และ (3) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

**คำสำคัญ** การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

**Thesis title:** The Effects of the Inquiry Learning Activities Management Together with the Science Drama Activity in the Topic of Human Body and Nutrients on Science Learning Achievement and Attitude Toward Science of Prathom Suksa VI Students of Phu Luang Educational Standard Quality Center Schools

**Researcher:** Mrs. Kanokwan Mungsung; **ID:** 2592000166;

**Degree:** Master of Education (Science Education);

**Thesis advisors:** (1) Dr. Nuanjid Chaowakeeratipong, Associate Professor; (2) Dr. Duongdearn Suwanchinda, Associate Professor; **Academic year:** 2018

### Abstract

The purposes of this study were (1) to compare science learning achievements of Prathom Suksa VI students before and after learning under the inquiry learning activities management together with the science drama activity in the topic of Human Body and Nutrients; (2) to compare the science learning achievement of the students against the 70 percent score criterion after learning under the inquiry learning activities management together with the science drama activity; and (3) to compare attitudes toward science of the students before and after learning under the inquiry learning activities management together with the science drama activity.

The research sample consisted of 12 Prathom Suksa VI students at Ban Pakluay School which was a school in Phu Luang Educational Standard Quality Center, obtained by cluster random sampling. The research instruments were (1) learning management plans for the inquiry learning activities management together with the science drama activity in the topic of Human Body and Nutrients, (2) a science learning achievement test, (3) a scale to assess attitude toward science. Statistics employed for data analysis were the percentage, mean, standard deviation, and sign test.

The research findings revealed that (1) the post-learning science achievement of the students learning under the inquiry learning activities management together with the science drama activity in the topic of Human Body and Nutrients was significantly higher than their pre-learning counterpart achievement at the .05 level; (2) the post-learning science achievement mean score was 20.9 which was 69.70 percent of the full score, thus being lower than the 70 percent score criterion; and (3) the post-learning attitude toward science of the students learning under the inquiry learning activities management together with the science drama activity was significantly higher than their pre-learning counterpart attitude at the .05 level.

**Keywords:** Inquiry learning activities management, Science drama activity, Attitude toward science

## กิตติกรรมประกาศ

การทำวิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความอนุเคราะห์อย่างยิ่งจากอาจารย์ที่ปรึกษาประกอบด้วย รองศาสตราจารย์ ดร.นวลจิตต์ เขาวีกรัตติก และ รองศาสตราจารย์ ดร.ดวงเดือน สุวรรณจินดา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ซึ่งท่านได้กรุณาให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำติดตาม และให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์ครั้งนี้อย่างใกล้ชิด นับตั้งแต่เริ่มต้นจนกระทั่งสำเร็จเรียบร้อยสมบูรณ์ ผู้วิจัยรู้สึกซาบซึ้งในความกรุณาของท่านเป็นอย่างยิ่ง จึงขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือในการวิจัย ให้คำแนะนำที่เป็นประโยชน์ต่อการปรับปรุงงานวิจัย ได้แก่ อาจารย์ดารารัตน์ นกขุนทอง อาจารย์ณภัชนันท์ ภาคินศุภเศรษฐ์ อาจารย์ปารินทร์ มัชฌิมาลัย และอาจารย์สมพงษ์ ไพรอด รวมถึงท่านผู้อำนวยการ คณะครู นักเรียนโรงเรียนในศูนย์พัฒนาคุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวงทุกโรงเรียน ที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการรวบรวมข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ศศิเทพ ปิติพรเทพิน ที่กรุณาให้คำแนะนำอันเป็นประโยชน์ต่องานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ รวมถึงคณาจารย์สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราชทุกท่าน เพื่อนักศึกษาโดยเฉพาะนายณัฐชา พัฒนา ที่คอยให้การช่วยเหลือในการทำวิจัยครั้งนี้ รวมถึงบุคคลในครอบครัวที่คอยให้กำลังใจ ให้ความรัก ความห่วงใย และช่วยเหลือผู้วิจัยในทุกๆ ด้านด้วยดีเสมอมา คุณค่าและประโยชน์ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ผู้วิจัยขอมอบเป็นเกียรติแก่ บิดา มารดา ครู อาจารย์ ผู้มีพระคุณทุกท่าน พร้อมทั้งสามี และ บุตรที่มีส่วนสนับสนุน ให้กำลังใจแก่ผู้วิจัยและผู้มีส่วนเกี่ยวข้อง ผู้ให้การสนับสนุน ช่วยเหลือและให้กำลังใจในการทำวิทยานิพนธ์จนประสบผลสำเร็จ

กนกวรรณ มั่งส้ง

มกราคม 2562

## สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ฅ
สารบัญภาพ.....	ญ
บทที่ 1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
วัตถุประสงค์การวิจัย.....	4
สมมุติฐานการวิจัย.....	5
ขอบเขตการวิจัย.....	5
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	6
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....	8
บทที่ 2 วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง.....	9
กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์.....	10
การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์.....	19
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์.....	31
เจตคติต่อวิทยาศาสตร์.....	40
บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	45
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	45
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	45
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	52
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	53
บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....	54
ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์	
นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรม	
การเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์	
ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร.....	55

## สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์ และสารอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70.....	56
ตอนที่ 3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร.....	57
บทที่ 5 สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....	58
สรุปการวิจัย.....	58
อภิปรายผล.....	58
ข้อเสนอแนะ.....	62
บรรณานุกรม.....	64
ภาคผนวก.....	70
ก. รายนามผู้ทรงคุณวุฒิตรวจสอบเครื่องมือวิจัย.....	71
ข. ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร.....	73
ค. ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม.....	85
ง. การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	93
ประวัติผู้วิจัย.....	106



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1	26
ตารางที่ 3.1	46
ตารางที่ 4.1	55
ตารางที่ 4.2	56
ตารางที่ 4.3	57



ญ

## สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้.....	23



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1. ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การดำรงชีวิตมนุษย์ทุกคนในปัจจุบันและในอนาคต ล้วนแล้วแต่ต้องเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ เพราะเทคโนโลยี เครื่องมือเครื่องใช้ต่างๆในชีวิตประจำวัน เป็นผลผลิตที่ได้จากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่นๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบสามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย และมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม ตามนโยบายของกระทรวงศึกษาธิการที่เห็นความสำคัญของการจัดการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญในการพัฒนาเยาวชนเข้าสู่โลกยุค 4.0 โดยมุ่งเน้นให้ผู้เรียนมีคุณธรรม รักความเป็นไทย มีทักษะการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดสร้างสรรค์ มีทักษะด้านเทคโนโลยี สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นและสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมโลกได้อย่างสันติ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) รวมถึงการรักษาสมดุลในการใช้ประโยชน์ การดูแลรักษาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า ที่สำคัญคือการใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพื่อเพิ่มขีดความสามารถในการพัฒนาเศรษฐกิจของประเทศให้ทัดเทียมกับนานาประเทศ

จากรายงานผลการวิจัยโครงการTIMSS 2015 ที่ประเทศไทยเข้าร่วมการประเมิน ในโครงการศึกษาแนวโน้มการจัดการศึกษาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทยเทียบกับนานาชาติ (Trends in International Mathematics and Science Study; TIMSS) พ.ศ. 2548, 2550, 2554 และ 2558 นักเรียนไทย มีคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ 482, 471, 451 และ 456 ตามลำดับ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2558) จะเห็นได้ว่าคะแนนเฉลี่ยลดลงอย่างต่อเนื่อง แม้ในปี พ.ศ. 2558 จะเพิ่มขึ้นก็เพียงเล็กน้อยเท่านั้น นอกจากนี้ โครงการการประเมินนักเรียนร่วมกับนานาชาติ (Programme for International Student Assessment; PISA) ซึ่งเน้นด้านการอ่าน คณิตศาสตร์ และวิทยาศาสตร์ โดยผลคะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ.2543-2558 มีคะแนนอยู่ระหว่าง 421-444

จากคะแนนเต็ม 500 คะแนน แสดงให้เห็นว่าคะแนนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนไทย ยังอยู่ในระดับต่ำที่ไม่น่าพึงพอใจ และการประเมินทุกครั้งยังต่ำกว่าค่าเฉลี่ยขององค์กรเพื่อความร่วมมือทางเศรษฐกิจและการพัฒนา Organization for Economic Co-operation and development (OCED) ทุกครั้ง ซึ่งชี้แนะว่า คุณภาพการศึกษาของไทยยังห่างไกลความเป็นเลิศ และต้องการการปรับปรุงพัฒนาอย่างมาก (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ, 2546) จากการศึกษาผลการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557-2560 ปรากฏว่าค่าเฉลี่ยร้อยละของวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็น 42.13, 42.59, 41.22 และ 39.12 ซึ่งมีแนวโน้มลดลง สอดคล้องกับผลคะแนนเฉลี่ยการทดสอบระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ของโรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 4 มีแนวโน้มลดลงจากเป้าหมายที่ตั้งไว้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต้องมีผลสอบ O-NET เพิ่มขึ้นร้อยละ 4.0 อาจเป็นผลมาจากบริบทของพื้นที่การศึกษาของโรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานภูหลวง มีลักษณะเป็นโรงเรียนขนาดเล็กและมีการจัดกลุ่มนักเรียนปกติและนักเรียนกลุ่มพิเศษที่เรียนร่วมกัน อาจมีผลถึงการมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าปกติ เนื่องจากการประเมินคะแนนร่วมกันของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แต่การจัดการศึกษาดังกล่าวก็ทำให้เกิดการพัฒนาของนักเรียนกลุ่มพิเศษด้วย จึงเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องดำเนินการจัดกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายของการศึกษา โดยคำนึงถึงประโยชน์ของนักเรียนโดยรวม

ในพื้นที่การศึกษาของโรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง มีลักษณะเป็นโรงเรียนขนาดเล็กและมีกลุ่มนักเรียนปกติและนักเรียนกลุ่มพิเศษเรียนร่วม ซึ่งอาจมีผลถึงการมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ต่ำกว่าปกติ เนื่องจากการประเมินคะแนนร่วมกันของนักเรียนทั้งสองกลุ่ม แต่จัดการศึกษาดังกล่าวก็ทำให้เกิดการพัฒนาทั้งนักเรียนพิเศษด้วย ซึ่งเป็นหน้าที่ของครูที่ต้องดำเนินการจัดกิจกรรมให้บรรลุเป้าหมายของการศึกษาโดยคำนึงถึงประโยชน์ของนักเรียน นอกจากนี้ยังพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนโรงเรียนบ้านปากกล้วย ซึ่งเป็นสมาชิกในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง ปีการศึกษา 2557-2560 คะแนนเฉลี่ยวิชาวิทยาศาสตร์ คิดเป็นร้อยละ 66.76, 69.47, 68.97 และ 69.68 ยังไม่เป็นไปตามเป้าหมายการศึกษาที่วางไว้ โดยโรงเรียนบ้านปากกล้วยตั้งเป้าหมายรวมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนต้องมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 70 (แผนปฏิบัติการประจำปี โรงเรียนบ้านปากกล้วย, 2559) เมื่อศึกษาจากสถิติผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแต่ละหน่วยการเรียนรู้ พบว่า หน่วยการเรียนรู้เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร นักเรียนได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด สาเหตุอาจเกิดจากการศึกษาในเรื่องระบบของร่างกาย เป็นสิ่งที่นักเรียนยากต่อการเข้าใจ เพราะต้องใช้จินตนาการในการทำความเข้าใจระบบต่างๆของร่างกาย

การจัดการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย มุ่งสอนเพื่อให้จบเนื้อหา นักเรียนไม่มีส่วนร่วมในกิจกรรมและให้นักเรียนท่องจำ ทำให้นักเรียนมีความเบื่อหน่าย ไม่อยากท่องจำ เกิดเจตคติที่ไม่ดี

ต่อวิชาวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ จันทรจิรา ชาวบ้านเกาะ (2554) ที่ทำการศึกษาเกี่ยวกับการสื่อ การเรียนการสอน เรื่อง ระบบย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิต ได้กล่าวว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีเจตคติที่ไม่ดีต่อ การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เนื่องมาจากการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดของเนื้อหา ค่อนข้างมาก นักเรียนไม่สามารถจินตนาการภาพ เนื้อหา และเข้าใจได้ยาก เนื่องจากรายละเอียดของ เนื้อหาที่มีความซับซ้อนต้องท่องจำ จึงทำให้นักเรียนไม่ชอบเรียนวิทยาศาสตร์ อีกทั้งยังมีนักเรียนที่มี ความบกพร่องทางการเรียนรู้ มีความสามารถในการอ่าน เขียน ต่ำกว่านักเรียนในระดับเดียวกัน เมื่อ มีการสอนแบบบรรยาย นักเรียนกลุ่มนี้จะเกิดความเบื่อหน่าย นอกจากนี้ ยังมีนักเรียนกลุ่มที่มีปัญหา ทางด้านการอ่าน เขียน ที่เข้ามาเรียนร่วมกับนักเรียนปกติ การสอนแบบบรรยาย ทำให้นักเรียนจดบันทึก จะทำให้นักเรียนกลุ่มนี้เกิดความเบื่อหน่าย ไม่อยากเรียน จึงจำเป็นต้องหากิจกรรมที่นักเรียนกลุ่มนี้จะ มีส่วนร่วมในการเรียนการสอน เพื่อให้เข้าใจเนื้อหาที่เรียน โดยไม่ต้องอ่านหรือเขียนมาก

สำหรับงานวิจัยนี้ ในฐานะครูผู้สอนวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีความตระหนัก ถึงปัญหาดังกล่าว จึงได้ศึกษาข้อมูลจากสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) และพบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (Inquiry Process) เป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่ สอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสร้าง องค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง ผ่านกระบวนการคิดลงมือปฏิบัติผ่านการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อย่างเป็นระบบ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปต่อยอดศึกษาเพิ่มเติมและสามารถสื่อสารให้เข้าใจ ในระดับสากล กระบวนการที่นักเรียนจะเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้อย่างมีความหมายนั้น นักเรียนจะต้องสืบเสาะ สำรวจ ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนสามารถสร้างองค์ความรู้ เป็นของตนเอง และเก็บข้อมูลไว้ในสมองอย่างยาวนานสามารถนำมาใช้ได้ เพื่อแก้ปัญหาการสอน วิทยาศาสตร์และหาแนวทางการจัดการเรียนการสอนรูปแบบใหม่ภายในศูนย์ภูหลวง จึงเลือกวิธีการ สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยบูรณาการจัดการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นร่วมกับการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ซึ่งเป็นแนวความคิดที่ได้จากการอ่าน บทความเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนของ Braund (2015) ที่เสนอแนวคิดเกี่ยวกับการใช้ การแสดงละครหรือบทบาทสมมติในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อลดช่องว่างของ การเรียนวิทยาศาสตร์กับชีวิตประจำวัน และจากความเชื่อที่ว่าศาสตร์การแสดงสามารถกระตุ้น การเรียนรู้ของนักเรียนได้ เนื่องจากการแสดงละครต้องเข้าใจเนื้อหาของสิ่งที่แสดงออกมาอย่าง ถ่องแท้ จึงจะสามารถถ่ายทอดความรู้สึกนึกคิดของตัวละครหรือเรื่องราวออกมาได้ นอกจากนี้การได้ แสดงออกด้วยการลงมือทำส่งผลให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาความรู้ด้วยตนเอง ได้มีการตอบโต้บทสนทนา สนทนา ทำให้มีความสัมพันธ์ต่อบุคคลในสังคมได้ดี รวมถึงกิจกรรมละครยังจะทำให้นักเรียนมี ความสนุกสนานในการเรียน มีผลให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์นำไปสู่การเพิ่มผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ด้วย วิธีการสอนที่สร้างสรรค์ที่นำไปใช้สำหรับนักเรียน

ระดับประถมศึกษาอย่างแพร่หลายในต่างประเทศ เช่น การใช้ละคร หรือบทบาทสมมติ เพื่อปรับปรุงแนวทางการเรียนรู้ความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรม ได้มีการแนะนำให้มีการสอนตามแนวการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ด้วยการนำเอาละครมาใช้ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยใช้บทบาทสมมติ และสถานการณ์จำลองในการสอนแนวความคิดเข้าใจโรรมชาติวิทยาศาสตร์และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคม เป็นการลดช่องว่างระหว่างวิชาวิทยาศาสตร์และวิถีชีวิตปกติของนักเรียน ทำให้นักเรียนเข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ก็คือส่วนหนึ่งของสังคมที่นักเรียนดำรงชีวิตอยู่ ผู้วิจัยจึงคิดว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับใช้การแสดงละครในการจัดการเรียนการสอนเนื้อหาความรู้วิทยาศาสตร์ มีความเหมาะสมกับเนื้อหาเรื่องร่างกายมนุษย์ ซึ่งนักเรียนจะได้มีส่วนร่วมในการแสดงบทบาทในสถานการณ์จำลอง เพื่อทำความเข้าใจกับสิ่งที่มีอยู่ในบทเรียนทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายสอดคล้องกับคำกล่าวของทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ที่กล่าวว่า นักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งมาแล้วไม่มากนักน้อย ซึ่งก็คือประสบการณ์เดิมของนักเรียน ดังนั้น การจัดการเรียนการสอนจึงควรมุ่งให้ผู้เรียนได้รับเนื้อหาสาระจากการถ่ายทอดของผู้สอนอย่างมีประสิทธิภาพมากที่สุด ภายใต้เงื่อนไข 3 ประการ คือ 1. ความรู้ใหม่มีความหมายเชิงเหตุและผลต่อเนื่องจากความรู้เดิมของผู้เรียน 2. โครงสร้างความรู้เดิมของผู้เรียนต้องสัมพันธ์กับความรู้ใหม่และ 3. ผู้เรียนต้องสนใจและมีใจแน่วแน่ที่จะเรียนรู้ที่มีความหมาย (กิ่งฟ้า สินธุวงษ์ และสุจินต์ วิศวธีรานนท์, 2557) ทั้งนี้ผู้วิจัยได้เลือกขั้นตอนหลักของวิธีการสืบเสาะความรู้ 5 ขั้นตอน เป็นโครงสร้างในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีการใช้กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ประกอบอยู่ด้วย เนื่องจากมีขอบเขตของการจัดกิจกรรมที่เป็นขั้นตอนชัดเจน และสามารถนำกิจกรรมการเล่นละครแทรกเข้าไปในแต่ละขั้นได้ ในส่วนเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหารมีลักษณะเป็นนามธรรม ซึ่งนักเรียนทำความเข้าใจได้ยาก จึงมีความเหมาะสมที่จะใช้วิธีการสอนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ จึงน่าจะสามารถแก้ปัญหาการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหารได้

## 2. วัตถุประสงค์การวิจัย

2.1 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ในบทเรียน เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

2.2 เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์หลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 70

2.3 เพื่อเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์

### 3. สมมติฐานการวิจัย

3.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ สูงกว่าชั้นที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

3.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05

### 4. ขอบเขตการวิจัย

#### 4.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

4.1.1 ประชากรที่ใช้ คือ นักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 12 โรงเรียน ในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จัดห้องเรียนและความสามารถและมีนักเรียนเรียนร่วม จำนวน 12 ห้องเรียน รวมนักเรียน 201 คน

4.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย ซึ่งเป็นโรงเรียนสมาชิกในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม ประกอบด้วย นักเรียนชาย 5 คน นักเรียนหญิง 7 คน รวม 12 คน

#### 4.2 ตัวแปรที่ศึกษา

4.2.1 ตัวแปรอิสระ คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

#### 4.2.2 ตัวแปรตาม คือ

- 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียน
- 2) เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

### 4.3 เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้เป็นเนื้อหารายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ตามหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านปากกล้วย ตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ประกอบด้วย

- |  |                 |
|--|-----------------|
| 4.3.1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง อาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหาร        | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.3.2 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง โภชนบัญญัติและโรคที่เกิดจากสารอาหาร | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.3.3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง การเจริญเติบโตของร่างกาย            | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 4.3.4 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง ระบบย่อยอาหาร                       | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.3.5 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง ระบบไหลเวียนเลือด                   | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 4.3.6 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ระบบหายใจ                           | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 4.3.7 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 เรื่อง ระบบขับถ่ายของเสีย                  | จำนวน 2 ชั่วโมง |
| 4.3.8 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 เรื่อง การทำงานร่วมกันของระบบในร่างกาย     | จำนวน 2 ชั่วโมง |

### 4.4 เครื่องมือการวิจัย

4.4.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 8 แผนการจัดการเรียนรู้ เวลารวม 20 ชั่วโมง

4.4.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์เรื่องร่างกายมนุษย์ และสารอาหาร

4.4.3 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

### 4.5 สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบ เครื่องหมาย (Sign Test)

## 5. นิยามศัพท์เฉพาะ

5.1 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียน การสอน วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถใน การคิด การแก้ปัญหาหรือแสวงหาความรู้ มีขั้นตอนดังนี้ ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement)



ขั้นที่ 2 สำรวจและค้นหา (Exploration) ขั้นที่ 3 อธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) ขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) และขั้นที่ 5 ประเมิน (Evaluation)

**5.2 กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมและกระบวนการของละคร เพื่อการจำลองสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆ มาเป็นสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ เช่น แสดงละคร บทบาทสมมติ เกมโชว์ เป็นต้น โดยมีเนื้อหาของละครที่สอดคล้องกับวิถีชีวิตประจำวันและเนื้อหาวิชาที่เรียน เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่องนั้นๆ ได้อย่างถ่องแท้

**5.3 การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์** หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตามขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ 5 ขั้น โดยมีการสอดแทรกการใช้กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในขั้นตอนที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) และขั้นที่ 4 ขยายความรู้ (Elaboration) ของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ

**5.4 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความรู้ความเข้าใจในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร วัดจากผลคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ตามโครงสร้างของ Bloom ในระดับพฤติกรรมด้านความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์ ซึ่งเป็นข้อสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

**5.5 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์** หมายถึง ความคิดเห็น ความรู้สึก และพฤติกรรมของผู้เรียนของผู้เรียนที่แสดงออกถึงวิทยาศาสตร์ ทั้งพฤติกรรมเชิงบวกและเชิงลบ 5 ด้าน คือ 1. ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์ 2. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์ 3. ความนิยมชมชอบวิทยาศาสตร์ 4. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์ 5. การแสดงออกหรือการมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์ วัดได้จากการให้คะแนนในมาตราวัดแบบลิเคิร์ต (Likert Scale) ข้อความที่ชอบหรือข้อความที่เป็นบวกจะให้ค่าเป็น 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 5 เห็นด้วย = 4 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 1 ส่วนข้อความที่ไม่ชอบหรือข้อความที่ไปทางลบก็จะให้คะแนนตรงกันข้ามกัน เนื่องจากการไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ไม่ชอบ สำหรับข้อความที่ไม่ชอบ ถ้าตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่งจะให้น้ำหนักคะแนนเป็น 1 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจะให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5

## 6. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

6.1 การจัดการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์นี้ จะเป็นแนวทางหนึ่งในการแก้ปัญหาการเรียนรู้ของนักเรียน ให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาและมีความสนใจในวิชาวิทยาศาสตร์มากขึ้น ซึ่งจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ทั้งในระดับโรงเรียนและระดับประเทศ

6.2 การจัดการเรียนการสอนใช้กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์นี้ จะทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียน มีมุมมองต่อวิชาวิทยาศาสตร์ในแง่บวก ส่งผลให้เกิดเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์

6.3 เป็นแนวทางสำหรับครูวิทยาศาสตร์ที่สนใจการนำกิจกรรมละครไปใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ในยุค 4.0 ที่เน้นให้ผู้เรียนนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้

6.4 เป็นแรงบันดาลใจสำหรับครูผู้สอนวิชาวิทยาศาสตร์ ในการคิดหากิจกรรมใหม่ๆ ที่จะส่งเสริมการเรียนรู้ของนักเรียน ให้บรรลุเป้าหมายของการศึกษา โดยคำนึงถึงประโยชน์ของนักเรียนเป็นหลัก



## บทที่ 2

### วรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาการจัดการเรียนรู้วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์กับสารอาหาร โดยจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ให้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 12 คน ของโรงเรียนบ้านปากกล้วย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ซึ่งเป็นโรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังจากการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมดังกล่าว เพื่อให้การศึกษาค้นคว้าเป็นไปตามขั้นตอน ผู้วิจัยจึงกำหนดลำดับหัวข้อเรื่อง เอกสารและงานวิจัยดังนี้

1. กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ (Drama science)
  - 1.1 ความหมายและขอบเขตของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์
  - 1.2 ประเภทของละครวิทยาศาสตร์
  - 1.3 การใช้กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้
  - 1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการนำละครใช้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.1 ความหมายและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.2 ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้สำคัญที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์
  - 2.5 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์
  - 3.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
  - 3.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์
  - 4.1 ความหมายและขอบเขตของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์
  - 4.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

## 1. กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ (Drama science)

### 1.1 ความหมายและขอบเขตของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์

#### 1.1.1 ความหมายของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์

จากแนวคิดของนักการศึกษาหลายคนในยุโรป เช่น เฟรดริค เฟร็อบเอล (Friedrich Froebel) ฌอง พียาเจต์ (Jean Piaget) ที่สนใจการจัดความรู้ที่เหมาะสมกับความพร้อมของเด็กในช่วงอายุต่างๆ การจัดประสบการณ์ที่เหมาะสมจะช่วยให้พัฒนาการรับรู้ภายในของเด็ก ในสหรัฐอเมริกาแนวคิดในการจัดประสบการณ์ที่เน้นการเรียนรู้จากการลงมือทำ (Learning by Doing) ของจอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ที่ยอมรับแพร่หลาย ซึ่งแนวคิดเหล่านี้ได้พัฒนาสู่ระบบการศึกษาที่ให้ความสำคัญกับเด็กและความต้องการของเด็กมากขึ้น มีการพัฒนา จัดกิจกรรม การเล่น เพื่อให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ เกิดการใช้ละครเป็นสื่อในการเรียนการสอนในหลายลักษณะ (พรรัตน์ ดำรุง, 2557, น. 39)

บุคคลแรกที่ได้ทำการศึกษาทดลองเทคนิคของการใช้ละครพูดต้นสด เพื่อกระตุ้นการเรียนรู้อย่างเป็นระบบ คือ วินิเฟร็ด วอร์ด (Winifred Ward) จากแนวคิดการเรียนการสอนปนเล่นและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ที่เด็กต้องโต้ตอบและเล่นสมมติต่างๆ กลายเป็นการเรียนการสอนผ่านกิจกรรมที่เรียกว่า ละครสร้างสรรค์ (Creative Drama) (ปาริชาติ จึงวิวัฒนาภรณ์, 2547, น. 9) ซึ่งการเรียนปนเล่นสำหรับเด็กชั้นประถม นำไปสู่กิจกรรมในห้องเรียนที่ทำให้เด็กกล้าแสดงออก เกิดความเชื่อมั่นในตนเอง และสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ (พรรัตน์ ดำรุง, 2557, น. 39)

ละครในการศึกษา (Drama in Education: DIE) เป็นกระบวนการที่ครูใช้การละคร เพื่อพัฒนาผู้เรียนเป็นกลุ่มให้มีส่วนร่วมในกิจกรรมละครที่มีการเตรียมไว้ โดยมี โดโรธี เฮทโคท (Dorothy Heathcote) เป็นนักคิด-ครูและผู้บุกเบิกและพัฒนาทฤษฎีละครแบบ DIE ใช้ละครเป็นเครื่องมือในการสอนหัวข้อหรือประเด็นความรู้ชุดใดชุดหนึ่งในโรงเรียน และด้วยกระบวนการของละครที่เน้นความเข้าใจเนื้อหา มีการปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม ทำให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้เรื่องราวและได้ประสบการณ์ในหัวข้อที่ตั้งไว้ ขณะเดียวกันก็จะได้รับความเข้าใจเรื่องการสื่อสารความคิดและการทำงานร่วมกัน ซึ่งวิธีของเฮทโคทเป็นที่ยอมรับและแพร่หลายในการฝึกฝนครูและผู้ทำกิจกรรมละคร ทำให้เกิดการศึกษาละครสำหรับครู เพื่อให้เข้าใจเรื่องการใช้ละครเป็นสื่อการสอน และฝึกฝนครูให้สามารถนำเด็กๆ เข้าสู่กิจกรรมละครผ่านการเล่นบทบาทสมมติ (Role Play) ครูแสดงเป็นตัวละครที่มีความสัมพันธ์กับประเด็นที่จะศึกษาและพาเด็กๆ เข้าสู่โลกจินตนาการ ผจญภัย และเกิดประสบการณ์ในการทำกิจกรรม เรียนรู้เรื่องราว เหตุการณ์สถานการณ์จำลองที่ครูจัดเตรียมไว้

การนำละครมาใช้ในการเรียนรู้และพัฒนาศกยภาพในด้านต่างๆ ของผู้เรียน จะเน้นกระบวนการ ปฏิบัติเป็นขั้นตอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้และพัฒนาศกยภาพในด้านต่างๆ เพื่อ การเรียนรู้เฉพาะภายในกลุ่ม (ปารีชาติ จิงวิวัฒนาภรณ์, 2547, น. 11-12)

Baldwin and Fleming (2003, pp. 13-16) กล่าวว่า ละครเป็นสื่อการสอน และการเรียนรู้อย่างสร้างสรรค์ ละครสามารถเตรียมนักเรียนผ่านรูปแบบการนำเสนอของครูผู้สอนที่ หลากหลาย นักเรียนได้ตอบสนองสภาพการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส มีโอกาสที่จะสร้างสรรค์ ประยุกต์ และแสดงตัวตน แบ่งปันจินตนาการได้โดยไม่มี ความล้มเหลว และทำให้นักเรียนมี ความตื่นเต้นเพราะเป็นของใหม่และคาดเดาไม่ได้

สรุป ความหมายของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดกิจกรรม การเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ที่ใช้ละครเป็นเครื่องมือในการสอนเนื้อหาวิชาใดวิชาหนึ่ง ด้วยกระบวนการของละครที่เน้นความเข้าใจเนื้อหา มีการทำงานเป็นกลุ่ม โดยครูเป็นผู้วางแผน กิจกรรมให้สัมพันธ์กับเนื้อหาและอาจสวมบทบาทตัวละครที่นำพาให้เข้าสู่สถานการณ์ที่เตรียมไว้ และ/หรือจัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้ร่วมเรียนรู้เรื่องราวและประสบการณ์ในเนื้อหาที่จะเรียน กระบวนการของละครและการจำลองสถานการณ์แบบต่างๆ เช่น แสดงละคร บทบาทสมมติ เกมโชว์ เป็นต้น

### 1.1.2 ขอบเขตของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์

พรัตน์ ดำรุง (2557, น. 38-44) กล่าวถึง ขอบเขตของละครการศึกษา (Education Theater) ว่า มี 2 ลักษณะ คือ สายอังกฤษ ได้แก่ ละครในการศึกษา (Drama in Education: DIE) และละครประเด็นศึกษา (Theater in Education: TIE) สายอเมริกา คือ ละคร สร้างสรรค์ (Creative drama) และละครเวทีสำหรับเด็ก (Children's Theater)

ละครในการศึกษา (DIE) คิดค้นวิธีโดย โดโรธี เฮทโคท เป็นกระบวนการเรียน การสอนที่ใช้กิจกรรมทางการละครมาใช้ โดยครูเป็นผู้วางแผนกิจกรรมการเรียนให้สัมพันธ์กับ หน่วยที่ศึกษา ในการทำกิจกรรม ครูจะสวมบทบาทตัวละครที่นำพาชั้นเรียน (Teacher in role) ให้มี ประสบการณ์ร่วมกันในสถานการณ์ใดสถานการณ์หนึ่ง เป็นกิจกรรมละครที่พัฒนาผู้ร่วมกิจกรรม ละคร มีคุณค่าเชิงพัฒนาบุคคล สร้างพื้นที่แลกเปลี่ยนความคิดให้นักเรียนได้พัฒนาความใจเกี่ยวกับ ตนเองและผู้อื่น ในการทำละครในการศึกษา มีหลายวิธี เช่น Role play, Hot seat, Teacher in role เป็นต้น โดยครูไม่ได้เป็นผู้สอน แต่มีบทบาทในการจัดสถานการณ์ให้กับนักเรียน โดยนักเรียน ทุกคนจะมีส่วนร่วมในการแสดง อย่างไรก็ตาม การนำละครการศึกษา (DIE) ไปใช้ในพื้นที่ต่างๆ นั้น ต้องปรับใช้ตามความเหมาะสม เช่น ในสหรัฐอเมริกามีการนำเทคนิคครูในบทบาทสมมติ ทำให้ครู สามารถเป็นตัวละครที่ช่วยการพัฒนาเรื่องกิจกรรม มีบทบาทแตกต่างไปจากครูคนเดิมที่เด็กๆ ได้พบปะทุกวัน นอกจากนี้ยังมี ละครสร้างสรรค์ (Creative drama) ที่ถูกใช้เป็นกระบวนการละครใน

การส่งเสริมให้เด็กรักการอ่าน รู้จักวรรณกรรมสำหรับเยาวชนเรื่องใหม่ๆ เป็นกลวิธีการสอนที่เหมาะสมกับการทำกิจกรรมการสอนกับเด็กเล็กๆ ในชั้นวัยก่อนเรียน ชั้นอนุบาล และประถมต้น

ส่วนละครประเด็นศึกษา (TIE) จะมีคณะละครที่นำเสนอละครที่มีประเด็นปัญหา แล้วนำไปแสดงตามโรงเรียน เมื่อผู้ชม(นักเรียน)ได้ชมละครแล้วก็จะพูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ชมไป

สรุปได้ว่า สำหรับขอบเขตของกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ในงานวิจัยนี้ จะมีลักษณะเป็นละครในการศึกษา (DIE) ที่มีกระบวนการเรียนการสอนที่ใช้กิจกรรมทางการละครมาปรับใช้กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ โดยครูเป็นผู้วางแผนกิจกรรมการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับเนื้อหาของหน่วยที่ศึกษา ในการทำกิจกรรม ครูและนักเรียนมีบทบาทและมีส่วนร่วมในละคร นักเรียนสามารถเตรียมรูปแบบการนำเสนอผ่านการเสนอแนะของครูผู้สอนที่หลากหลาย นักเรียนมีโอกาสได้ตอบสนองสภาพการเรียนรู้โดยใช้ประสาทสัมผัส มีโอกาสที่จะสร้างสรรค์ ประยุกต์ และแสดงตัวตน แบ่งปันจินตนาการได้

## 1.2 ประเภทของละครวิทยาศาสตร์

ส่วน Precious and McGregor (2014) ได้กล่าวถึงใช้การเล่นละครวิทยาศาสตร์ ไว้หลายประเภท ดังนี้

1. Mini historical play เป็นการเล่นละครเกี่ยวกับอัตชีวประวัติของนักวิทยาศาสตร์แบบย่อ
2. On the table เป็นการให้นักเรียนได้แสดงความคิดเห็นในทุกแง่มุมของนักเรียนเกี่ยวกับวัตถุตัวอย่างที่วางบนโต๊ะหรือจัดแสดงไว้ โดยวัตถุนี้ไม่พบเห็นได้บ่อยในชีวิตประจำวัน ซึ่งเป็นวัตถุที่นักวิทยาศาสตร์ใช้หรือสร้างขึ้น
3. Spontaneous role play เป็นกิจกรรมละครที่ให้นักเรียนแสดงให้เห็นมุมมองความคิดที่แตกต่าง เมื่อครูยกตัวอย่างประเด็นหรือสถานการณ์ใดเหตุการณ์หนึ่ง แล้วให้นักเรียนแต่ละคนแสดงบทบาทเป็นผู้เชี่ยวชาญ เพื่ออภิปรายโต้แย้ง ถกเถียงกันอย่างมีเหตุผล ด้วยหลักการที่ได้เรียนรู้มาจากบทเรียน
4. Hot seat ครูหรือนักเรียนถูกให้อยู่ในบทบาทของผู้เชี่ยวชาญหรือนักวิทยาศาสตร์ คนใดคนหนึ่งที่นั่งอยู่บนเก้าอี้ เพื่อจะตอบปัญหาจากนักเรียนคนอื่นๆ ที่อยู่ล้อมรอบ เสมือนถูกการสอบสวนบนเก้าอี้ไฟฟ้า
5. Miming movement เป็นการแสดงบทบาทโดยใช้ร่างกาย การเคลื่อนไหว หรือการกระทำที่จะใบ้คำหรือประโยคทางวิทยาศาสตร์
6. Freeze Frame หรือ group tableau นักเรียนหรือกลุ่มนักเรียนแสดงท่าทางต่างๆ แล้วหยุดนิ่งในท่าทางนั้นๆ

7. Modelling การสร้างแบบจำลองเป็นวิธีการสร้างแนวคิดใหม่หรือปรากฏการณ์ที่นักวิทยาศาสตร์ค้นพบ

8. Mind movies เป็นการแสดงโดยใช้สิ่งเร้าเสียงหรือภาพที่จะทำให้เกิดจินตนาการถึงสถานที่ที่แตกต่างกัน ในฉากเดียว โดยมีผู้แสดงคนเดียว

McCaslin (2000) ได้กล่าวถึงเทคนิคพิเศษที่ครูบางท่านใช้ในกระบวนการจัดกิจกรรมละครสร้างสรรค์ (Creative Drama) ได้แก่

1. Side coaching เป็นวิธีการที่ครูจะส่งเสริมให้กำลังใจผู้แสดง โดยครูจะคอยแนะนำอยู่ข้างเพื่อให้การแสดงดำเนินต่อไปได้

2. Teacher in role ครูแสดงบทบาทสมมติเพื่อนำเข้าเรื่องโดยแสดงร่วมกับนักเรียน หรืออาจแสดงทั้งเรื่องเพื่อให้ลึกซึ้งและกว้างขวาง

3. Parallel work นักเรียนทุกคนทำงานในเวลาเดียวกัน ทำในสิ่งเดียวกันในแต่ละกลุ่ม ให้ทุกคนมีโอกาสได้แสดงออก โดยไม่มีผู้ชม

ฉวีวรรณ กินาวงศ์ (2524, น. 42) ได้แบ่งประเภทของละครสร้างสรรค์ (Creative drama) ที่สามารถนำมาใช้เกี่ยวกับการเรียน ได้ 5 อย่าง คือ ละคร (Dramatic play หรือ Dramatic Stories) พุ่่น (Puppet) ละครใบ้ (Pantomime) การแสดงโดยไม่มีเตรียมล่วงหน้า (Improvisation) การแสดงบทบาท (Role playing)

ดังนั้น ประเภทของละครวิทยาศาสตร์ ที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนจึงควรจัดอยู่ในประเภทละครสร้างสรรค์ (Creative drama) ที่เน้นให้นักเรียนได้นำเสนอในรูปแบบการแสดงบทบาทสมมติหรืออื่นๆ ที่สอดคล้องกับเนื้อหาในการเรียนการสอน ได้แก่ บทบาทสมมติ ละครใบ้ การแสดงโดยไม่มีเตรียมล่วงหน้า การเลียนแบบการเคลื่อนไหว และกิจกรรมที่มีลักษณะกระตุ้นให้นักเรียนแสดงบทบาทในสถานการณ์ต่างๆ

### 1.3 การใช้กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ในการจัดการเรียนรู้

Farmer (2017) กล่าวถึงการใช้ละครในหลักสูตรการเรียนรู้อันสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสอนได้ทุกวันและในหลากหลายวิชา เช่น วิชาศิลปะ วิชาภูมิศาสตร์ วิชาประวัติศาสตร์ วิชาคณิตศาสตร์ วิชาสังคมมานุษยวิทยา ในส่วนของวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สามารถใช้กิจกรรมการเต้น ละครใบ้ การเคลื่อนไหว เพื่ออธิบายแรง เช่น แรงโน้มถ่วง แรงเสียดทาน แรงแม่เหล็ก หรือแสดงปฏิกิริยาของโมเลกุล วงจรไฟฟ้า โขอาหาร ส่วนเทคโนโลยีก็ช่วยขยายและพัฒนา กิจกรรมละคร ผ่านการใช้สื่อผสม เช่น ภาพ วิดีโอ แอนิเมชัน และการบันทึกเสียง

Osama (2016) ได้ศึกษาผลของการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ละครเป็นฐาน ต่อความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและทัศนคติในการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่ากิจกรรมละครมีพลังในการปรับปรุงความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนทุกระดับความสำเร็จ

ทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับผู้เรียนวิทยาศาสตร์แบบเดิม

Braund (2015) กล่าวว่าวิธีการสอนที่สร้างสรรค์ เช่น การใช้ละคร ได้รับการยอมรับว่าเป็นวิธีการเรียนรู้หนึ่งโดยเฉพาะในวิทยาศาสตร์ การเน้นบทบาทสมมติ หรือจำลองเหตุการณ์ เพื่อปรับปรุงแนวคิดของการเรียนรู้ ความเข้าใจธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และโดยเฉพาะความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคม ส่วนทฤษฎีของละครในการเรียนรู้ในวิทยาศาสตร์หาได้ยาก และยังไม่ได้รับการบูรณาการทฤษฎีละครในการศึกษาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา การเรียนวิทยาศาสตร์ที่เป็นแนวคิดนามธรรม เช่น พลังงาน โมเลกุล อิเล็กตรอน เซลล์ และอื่นๆ การสื่อสารผ่านสัญลักษณ์ และการใช้ภาษาสัญลักษณ์ เช่น สมการ สัญลักษณ์ทางเคมี และกราฟ ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนเป็นปัญหามากยิ่งขึ้น จึงต้องบูรณาการในการอธิบายสองวิธี เพื่ออธิบายและมองเห็นความแตกต่าง แต่ปัญหาคือ นักเรียนจะไม่เข้าใจได้ทั้งหมด เช่น การเรียนเรื่องสายใยอาหาร การให้นักเรียนแสดงเป็นส่วนหนึ่งของสายใยอาหาร ทำให้เข้าใจความคิดนามธรรมมากขึ้น มีหลักฐานแสดงว่าความเข้าใจแนวคิดเพิ่มขึ้นผ่านการใช้ละครการจำลอง เพื่อความเข้าใจวงจรไฟฟ้า ถูกใช้กับนักศึกษาครูและนักเรียนในโรงเรียนประถม เพื่อทำความเข้าใจเกี่ยวกับความต่างศักย์ ความต้านทาน ในชีววิทยาใช้เกี่ยวกับการสังเคราะห์แสง และการแบ่งตัวของเซลล์ เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อม เช่น ความสัมพันธ์ของอาหาร ใช้การแสดงเกี่ยวกับโซ่อาหารและสายใยอาหาร เช่น ถ้าผู้เล่นในสายใยอาหารถูกทำลายจะมีการเปลี่ยนแปลงกับสมาชิกอื่นๆ ในสายใยอาหาร

นอกจากนี้ Braund ได้กล่าวว่า การใช้ละครในการสอนเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของวิทยาศาสตร์กับสังคมถูกใช้เพื่อให้มุมมองของผู้เรียนเกิดความท้าทายหรือเปลี่ยนการมองโลก นอกจากนี้ ความสามารถในการตอบโต้ในบทเรียนวิทยาศาสตร์ ได้รับความสนใจเพิ่มขึ้นในศตวรรษหลังๆ และละครเป็นแนวทางในการโต้แย้งซึ่งสำคัญสำหรับการเรียนวิทยาศาสตร์ที่ให้นักเรียนได้มีทักษะได้ฝึกถูกซักถามในที่สาธารณะ การให้เหตุผลของตนเองระหว่างการแข่งขัน ในเหตุการณ์หรือแนวคิด เพื่อฝึกการสนทนาทางวิทยาศาสตร์ที่หลากหลายมุมมองขึ้น เพิ่มการมีส่วนร่วมอย่างรับผิดชอบต่อปัญหาด้านสังคมเศรษฐกิจและจริยธรรม ละครที่ซึ่งนักเรียนรับบทเฉพาะของการเป็นตัวเอกในการอภิปรายและแก้ปัญหา ได้รับการแนะนำเป็นวิธีที่มีประสิทธิผลในการดึงดูดนักเรียนในการอภิปรายทางวิทยาศาสตร์ ใช้บทบาทที่ใช้ในหัวข้อเน้นความยั่งยืน การส่งเสริมการอภิปรายเป็นข้อตกลงที่อยู่บนพื้นฐานของการเห็นร่วมกัน แทนการแข่งขันให้เกิดการชนะหรือแพ้ ให้แต่ละฝ่ายฟังความเห็นของอีกฝ่ายเอาใจใส่ ความคิดเห็นที่หลากหลาย โดยทั่วไปการวิเคราะห์โดยการสนทนาของนักเรียนตามการแสดงสั้นๆ ซึ่งต้องเข้าถึงข้อมูลที่ถูกต้อง จึงจะช่วยพัฒนาทักษะการอภิปรายในกลุ่ม



Gül and Gücüm (2015) กล่าวว่าเป็นสิ่งสำคัญมากในการประยุกต์ใช้แนวทางใหม่ วิธีการ และเทคนิคในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบนพื้นฐานโครงสร้าง ครูต้องมีความมั่นใจในระดับเพียงพอเกี่ยวกับวิชาที่จะใช้วิธีการใหม่และเทคนิคอย่างละครสร้างสรรค์ การศึกษาการใช้ประโยชน์และประสิทธิผลของบทเรียนละครสร้างสรรค์ ทำให้พบว่า นักเรียนได้ค้นพบและรู้จักตัวเองมากขึ้น นักเรียนได้แสดงออกถึงทักษะของตนเอง ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ใช้สื่อการศึกษาได้ง่าย และมีความสุข นอกจากนี้ยังเป็นการเตรียมพัฒนาการด้านสังคมและการสื่อสารวิธีการใช้ละคร สามารถประยุกต์ในหลายวิชาที่อยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จ มีแรงจูงใจในการเรียนการสอนเพิ่มขึ้น ห้องเรียนน่าสนใจขึ้น ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้ง่ายขึ้น ทำให้กระบวนการเรียนรู้ง่ายขึ้น

Taşkin-Can (2013) ได้ทำการศึกษาค้นคว้าผลของการสอนที่ใช้ละครสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในประเทศตุรกี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แสงและเสียง และผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม โดยกิจกรรมละครสร้างสรรค์ช่วยให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญมากกว่ากลุ่มควบคุม

Cakici and Bayir (2012) พบว่า กิจกรรมบทบาทสมมติทำให้เกิดผลดีต่อการเรียน วิทยาศาสตร์ นักเรียนสามารถสร้างความหมายใช้ทักษะและพฤติกรรมรวม (องค์ความรู้ อารมณ์และจิตใจ) กิจกรรมละครทำให้ดึงดูดความสนใจและลดบทบาทของครูที่มักจะใช้วิธีการสอน วิทยาศาสตร์แบบเดิม บทบาทสมมติมีอิทธิพลทางด้านบวกต่อนักเรียนประถมเกี่ยวกับธรรมชาติของ วิทยาศาสตร์ (Nature of Science: NOS) ครูจึงควรให้ความสำคัญกับการอภิปรายและให้เด็กได้แสดงออกถึงความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการเรียนในอนาคตควรเป็นการทำงานกลุ่ม ใช้การแสดงบทบาทสมมติที่หลากหลายเพื่อเปลี่ยนมุมมอง

Varelas (2010) ศึกษาว่า การละครในแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มการเรียนรู้แก่นักเรียนระดับประถมอย่างไร ซึ่งพบว่านักเรียนใช้ร่างกายเป็นเครื่องมือในการแสดงออกทางกายภาพที่เคลื่อนไหวผ่านช่องว่างพร้อมๆกัน การเจรจาต่อรองทางสังคม และเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจแนวคิดที่ลึกซึ้ง และสร้างปฏิสัมพันธ์และกับการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ทำให้ความร่วมมือด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สร้างสรรค์ และพลวัต

Dorion (2009) ได้ศึกษาการใช้ละครข้ามหลักสูตรในระดับมัธยม โดยมุ่งให้ครูผู้สอนจัดกิจกรรมละครเอง มีการหารูปแบบละคร วัตถุประสงค์การเรียนรู้ และลักษณะเฉพาะที่ละครจะใช้ในการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พบว่า สามารถใช้ละครในหลากหลายหัวข้อที่ยังไม่ได้มีการบันทึกในการรู้หนังสือทางวิชาการ และยังเป็นขอบเขตที่ดีในการสอนคำจำกัดความทางวิทยาศาสตร์ที่เป็นนามธรรม

ผ่านละครใบ้หรือบทบาทสมมติ กิจกรรมละครในวิทยาศาสตร์พัฒนามุมมองของนักเรียน รวมถึง ความรู้สึกรักตัวตนและอุปมาอุปไมยเกี่ยวกับมนุษย์ คุณลักษณะบางอย่างสะท้อนการพัฒนาผ่านทักษะ ประสบการณ์ รูปแบบการเรียนอยู่บนพื้นฐานที่แตกต่างกันไปแต่ละระดับ และการสื่อสารหลาย รูปแบบ

DfEs Publications (2003) กล่าวถึง การใช้ละครเป็นเครื่องมือในการทำ ความเข้าใจบทเรียนในหลักสูตร จะทำให้นักเรียนมีโอกาสใช้ภาษาและได้รับประสบการณ์ทางด้าน วัฒนธรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ด้วยการพูด ท่าทาง และละครใบ้ การจะให้การสอนเด็กอย่างมี ประสิทธิภาพ ผู้สอนต้อง

1. พัฒนาตัวละครผ่านการเคลื่อนไหว การใช้เสียง การแสดงออกทางสีหน้า
2. ใช้พื้นที่ว่าง และการรวมกลุ่ม อุปกรณ์ประกอบฉาก และอื่นๆ ที่จะปรับให้เข้ากับ ผู้ชม
3. สร้างสรรค์ผลกระทบต่อละครผ่านเพลง แสง เสียง ชุดแต่งกาย การแต่งหน้า และฉาก

4. ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการแสดงตามเนื้อเรื่อง จุดสำคัญ และบทสรุป
5. เตรียมโอกาสการซ้อมและการสอน และการนำเสนอผลงานละคร

Pope (2012) ได้เสนอการสอนวิทยาศาสตร์ผ่านละครไว้ดังนี้ ชั้นแรก แนะนำเนื้อหา วิทยาศาสตร์ จากนั้นสอนทักษะทางศิลปะแล้วให้นักเรียนคิดว่าทำอะไรจริงจะประยุกต์ละครเข้ากับ เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่ได้เรียนไปในห้อง นักเรียนจะเป็นคนเชื่อมโยงเรื่องราวที่เราอาจคิดไม่ถึง และสิ่ง ที่นักเรียนเข้าใจคลาดเคลื่อนก็จะชัดเจนขึ้น กิจกรรมละครเป็นการประเมินผลกระบวนการและการ เรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการซักถามระหว่างการจัดกิจกรรม

สรุปว่า กิจกรรมละครวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือในการจัดการเรียนรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบตัวเองได้ดีกว่า เป็นสิ่งสำคัญมากในการสังเกตความแตกต่างระหว่างบุคคล โดยจะต้องชี้แจงเนื้อหาวิทยาศาสตร์ จากนั้นสอนทักษะทางศิลปะแล้วให้นักเรียนคิดว่าทำอะไรจริง จะประยุกต์ละครเข้ากับเนื้อหาวิทยาศาสตร์จากนั้นนักเรียนจะเป็นคนเชื่อมโยงเรื่องราว ตั้งคำถามโต้แย้ง ซักถามการทำงานในทีมได้ สามารถเรียนรู้ในการหาทางและวิธีการที่จะได้รับ กิจกรรมละคร วิทยาศาสตร์จะทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นเมื่อได้รับความรู้ตามแนวทางใหม่ มีโอกาสใช้ภาษา และได้รับประสบการณ์ทางด้านวัฒนธรรมการเรียนรู้ที่หลากหลาย ด้วยการพูด ท่าทาง และละครใบ้ ซึ่งครุมีความสำคัญมากในการวางแผน ประยุกต์ และประเมินการศึกษาตามวิธีการละคร ให้ความสำคัญกับการอภิปรายและให้เด็กได้แสดงออกถึงความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการ เรียนในอนาคตควรเป็นการทำงานกลุ่ม ใช้การแสดงบทบาทสมมติที่หลากหลายเพื่อเปลี่ยนมุมมอง

#### 1.4 ประโยชน์ที่จะได้จากการนำละครมาใช้เกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอน วิทยาศาสตร์

Baldwin and Fleming (2003) กล่าวถึงประโยชน์ของละครสามารถทำได้แก่ การพัฒนาบุคลิก สังคม และ อารมณ์ การสื่อสาร ภาษา และการอ่านเขียน การพัฒนาด้าน คณิตศาสตร์ การพัฒนาด้านร่างกาย การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์

สอดคล้องกับ McCaslin (2002) ที่กล่าวถึงคุณค่าของการแสดงสร้างสรรค์ (Creative Playing) ดังนี้ โอกาสที่จะพัฒนาจินตนาการ โอกาสที่จะคิดนอกกรอบ โอกาสสำหรับกลุ่ม ในการพัฒนาความคิด โอกาสในการทำงานร่วมกัน โอกาสในการสร้างสังคมแห่งการเรียนรู้ โอกาสในการปล่อยอารมณ์อย่างถูกต้อง โอกาสในการพัฒนาการใช้ภาษาที่ดี เป็นประสบการณ์การเรียนรู้ที่ดี นำไปสู่ศิลปะการละคร ซึ่งละครสร้างสรรค์ในห้องเรียน ค่ายพักแรม หรือสังคมต่างๆ จะเป็นหนทาง แห่งการเรียนรู้ การแสดงออกอย่างมีความหมายเป็นกิจกรรมทางสังคมหรือรูปแบบศิลปะ ที่ทำให้ ผู้เรียนมีความรับผิดชอบ ยอมรับความเห็นของกลุ่ม ทำงานร่วมกับผู้อื่น ได้ลองทำสิ่งใหม่ เป็นส่วน หนึ่งของห้องเรียน

Davidson (1996) กล่าวถึงคุณค่าของการเล่นละครว่า การเล่นเป็นสิ่งที่มีความหมายและคุณค่าสำหรับเด็ก เช่นเดียวกับการเล่นสมมติทำให้เด็กมีประสบการณ์ในทุกระดับ โดย Davidson อ้างถึง Vygotsky (1967) ว่า การเล่นสมมติจะทำให้เด็กได้แสดงความสามารถ ในการทำหน้าที่สูงขึ้น การเล่นละครส่งเสริมให้พัฒนาการในทุกด้าน ดังนี้

1. ส่งเสริมพัฒนาการด้านอารมณ์สังคม เด็กได้แสดงบทบาทเป็นคนสำคัญในชีวิต เช่น พ่อ แม่ พี่สาว หรือบทบาทอื่นที่มีค่าสำหรับเขา เช่น ดารา หนังสือ สุนัข คนขับรถ ทั้งด้านบวก และลบ จะทำให้เด็กรู้จักการจัดการกับอารมณ์ การแก้ปัญหา โดยผู้ใหญ่คอยให้การช่วยเหลือ ในการให้คำแนะนำ
2. ได้แสดงออกถึงพัฒนาการทางการเรียนรู้อะไรก็ได้ การเล่นละครทำให้พบว่าเด็กมีความเข้าใจเหตุการณ์ บุคลิก และช่วยให้สามารถจัดการกับบริบทนั้นๆได้
3. ส่งเสริมพัฒนาการทางด้านภาษา ทำให้เด็กเข้าใจความหมายของภาษาได้ง่ายขึ้น
4. ได้พัฒนาการทางด้านร่างกาย ได้ฝึกกล้ามเนื้อมัดใหญ่มัดเล็กในเด็กเล็ก
5. การเล่นสมมติทำให้เกิดการเรียนรู้หลายมิติที่เกิดขึ้นโดยธรรมชาติ

Romano, Papa and Saulle (2009) ได้กล่าวถึง Cornett and Katharine (2001) ที่บอกประโยชน์ของละคร 12 ข้อ ดังนี้

1. ละครเป็นส่วนหนึ่งของชีวิตจริง และทำให้นักเรียนเตรียมพร้อมที่จะจัดการกับ ปัญหาชีวิต
2. ละครทำให้นักเรียนสร้างสรรค์วิธีการแก้ปัญหาและตัดสินใจ



ทางอารมณ์ของผู้เรียน ช่วยสร้างสถานการณ์ให้ผู้เรียนช่วยกันคิดแก้ปัญหา ส่งเสริมทักษะบางประการ เช่น ทักษะในการฟัง ทักษะในการพูดทักษะในการแสดง และอื่นๆ

## 2. การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

### 2.1 ความหมายและความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

#### 2.1.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Teaching Method) หรือการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Approach) เป็นรูปแบบหนึ่งของการเรียนรู้ที่นำมาใช้ได้ผลในวิชาวิทยาศาสตร์ มีผู้เรียกชื่อแตกต่างกันไป เช่น การสืบเสาะ การสืบสอบ การสืบสวนสอบสวน การสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งทุกชื่อมีความหมายในทำนองเดียวกัน ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การสืบเสาะหาความรู้ สำหรับความหมายของการสืบเสาะหาความรู้ ได้มีผู้ให้ความหมายไว้หลายท่าน ดังนี้ โดยมีผู้ให้ความหมายไว้ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) ให้ความหมายไว้ว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่าเป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สำนวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า

กรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ (2544) ได้ให้ความหมาย การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้นักเรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทาง แก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง โดยครูตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีการแก้ปัญหาได้เองและสามารถนำวิธีการแก้ปัญหานั้นมาแก้ปัญหาได้

เสริมศรี ลักษณะศิริ (2540) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้สืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) ว่า เป็นการให้นักเรียนเป็นผู้หาความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนจะเป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมการเรียนรู้ โดยการจัดสถานการณ์ที่ก่อให้เกิดปัญหาทำให้นักเรียนเกิดความสงสัยหรือครูผู้สอนเป็นผู้ตั้งคำถามเป็นสื่อให้นักเรียนเกิดความคิด สืบค้น และพบคำตอบของปัญหาด้วยตนเอง

จากความหมายดังกล่าว สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง วิธีการสอนโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ โดยมุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดค้น แก้ปัญหา หาคำตอบจากปัญหาจนค้นพบคำตอบของปัญหาหรือความรู้ด้วยตนเอง เพื่อให้ได้คำตอบที่สมเหตุสมผล สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่างๆ ได้อย่างกว้างขวาง โดยครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการเรียนรู้ให้เอื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษา

### 2.1.2 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์ (2550) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E) แต่ละขั้นตอนไว้ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัยหรือความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม เพื่อนำไปสู่การแก้ปัญหา

2. การสำรวจและค้นคว้า นักเรียนจะดำเนินการสำรวจ ทดลองค้นหาและรวบรวมข้อมูล วางแผนกำหนดการสำรวจตรวจสอบ หรือออกแบบการทดลองลงมือปฏิบัติ

3. การอธิบาย นักเรียนนำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจและค้นคว้าวิเคราะห์ แปลผล สรุปและอภิปรายพร้อมทั้งนำเสนอผลงานในรูปแบบต่างๆ สามารถให้เหตุผลได้สมเหตุสมผล

#### 4. การขยายความรู้

4.1 ครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์เพื่อให้นักเรียนมีความรู้ลึกซึ้งขึ้น หรือขยายกรอบความคิดให้กว้างขึ้นหรือเชื่อมโยงความรู้เดิมสู่ความรู้ใหม่หรือนำไปสู่การศึกษาค้นคว้าทดลองเพิ่มขึ้น

4.2 นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม เช่น อธิบายและขยายความรู้เพิ่มเติม ให้มีความละเอียดมากขึ้นยกสถานการณ์ตัวอย่าง อธิบายเชื่อมโยงความรู้ที่ได้เป็นระบบและลึกซึ้งยิ่งขึ้น

5. การประเมิน ให้นักเรียนได้ระบุสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ทั้งด้านกระบวนการและผลผลิต เพื่อเป็นการตรวจสอบความถูกต้องของความรู้ที่ได้โดยให้นักเรียนได้วิเคราะห์ วิเคราะห์แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่จะช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงโดยครูทำหน้าที่คล้ายผู้ช่วย

Wu and Hsieh (2006) กล่าวว่าไว้ว่า การสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวข้องกับ กระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายคือการถามคำถาม ออกแบบการสำรวจข้อมูลการสำรวจข้อมูล การวิเคราะห์ การสรุปผลการคิดค้นประดิษฐ์การแลกเปลี่ยนความคิดเห็นและสื่อสารคำอธิบาย

สรุปได้ว่า ความสำคัญของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม เพื่อนำไปสู่การคิด วางแผน ลงมือปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหา ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่างๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรง ได้ฝึกการวิเคราะห์ แปลผลข้อมูลด้วยตนเอง ได้แลกเปลี่ยนความรู้กับผู้อื่น โดยครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ หรือขยายกรอบความคิดให้กับผู้เรียน

## 2.2 ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

สุทธิดา จำรัส (2557) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะน่าจะเหมาะสมวิชาวิทยาศาสตร์ เพราะเป็นการนำหลักการและวิธีการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนการสอนหลายรูปแบบ เพื่อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ แต่การจัดการเรียนรู้โดยการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์แบบ 5E เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เป็นที่นิยมและมีการใช้มาก เนื่องจากมีรูปแบบชัดเจน ทำให้ผู้สอนสามารถออกแบบการสอนและกำหนดลำดับของการเรียนรู้ในชั้นเรียนได้ง่าย เพราะขั้นตอนการสอนปกติจะมี 3 ขั้นตอน คือ นำเข้าสู่บทเรียน ขั้นสอน ขั้นสรุป แต่การจัดการเรียนรู้แบบ 5E มีขั้นตอนที่ใกล้เคียงกันและเอื้อต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยขั้นตอนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ออกเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้จะมีลักษณะเป็นการแนะนำบทเรียน กิจกรรม จะประกอบด้วยคำถามปัญหา การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ โดยครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีส่วนร่วม

2. ขั้นสำรวจ (Exploration) ขั้นนี้จะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่มีอยู่แล้ว มาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าหมวดหมู่ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลอง การสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ รวมทั้งเทคนิคและความรู้ทางปฏิบัติจะดำเนินไปด้วยตัวของนักเรียนเองโดยครูมีหน้าที่เป็นผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้เป็นการเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ กระตุ้นความไม่สมดุลความคิดของนักเรียน และช่วยให้เกิดการปรับขยายความคิด ครูอาศัยทักษะการถามเพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้ โดยต้องไม่อธิบายแนวคิด

3. ขั้นอธิบาย (Explanation) ในขั้นตอนกิจกรรมหรือกระบวนการเรียนรู้จะมีการนำความรู้ที่รวบรวมมาแล้วในขั้นที่ 2 มาใช้เป็นพื้นฐานในการศึกษาหัวข้อหรือแนวคิดที่กำลังศึกษาอยู่กิจกรรมอาจจะประกอบไปด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากการอ่านและนำข้อมูลอภิปราย โดยครูจะหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อว่าแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนจะได้รับการสร้างขึ้นด้วยความร่วมมือกัน ครูเลือกและจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ ครูขอให้นักเรียนใช้

ข้อมูลจริง แนะนำให้รู้จักภาษาจำเพาะที่ต้องการแนวคิดให้มาก จะช่วยนำไปสู่การปรับขยายความคิด ดั้งที่ทฤษฎีของเพียร์เจต์อธิบายไว้ นักเรียนต้องมุ่งเน้นข้อค้นพบเบื้องต้น จากขั้นการสำรวจของพวก ตนเอง โดยครูต้องงดการบอกนักเรียนในสิ่งที่นักเรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของ นักเรียนยังไม่สมบูรณ์ และสามารถจะช่วยนักเรียนให้ใช้ข้อมูลของตนเองสร้างแนวคิดที่ถูกต้องได้

4. ขั้นขยายความคิด (Elaboration) ในขั้นตอนนี้จะเน้นให้นักเรียนได้นำความรู้หรือ ข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 มาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลง ข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ทักษะกระบวนการและสัมพันธ์ระหว่างความรู้ต่างๆ ที่เกิดขึ้นจะช่วยให้ นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวคิดหลักของตนเองในกรณีที่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง

5. ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นขั้นตอนสุดท้ายจากการเรียนรู้ โดยครูเปิด โอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว โดยการประเมินผลด้วย ตนเองถึงแนวคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด

สอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546) กล่าวถึง ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจาก การอภิปรายภายในกลุ่มหรืออาจเริ่มจากความสนใจ ซึ่งอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ใน ช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้อื่นที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้าง คำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือ คำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา หากมีคำถามที่น่าสนใจและนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้ เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษา ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น อาจรวมทั้งการรวบรวม ความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยนำไปสู่ความเข้าใจเรื่องหรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจ ตรวจสอบอย่างหลากหลาย

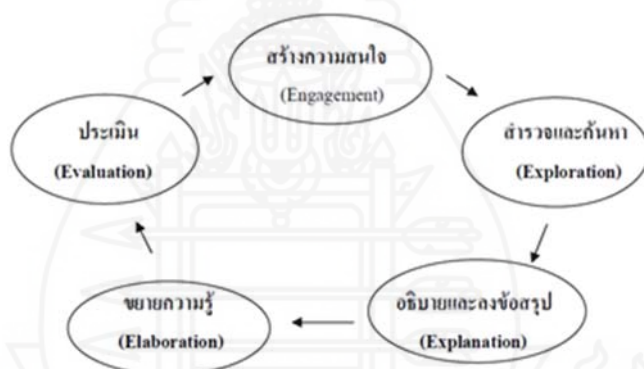
ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือ คำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้ มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐานกำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลข้อสนเทศ หรือ ปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (Simulation) การศึกษาหาข้อมูลจาก เอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป



ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบ แล้วจึงนำข้อมูล ข้อสนเทศ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกัประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ



ภาพที่ 2.1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

ที่มา: สมบัติ กาญจนารักพงศ์ และคณะ (2549, น. 6)

สรุปว่า ขั้นตอนสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ มี 5 ขั้นตอน คือ ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการแนะนำบทเรียนกิจกรรม ประกอบด้วย การซักถามปัญหาซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มหรืออาจเริ่มจากความสนใจ การทบทวนความรู้เดิม การกำหนดกิจกรรมที่จะเกิดขึ้นในการเรียนการสอนและเป้าหมายที่ต้องการ โดยครูจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีส่วนร่วม, ขั้นสำรวจ (Exploration) การเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนได้ใช้แนวคิดที่

มีอยู่แล้วมาจัดความสัมพันธ์กับหัวข้อที่กำลังจะเรียนให้เข้าหมวดหมู่ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์ การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ ถ้าเป็นกิจกรรมที่เกี่ยวกับการทดลองการสำรวจ การสืบค้นด้วยวิธีวิทยาศาสตร์ด้วยตัวของนักเรียนเอง โดยครูมีหน้าที่เป็นผู้แนะนำหรือผู้เริ่มต้น ในกรณีที่นักเรียนไม่สามารถหาจุดเริ่มต้นได้ กระตุ้นให้เกิดการปรับขยายความคิด ครูอาศัยทักษะการถามเพื่อแนะแนวทางการเรียนรู้ โดยต้องไม่อธิบายแนวคิด ชี้แนะอธิบาย (Explanation) นำความรู้ ข้อมูล ข้อเสนอแนะ ที่ได้มาวิเคราะห์ แปรผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างตาราง ฯลฯ โดยครูจะหาสิ่งอำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียน เพื่อว่าแนวคิดเกี่ยวกับบทเรียนจะได้รับการสร้างขึ้นด้วยความร่วมมือกัน ครูเลือกและจัดสภาพแวดล้อมของชั้นเรียนที่พึงประสงค์ ครูขอให้นักเรียนใช้ข้อมูลจริง โดยครูต้องงดการบอกนักเรียนในสิ่งที่นักเรียนควรจะค้นพบแล้ว ถึงแม้ว่าความเข้าใจของนักเรียนยังไม่สมบูรณ์ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ โต้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกัประเด็นที่กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้, ขยายขยายความคิด (Elaboration) ให้นักเรียนได้นำความรู้หรือข้อมูลจากขั้นที่ 2 และขั้นที่ 3 ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มากก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อยซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้นมาใช้ กิจกรรมส่วนใหญ่อาจเป็นการอภิปรายในกลุ่มของตนเอง เพื่อลงข้อสรุปให้เห็นถึงความเข้าใจ ช่วยให้นักเรียนได้มีโอกาสปรับแนวคิดหลักของตนเองในกรณีที่สอดคล้อง หรือคลาดเคลื่อนจากข้อเท็จจริง ขั้นประเมินผล (Evaluation) ครูเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบแนวความคิดหลักที่ตนเองได้เรียนรู้มาแล้ว ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไร อย่างไรและมากน้อยเพียงใด นำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ โดยการประเมินผลด้วยตนเองถึงแนวคิดที่ได้สรุปไว้แล้วในขั้นที่ 4 ว่ามีความสอดคล้องหรือถูกต้องมากน้อยเพียงใด

### 2.3 ทฤษฎีการเรียนรู้สำคัญที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

กิงฟ้า สินธุวงษ์ และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2557) กล่าวว่า รูปแบบการเรียนการสอนเพื่อฝึกการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Training) ที่นำเสนอโดยซูแมน (Suchman) มีต้นกำเนิดมาจากการพัฒนาเพื่อวิทยาศาสตร์ แต่กระบวนการนี้สามารถนำไปใช้ได้กับทุกสาขาวิชา ขึ้นอยู่กับว่าหัวข้อนั้นๆ สามารถกำหนดสถานการณ์ปัญหาได้หรือไม่ เรื่องราวทางวิทยาศาสตร์ หรือจุดก่อให้เกิดสถานการณ์ อาจถูกใช้เป็นเหตุการณ์เร้าให้เกิดความสนใจได้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะ(Inquiry

Process) ที่เป็นการสืบเสาะอย่างอิสระแต่มีระบบ มุ่งให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดของตนเองอย่างอิสระ แสวงหาคำตอบโดยใช้ระเบียบวิธีการค้นคว้า ศึกษา เก็บรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นขั้นตอน

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2550) กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า

นิพนธ์ จันเลน (2557) กล่าวว่า จอห์น ดิวอี้ (John Dewey) ได้เริ่มนำกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะมาใช้ในห้องเรียน ในช่วงปี 1938 หลังจากนั้นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะได้รับการยอมรับและมีบทบาทในการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยด้วย นักจิตวิทยา นักการศึกษา และกลุ่มนักคิดค้นได้ปรับเปลี่ยนการสืบเสาะจากแนวคิดเดิม เพื่อนำมาใช้ในห้องเรียน ทำให้มีการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หลากหลายรูปแบบ และได้อ้างถึงงานของ National Research Council: NRC (1996) ประเทศสหรัฐอเมริกาที่กล่าวไว้ว่า การสอนแบบสืบเสาะคือ ชุดของกระบวนการที่เกี่ยวข้องกัน เริ่มจากการตั้งคำถามเกี่ยวกับธรรมชาติ โดยนักวิทยาศาสตร์และนักเรียน จากนั้นดำเนินการสำรวจตรวจสอบเพื่อหาคำตอบนั้นและด้วยกระบวนการดังกล่าวนี้เองจึงทำให้นักเรียนได้มาซึ่งความรู้ และสามารถสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับแนวคิด หลักการ แบบจำลอง และ ทฤษฎี และมีลักษณะเฉพาะของห้องเรียนแบบสืบเสาะ (Essential features of classroom inquiry) ที่ถูกเพิ่มขึ้นมาในปี พ.ศ. 2543 คือ

1. ผู้เรียนมีความสนใจในคำถามทางวิทยาศาสตร์ (Learner engages in scientifically oriented questions)
2. ผู้เรียนให้ความสำคัญกับหลักฐานที่ใช้ตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ (Learner gives priority to evidence in responding to questions)
3. ผู้เรียนสร้างคำอธิบายจากหลักฐานที่มีอยู่ (Learner formulates explanations from evidence)
4. ผู้เรียนเชื่อมต่อกำอธิบายเข้ากับหลักการ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ (Learner connects explanations to scientific knowledge)
5. ผู้เรียนสื่อสาร ถ่ายทอด และแสดงให้เห็นถึงความสมเหตุสมผลของคำอธิบายที่สร้างขึ้น (Learner communicates and justifies explanations)

นวลจิตต์ เขาวีร์ติพงษ์ (2554) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะช่วยให้ผู้เรียนมีโอกาสพัฒนาความคิด ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองเป็นการกระตุ้น

ให้ผู้เรียนมีแรงจูงใจและใฝ่รู้ตลอดเวลา ได้ฝึกการคิดและลงมือกระทำ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ผู้เรียนมีความรู้ที่คงทนเพราะได้ถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ค้นคว้าด้วยตนเอง ทำให้จดจำเนื้อหาที่ค้นพบได้อย่างแม่นยำ และสามารถนำความรู้นั้นไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ผู้เรียนสามารถเรียนรู้โมเดลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องได้อย่างง่ายและรวดเร็ว และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

สรุป ทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) เป็นพื้นฐานการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ที่รูปแบบการเรียนการสอนประกอบด้วยกระบวนการที่ผู้เรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำนวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้เกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ด้วยตนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาประยุกต์ใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์อื่นๆ ได้ และมีเจตคติที่ดีต่อวิชาที่เรียน

#### 2.4 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์

จากทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งเป็นพื้นฐานการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ การพัฒนาหลักสูตรวิชาวิทยาศาสตร์จึงได้นำวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มาใช้ นวลจิตต์ เขาวีร์ติพงษ์ (2558) กล่าวถึง ขั้นตอนสำคัญในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คือ บทบาทของผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียน ที่จะทำให้กระบวนการเรียนการสอนผู้เรียนได้ลงมือทำการสืบค้น สำนวจตรวจสอบ ค้นคว้า เชื่อมโยงความรู้เดิมและการแสวงหาความรู้ใหม่ ด้วยวิธีการต่างๆ

ตารางที่ 2.1 บทบาทของ ผู้สอน และพฤติกรรมของผู้เรียนในแต่ละขั้นตอน

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
1. ขั้นสร้าง ความสนใจ (Engage)	1. จัดกิจกรรม/สร้างสถานการณ์ เพื่อกระตุ้นหรือช่วย ให้ผู้เรียน เกิด ความอยากรู้อยากเห็น กระตุ้นให้ผู้เรียนตั้งคำถาม ลักษณะ กิจกรรมที่ทำได้คือ การ ทดลอง/นำเสนอข้อมูลที่ที่น่าสนใจ/ การสาธิต/การนำเสนอข่าว/ สถานการณ์/เหตุการณ์ที่น่าสนใจ	1. ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็น ปัญหาที่จะศึกษา

ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
2. การสำรวจและค้นหา (Explore)	2. อำนวยความสะดวก/ให้คำแนะนำ เพื่อส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ ตั้งสมมติฐาน และทำการทดลอง/ สืบค้น และ รวบรวมข้อมูล เพื่อสำรวจ ตรวจสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้	2. สำรวจข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา 2.1 ตั้งสมมติฐานของคำตอบ 2.2 ทดลอง/สืบค้นข้อมูลด้วยวิธีต่างๆ เพื่อตรวจสอบสมมติฐาน
3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explan)	3. ส่งเสริมให้ผู้เรียนนำข้อมูล มา วิเคราะห์และแนะนำวิธีการ จัดกระทำข้อมูลในรูปของตาราง กราฟ แผนภาพ ฯลฯ ใช้คำถาม กระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงแนวโน้ม/ ความสัมพันธ์ของข้อมูล ตั้งคำถามนำทางให้ผู้เรียนได้สรุปผล และ อภิปราย ผลการทดลอง อย่างมีเหตุผล กระตุ้นให้ผู้เรียน ตรวจสอบ ความสอดคล้องของ ผลการทดลองกับสมมติฐาน	3. สร้างองค์ความรู้ใหม่ ของตนเอง โดยการอธิบายความคิดของ ตนเองพร้อมแสดงหลักฐาน ประกอบ คำอธิบาย แสดงผลการ ตรวจสอบผลการทดลอง ว่า สอดคล้องกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่
4. การขยายความรู้ (Elaborate)	4. จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นและ อำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้ ตรวจสอบ/เพิ่มเติมความ สมบูรณ์/ขยายกรอบความคิดของ ความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ โดย 4.1 ตั้งประเด็นให้ผู้เรียนอภิปราย แสดงความคิดเห็นเพิ่มเติม เกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ผู้เรียน นำเสนอไว้ 4.2 ชักถามให้ผู้เรียนเกิดความ ชัดเจนหรือกระจ่างใน	4. แสดงการตรวจสอบ/เพิ่มเติม ความสมบูรณ์/ขยายกรอบ ความคิดของความรู้ที่สร้างขึ้นใหม่ โดย 4.1 อธิบาย/แสดงความคิดเห็น เพิ่มเติมเกี่ยวกับความรู้ใหม่ที่ นำเสนอไว้ 4.2 ตอบคำถาม/ขยายความ/ให้ ตัวอย่างเพิ่มเติมในเรื่องของ ความรู้/ ข้อค้นพบที่ได้ นำเสนอไว้

## ตารางที่ 2.1 (ต่อ)

ขั้นตอนสำคัญ	บทบาทของผู้สอน	พฤติกรรมของผู้เรียน
	ความรู้/ข้อค้นพบที่ผู้เรียนนำเสนอไว้	4.3 แสดงการเชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยวิธีการต่างๆ เช่น เสนอเป็นโมเดลหรือแผนผัง
	4.3 ตั้งคำถาม/ประเด็น ให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่ที่สร้างขึ้นกับความรู้เดิม	4.4 นำเสนอวิธีการและข้อมูล ที่
	4.4 กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าเพิ่มเติมในประเด็นที่ผู้เรียนสนใจ	ได้ทำการค้นคว้า เพิ่มเติมตามประเด็นที่สนใจ
5. การประเมินผล (Evaluate)	5. จัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนได้ประเมินจุดเด่น จุดด้อย ในกระบวนการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเอง โดย	5. แสดงการประเมิน ตรวจสอบ ประยุกต์ ใช้ความรู้ที่สร้างขึ้น และเริ่มต้นความสนใจในการเสาะแสวงหาความรู้เรื่องใหม่
	5.1 ให้ผู้เรียนตรวจสอบความรู้ของตนเองกับผู้เรียนคนอื่นๆ	5.1 ตอบคำถามปลายเปิด โดยใช้ การสังเกตหลักฐาน
	5.2 ให้ผู้เรียนพูดถึงวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเอง	คำอธิบายที่ยอมรับมาแล้ว
	5.3 ให้ผู้เรียนนำความรู้หรือแบบจำลองหรือแผนผังความรู้ ไปอธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ	5.2 พูดอธิบายวิธีการเสาะแสวงหาความรู้ของตนเอง
		5.3 แสดงออกถึงความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดหรือทักษะที่ได้เรียนรู้

สุทธิดา จำรัส (2557) อธิบายรายละเอียดบทบาทของผู้สอนและพฤติกรรมของผู้เรียน ไว้ดังนี้

### 1. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement)

ผู้สอน มีบทบาท กระตุ้นความสนใจของผู้เรียน เพื่อนำไปสู่การดำเนินกิจกรรม เพื่อสร้างแนวคิดใหม่ โดยใช้กิจกรรมสั้นๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย ออยากรู้อยากเห็น เกิด

คำถาม กิจกรรมควรเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมของผู้เรียน ช่วยจัดกรอบแนวคิดของผู้เรียนให้เข้าใจ หรือรู้จุดมุ่งหมายของการเรียนหรือกิจกรรมที่กำลังปฏิบัติอยู่

### 2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) เป็นหัวใจของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์

ผู้สอน มีบทบาทสำคัญในฐานะผู้ตั้งคำถาม แนะนำวิธีสืบเสาะ ให้ข้อเสนอแนะแต่ละขั้นตอนก่อนการลงมือปฏิบัติ ต้องอาศัยความรู้ในเนื้อหาวิทยาศาสตร์และวิธีการสอนในการกำหนดกิจกรรมสำหรับผู้เรียน โดยกิจกรรมขึ้นอยู่กับธรรมชาติเนื้อหา ว่าเหมาะสมกับกิจกรรมการสำรวจหรือกิจกรรมการทดลอง

ส่วนผู้เรียนมีบทบาทในการใช้ประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ รวมถึงการฝึกทักษะทางวิทยาศาสตร์

### 3. การอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation)

ผู้สอนมีบทบาทในการเชื่อมโยงคำถามจากขั้นที่ 1 กระตุ้นให้ผู้เรียนได้นำเสนอแนวคิด รวมทั้งเปรียบเทียบแนวคิดที่คลาดเคลื่อนของผู้เรียน เพื่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงหรือพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์

ผู้เรียนมีบทบาทในการสะท้อนความเข้าใจโดยอธิบายผลที่ได้จากกิจกรรมขั้นสำรวจและค้นหา และได้แสดงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หรือเจตคติทางวิทยาศาสตร์

### 4. การขยายความรู้ (Elaboration)

ผู้สอนมีบทบาทสำคัญในการช่วยให้ผู้เรียนสามารถทำความเข้าใจแนวคิดและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มเติมโดยลงรายละเอียด หรือขยายแนวคิดออกไปเพื่อให้เห็นภาพรวมของสาระสำคัญที่เกี่ยวข้อง

ผู้เรียนมีบทบาท คือได้ใช้ความรู้ที่ได้กับสถานการณ์ใหม่ รวมทั้งฝึกใช้สิ่งที่รู้มาอธิบายปรากฏการณ์ต่างๆ รวมถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ด้วย

### 5. การประเมินผล (Evaluation)

ผู้สอนมีบทบาทในการประเมินพัฒนาการของผู้เรียน

ผู้เรียนมีบทบาทในการสำรวจตรวจสอบความเข้าใจของตนเอง

โดยสรุป การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยการสืบเสาะหาความรู้ ผู้สอนมีบทบาทในการวางแผนการดำเนินกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบสืบเสาะได้ง่ายขึ้น โดยมีขั้นตอนที่เน้นลักษณะสำคัญของการสืบเสาะทางวิทยาศาสตร์ไว้แล้ว และทำให้ผู้เรียนซึ่งมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้แบบสืบเสาะ เกิดความสนใจที่จะสืบเสาะหาความรู้จากคำถามทางวิทยาศาสตร์ นำไปสู่การสร้างคำอธิบายเพื่อตอบคำถามทางวิทยาศาสตร์ ประเมินคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์ของตนเอง สื่อสารคำอธิบายทางวิทยาศาสตร์และให้เหตุผลคำอธิบายนั้นได้

## 2.5 ข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

กึ่งฟ้า สินธุวงษ์ และ สุจินต์ วิศวธีรานนท์ (2557) อ้างถึง ชูแมน ที่ได้ให้ความเห็นว่าการใช้รูปแบบการเรียนการสอนฝึกการสืบเสาะหาความรู้ มีข้อดีต่อผู้เรียน ดังต่อไปนี้

1. ช่วยส่งเสริมยุทธศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้
2. ช่วยให้เห็นคุณค่าและมีเจตคติที่ดี ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญมากในการแสวงหาความรู้
3. ได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีความกระตือรือร้นและเรียนรู้ด้วย

ตนเอง

4. มีการแสดงออกทางภาษา
5. มีความเพียรพยายามและอดทนในการหาคำตอบ
6. มีความคิดที่มีเหตุผล
7. มีเจตคติว่าความรู้ทั้งหลายมีการเปลี่ยนแปลงได้เสมอ

โดยสิ่งสำคัญที่สุดคือ ผู้เรียนได้ฝึกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ช่วยบูรณาการทักษะหลายๆ กระบวนการได้อย่างดี และเป็นวิธีการสอนที่ให้ประสบการณ์อย่างมีความหมายกับผู้เรียน

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

1. นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ เมื่อได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองจึงมีความอยากเรียนรู้อยู่ตลอดเวลา
2. นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิด และฝึกปฏิบัติ ทำให้ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ทำให้ความรู้คงทนและถ่ายโยงการเรียนรู้ได้ กล่าวคือทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ได้อีกด้วย
3. นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการจัดการเรียนรู้
4. นักเรียนสามารถเรียนรู้มีโนมติ และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น
5. นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

สอดคล้องกับ พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548) ได้กล่าวถึงข้อดีของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ดังนี้

1. เป็นการพัฒนาศักยภาพด้านสติปัญญา เป็นนักริเริ่มสร้างสรรค์และนักจัดระเบียบ
2. การค้นพบด้วยตัวเองทำให้เกิดแรงจูงใจภายในมากกว่าการเรียนแบบท่องจำ
3. เป็นกระบวนการฝึกให้นักเรียนรู้วิธีค้นหาความรู้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. ช่วยให้จดจำความรู้ได้นาน และสามารถถ่ายโยงความรู้ได้



5. นักเรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนการจัดการเรียนรู้ จะทำให้การเรียนมีความหมาย เป็นการเรียนที่มีชีวิตชีวา

6. ช่วยพัฒนามโนทัศน์แก่ผู้เรียน

7. พัฒนาให้นักเรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์

8. ช่วยให้นักเรียนเกิดความเชื่อมั่นว่าจะทำการสิ่งใด ๆ จะสำเร็จด้วยตนเอง สามารถคิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่ย่อท้อต่ออุปสรรค

9. ได้ประสบการณ์ตรงฝึกทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์

10. สามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ และปฏิบัติได้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและจดจำได้ สามารถนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปได้

### 3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ความหมายและขอบเขตของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นความสามารถของนักเรียนในด้านต่างๆ ซึ่งเกิดจากการที่นักเรียนได้รับประสบการณ์จากการจัดกระบวนการเรียนการสอนของครู โดยมีผู้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ดังนี้

ภพ เลหาไพบูลย์ (2542) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องจัดให้เป็นระบบ โดยการจัดองค์ประกอบของการเรียนการสอนให้มีความสัมพันธ์กัน เพื่อความสะดวกต่อการนำไปสู่จุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่กำหนดไว้

จันทร์จิรา ชาวบ้านเกาะ (2554) อ้างถึง คณะกรรมการสาขาวิทยาศาสตร์ศึกษาของสมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ของสหรัฐอเมริกา ที่ได้ตั้งวัตถุประสงค์ในการสอนวิทยาศาสตร์ไว้ 5 ด้าน คือ

1. ด้านความรู้ สามารถอ่านและบอกความหมายของข้อเท็จจริงทางวิทยาศาสตร์ และมีโนคติทางวิทยาศาสตร์ อีกทั้งสามารถประยุกต์ใช้หลักการทางวิทยาศาสตร์

2. ด้านทักษะในการใช้เครื่องมือ มีทักษะในการใช้เครื่องมือวิทยาศาสตร์ และจัดทำแผนที่ กราฟ และตาราง ที่เหมาะสมกับปัญหาได้

3. ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีทักษะในการแก้ปัญหาด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ต้องอาศัยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

4. ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เช่น เป็นคนใจกว้าง ยอมรับข้อเท็จจริงใหม่ประกอบการพิจารณา ไม่สรุปจนกว่าจะมีข้อเท็จจริงเพียงพอ

5. ด้านความนิยมวิทยาศาสตร์ มีความสนใจในวิทยาศาสตร์โดยการอ่าน การรวบรวม การศึกษา หรือการเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ เป็นการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

Victor (1973) ได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ (Achievement) หมายถึง ความสำเร็จ ความคล่องแคล่ว ความชำนาญในการใช้ทักษะหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ต่างๆ ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Academic Achievement) หมายถึง ความรู้หรือทักษะอันเกิดจากการเรียนรู้ในวิชาต่างๆ ที่ได้เรียนมาแล้ว ซึ่งได้จากการทดสอบของครูผู้สอนหรือผู้รับผิดชอบในการสอนหรือทั้งสองอย่างร่วมกัน

ทิมพันท์ เดชคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึงขนาดของความสำเร็จที่ได้จากจัดกระบวนการเรียนการสอน

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) ได้กล่าวถึง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ด้านความสามารถทางสมองหรือพุทธิปัญญาตามแนวคิดของบลูมและคณะ ที่มีตั้งแต่ระดับความสามารถต่ำสุด คือ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า ไว้ว่า

1. ความจำ (Knowledge) หมายถึง ความสามารถในการระลึกเรื่องราวประสบการณ์ หรือสิ่งที่ได้เรียนมา แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1. ความจำในเนื้อเรื่อง เช่น จำคำนิยามของคำศัพท์ นิยามของกฎหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ได้ 2. ความจำในวิธีดำเนินการ เช่น จำระเบียบแบบแผน แนวโน้มและลำดับขั้นตอน การจัดประเภท จำกฎเกณฑ์ หรือวิธีการได้ และ 3. ความจำความคิดรวบยอด เช่น จำหลักวิชา หรือความจำเกี่ยวกับทฤษฎีหรือโครงสร้าง การถามให้เปรียบเทียบกฎหรือทฤษฎีและให้เลือกว่า สิ่งใดที่โจทย์กำหนดตรงกับกฎหรือทฤษฎีในข้อใด เป็นต้น

2. ความเข้าใจ (Comprehension) หมายถึง ความสามารถในการแปลความ ตีความ และขยายความ จากสื่อความหมายต่างๆ ได้แก่ 1. การแปลความ (Translation) หมายถึง ความสามารถในการถ่ายทอดความหมายจากภาษาหนึ่งมาเป็นอีกภาษาหนึ่ง เช่น กำหนดกราฟและสามารถบอกความหมายของกราฟได้ 2. การตีความ (Interpretation) หมายถึง ความสามารถในการแปลความหมายเนื้อความหลายๆ ส่วนมาสรุปรวบยอดเป็นเนื้อความใหม่ เช่น ข้อความนี้กล่าวถึงเรื่องอะไร 3. การขยายความ (Extrapolation) เป็นความสามารถในการทำนายหรือคาดคะเนเหตุการณ์ล่วงหน้าโดยอาศัยข้อมูลหรือประสบการณ์เดิม เป็นต้น

3. การนำไปใช้ (Application) หมายถึง ความสามารถในการนำหลักวิชาที่เรียนรู้ไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ หรือไปแก้ปัญหาที่ยังไม่เคยพบมาก่อน โดยอาศัยพื้นฐานของความจำและความเข้าใจโดยแนวคิดหลักคือสถานการณ์ที่นำมาเป็นสิ่งกระตุ้นหรือวัตถุประสงค์ด้านนี้ ต้องเป็นสถานการณ์ใหม่ที่ผู้เรียนไม่เคยได้เรียนมา แต่ให้ผู้เรียนได้นำความรู้หรือแนวคิดที่ได้เรียนมา

ประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหา โดยครูต้องไม่นำสถานการณ์ที่ได้สอนไปแล้วมาใช้ เพราะจะไม่ใช้การวัดการนำไปใช้แต่จะเป็นการวัดความจำ

4. การวิเคราะห์ (Analysis) คือ ความสามารถในการแยกแยะสถานการณ์ เหตุการณ์ เรื่องราว หรือเนื้อหาต่างๆ เป็นส่วนย่อย ว่า ประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายใด และ ความสำคัญสัมพันธ์ของแต่ละเหตุการณ์ย่อยเหล่านั้นเป็นอย่างไร การวิเคราะห์ต้องอาศัยความจำ ความเข้าใจ และการนำไปใช้มาประกอบการพิจารณา การวิเคราะห์แบ่งเป็น 3 ประเภท คือ 1. วิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of element) เป็นการถามให้วิเคราะห์สาเหตุ ผลลัพธ์ และ ความสำคัญของเรื่องราวทั้งหมด เช่น ปัญหาอย่างหนึ่งมีวิธีแก้ได้หลายวิธี แล้วถามว่าวิธีแก้ปัญหาดีที่สุด เป็นต้น 2. วิเคราะห์ความสัมพันธ์ (Analysis of relationships) เป็นความสามารถในการหาว่า ความสัมพันธ์ของเรื่องราวหรือเหตุการณ์ว่าเกี่ยวข้องกันอย่างไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกันอย่างไร เช่น เพราะเหตุใดแสงจึงเคลื่อนที่เร็วกว่าเสียง เป็นต้น และ 3. วิเคราะห์หลักการ (Analysis of organizational principles) เป็นความสามารถในการจับประเด็นของเรื่องราวว่าอยู่ภายใต้หลักการใด เช่น การแยกน้ำด้วยกระแสไฟฟ้าอาศัยหลักการใด เป็นต้น

5. การสังเคราะห์ (Synthesis) คือ ความสามารถในการรวมสิ่งต่างๆ ตั้งแต่ 2 สิ่งขึ้นไปเข้าด้วยกัน เพื่อให้ได้สิ่งใหม่ที่มีลักษณะ โครงสร้าง หรือหน้าที่ใหม่แตกต่างจากเดิม การสังเคราะห์ เป็นความสามารถด้านความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ โดยบลูมได้แบ่งการสังเคราะห์ออกเป็น 3 ด้าน คือ (1) สังเคราะห์ข้อความ (Production of unique communication) เป็นความสามารถในการสังเคราะห์ข้อความโดยการพูด การเขียน หรือสื่อออกมารูปแบบอื่น เช่น ความสามารถในการวิจารณ์ เหตุการณ์ (2) สังเคราะห์แผนงาน (Production of plans and proposed set of operations) มองด้านการวางแผน หรือการกระทำที่เสนอเพื่อเป็นแนวปฏิบัติ เช่น วางแผนการทดลอง วางแผนการสอนในรูปแบบใหม่ วางแผนครอบครัว หรือวางแผนสร้างที่อยู่อาศัย เป็นความสามารถด้านวางแผนล่วงหน้า เพื่อให้งานนั้นดำเนินไปด้วยดี (3) สังเคราะห์ความสัมพันธ์ (Derivation of a set of abstract relations) เป็นความสามารถในการนำเอานามธรรมย่อยๆ เช่น ปรากฏการณ์ ข้อความ สัญลักษณ์ ทั้งหลายมาเกี่ยวพันแล้วเกิดรูปลักษณะใหม่ ที่มีลักษณะเปลี่ยนไป

6. การประเมินค่า (Evaluation) หมายถึง ความสามารถในการพิจารณาตัดสินเกี่ยวกับคุณค่าของความคิดทุกชนิด เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์หรือมาตรฐานที่กำหนดให้ การใช้ การตัดสินใจอย่างรวดเร็ว ปราศจากการพิจารณาอย่างระมัดระวัง เรียกว่า “ความคิดเห็น” ซึ่งเป็น ระดับที่ใช้สติปัญญาน้อยกว่าการประเมิน การประเมินเป็นการนำความคิดเห็นไปเทียบกับเกณฑ์ที่ จำแนกความแตกต่างได้เด่นชัดและใช้สติปัญญาอย่างสูงในการพิจารณา การประเมินอาศัยเกณฑ์อยู่ 2 อย่าง คือ อาศัยข้อเท็จจริงภายในและอาศัยเกณฑ์ภายนอก (1) ประเมินโดยอาศัยข้อเท็จจริง ภายใน (Judgment in terms of internal evidence) จะพิจารณาความถูกต้องสมเหตุสมผล

ความสอดคล้องและเกณฑ์ภายใน อาศัยข้อเท็จจริงภายใน ประเมินความถูกต้องเที่ยงตรง ประเมินความสอดคล้องของเรื่อง ประเมินความสมบูรณ์ ถูกต้องของข้อมูล ประเมินความเหมาะสมและประสิทธิภาพของวิธีการและการปฏิบัติ ประเมินความสมเหตุสมผลของผลลัพธ์ เช่น สอดคล้องกับเกณฑ์มาตรฐานของเรื่องนั้นหรือไม่ หรือ ได้ผลตรงตามเป้าหมายมากน้อยเพียงใด และ (2) การประเมินค่าโดยอาศัยเกณฑ์ภายนอก (Judgment in terms of external criteria) จะอาศัยเกณฑ์หรือมาตรฐานจากภายนอกเปรียบเทียบ เกณฑ์ภายนอกอาจเป็นกฎเกณฑ์ของสังคมหรือระเบียบประเพณีกำหนด เช่น การเปรียบเทียบทฤษฎีหลัก ข้อสรุป และข้อเท็จจริงเกี่ยวกับวัฒนธรรมบางอย่าง

ดังนั้น จึงสรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หมายถึง ผลที่เกิดจากกระบวนการเรียนการสอนด้านเนื้อหา ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ กระบวนการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ จากการเรียนรู้ของผู้เรียนทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะในการใช้เครื่องมือ ด้านกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ และด้วยความนิยม มีความสนใจในวิทยาศาสตร์ ที่จะทำให้นักเรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม ที่สามารถวัดจากการทดสอบระหว่างหรือหลังการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ด้วยการทดสอบหรือวิธีการอื่นๆ นอกจากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะบอกคุณภาพของผู้เรียนแล้วสามารถยังแสดงให้เห็นถึงคุณค่าของหลักสูตร คุณภาพของการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ตลอดจนความรู้ความสามารถของครูผู้สอนและผู้บริหารอีกด้วย

**3.2 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์**  
เป็นสิ่งสำคัญในกระบวนการจัดการเรียนการสอนมีผู้กล่าวไว้หลายท่าน ดังนี้

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ (2543) กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน เกี่ยวกับเรื่องที่ได้เรียนไปแล้วในชั้นเรียนหรือในโรงเรียน ในการสร้างแบบทดสอบ จำเป็นต้องออกให้ตรงกับสิ่งที่สอนในชั้นเรียนหรือในโรงเรียน ผู้ออกข้อสอบต้องรู้ว่าในแต่ละเนื้อหาวิชาที่สอนนั้น ต้องการให้พฤติกรรมการเรียนด้านใดแก่ผู้เรียน ต้องใช้สัดส่วนเวลาในการสอนแต่ละเนื้อหาและสัดส่วนจำนวนข้อสอบในการสอบแต่ละครั้งอย่างไร จะออกข้อสอบอย่างไร เพื่อได้ข้อสอบตรงกับจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอน การสร้างแบบทดสอบแต่ละครั้ง ควรมีขั้นตอนในการสร้าง ดังนี้

1. การวิเคราะห์หลักสูตร ควรดำเนินการก่อนมีการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยคณะกรรมการ หรือครูที่สอนภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน ร่วมกันวิเคราะห์หลักสูตร ซึ่งการวิเคราะห์หลักสูตร จะทำให้ทราบว่าเนื้อหาที่จะสอบประกอบด้วยอะไรบ้าง แต่ละเนื้อหาควรจะสอนให้นักเรียนเกิดพฤติกรรมการเรียนรู้ด้านใดบ้าง การวิเคราะห์หลักสูตรมีขั้นตอน ดังต่อไปนี้

#### 1.1 วิเคราะห์เนื้อหา

- 1.2 วิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ ผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง
  - 1.3 กำหนดน้ำหนักของแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมลงในตารางวิเคราะห์หลักสูตรเพื่อจัดสรรส่วนเวลาให้สอดคล้องกับเนื้อหา
  2. ดำเนินการออกข้อสอบ ให้สอดคล้องกับตารางวิเคราะห์หลักสูตร
  3. ดำเนินการหาคุณภาพของแบบทดสอบ ตามขั้นตอนดังนี้
    - 3.1 หาความเที่ยงตรงของแบบทดสอบเป็นรายข้อ โดยใช้ความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
    - 3.2 ปรับปรุงข้อสอบตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ
    - 3.3 หาอำนาจจำแนกและความยากง่ายของข้อสอบเป็นรายข้อ
    - 3.4 หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2552) กล่าวว่า การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีหลักปฏิบัติ ดังนี้
1. วิเคราะห์หลักสูตร และทำตารางวิเคราะห์หลักสูตร เพื่อกำหนดเนื้อหาพฤติกรรมหรือสมรรถภาพที่ต้องการจะวัด จำนวนข้อสอบที่จะสร้างในแต่ละเนื้อหาและแต่ละพฤติกรรมที่จะวัด
  2. กำหนดรูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยมีหลักในการพิจารณาเลือกรูปแบบของแบบทดสอบ ดังต่อไปนี้
    - 2.1 จุดประสงค์ของการสอบ เป็นองค์ประกอบสำคัญที่นำมาใช้เป็นเกณฑ์ในการเลือกชนิดของข้อสอบ เช่น ถ้าต้องการใช้ผลการสอบเพื่อตัดสินผลการเรียน ควรใช้แบบทดสอบแบบปรนัย (เลือกตอบ) แต่ถ้าต้องการวัดการแสดงความคิดเห็น การวิเคราะห์ หรือการประเมินค่า ควรใช้แบบทดสอบแบบอัตนัย(เขียนตอบ) เป็นต้น
    - 2.2 เวลาที่ใช้ในการสร้างแบบทดสอบและการตรวจให้คะแนน แบบทดสอบแต่ละชนิดใช้เวลาสร้างและการตรวจให้คะแนนแตกต่างกัน แบบทดสอบแบบปรนัยใช้เวลาในการสร้างมาก แต่ใช้เวลาในการตรวจน้อย ส่วนแบบทดสอบอัตนัยใช้เวลาในการสร้างน้อย แต่ใช้เวลาในการตรวจให้คะแนนมาก
    - 2.3 จำนวนนักเรียนที่จะทดสอบ ถ้ามีนักเรียนจำนวนน้อย ควรใช้การทดสอบปากเปล่า หรือแบบทดสอบอัตนัย ถ้ามีนักเรียนจำนวนมากควรใช้แบบทดสอบปรนัย
    - 2.4 เครื่องอำนวยความสะดวกในการจัดทำแบบทดสอบ การสร้างแบบทดสอบปรนัย ต้องใช้วัสดุและอุปกรณ์มากกว่าแบบทดสอบอัตนัย

2.5 แบบทดสอบปรนัยค่อนข้างจะใช้ทักษะในการสร้างมากกว่าแบบทดสอบอัตนัย แต่ในการตรวจให้คะแนนแบบทดสอบอัตนัยต้องใช้ทักษะในการอ่านมากกว่าแบบทดสอบปรนัย

2.6 ขอบเขตของเนื้อหาสาระ แบบทดสอบปรนัยสามารถวัดได้ในขอบเขตของเนื้อหาสาระที่กว้าง ส่วนแบบทดสอบอัตนัยวัดได้ในขอบเขตของเนื้อหาสาระที่ค่อนข้างจำกัด

### 3. เขียนข้อสอบ โดยวิธีการ ดังนี้

3.1 เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด ตามตารางวิเคราะห์หลักสูตร

3.2 เขียนข้อคำถามให้ชัดเจน สั้น กระชับ และควรถามในเรื่องที่ผู้เรียนควรต้องรู้

3.3 ใช้ภาษาให้เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน

3.4 ควรเขียนข้อคำถามให้มีจำนวนมากกว่าจำนวนที่จะใช้จริง ประมาณร้อยละ 5-15 สำหรับไว้คัดเลือกหลังการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบแล้ว

3.5 ควรเขียนข้อคำถามทันทีเมื่อเสร็จสิ้นการสอนในแต่ละเรื่อง หรือแต่ละบท

3.6 ควรหลีกเลี่ยงการเขียนข้อสอบที่ชี้แนะคำตอบ เพื่อจะได้ข้อสอบที่วัดความสามารถที่แท้จริงของผู้สอบ

3.7 เมื่อเขียนคำถามเสร็จแล้วควรมีการตรวจสอบ โดยตรวจสอบกับหลักเกณฑ์การเขียนข้อสอบแต่ละแบบที่ใช้ รวมทั้งตรวจสอบความสอดคล้องกับจุดประสงค์ที่ต้องการจะวัด

4. พิมพ์เป็นแบบทดสอบฉบับทดลอง โดยนำข้อสอบที่เขียนไว้แล้วมาพิมพ์เป็นแบบทดสอบ มีคำชี้แจง คำอธิบายวิธีการทำข้อสอบ หรือรายละเอียดอื่นๆ ตามความจำเป็น

5. ตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ โดยหาความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ซึ่งอาจใช้วิธีการหาดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้

6. ทดลองสอบและหาคุณภาพรายข้อและคุณภาพทั้งฉบับ โดยนำไปทดลองสอบกับกลุ่มที่คล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการทดสอบจริง แล้ววิเคราะห์หาค่าความยาก ค่าอำนาจจำแนก เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ดีไว้ และปรับปรุงข้อสอบที่มีคุณภาพไม่ถึงเกณฑ์เพื่อนำไปทดลองอีกครั้ง และหาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2554) กล่าวถึง การตรวจสอบความตรง ไว้ดังนี้ ความตรงคือ ความสามารถของเครื่องมือในการวัดสิ่งที่ต้องการวัด หรืออีกความหมายหนึ่ง คือ สัดส่วนของความแปรปรวนที่ได้จากการสังเกตที่เกี่ยวข้องกับจุดประสงค์ของการวัด การตรวจสอบความตรงมี 3 วิธี คือ

1. ความตรงเชิงเนื้อหา เป็นการพิจารณาว่า ข้อคำถามในเครื่องมือวิจัยตรงตามเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ วิธีการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาสามารถทำได้โดยการส่งให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา โดยผู้เชี่ยวชาญจะประเมินแต่ละข้อคำถามว่า วัดตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้ของเนื้อหาที่ต้องการวัดหรือไม่ จากการพิจารณาความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence: IOC) ถ้าค่า IOC มีค่าเท่ากับหรือมากกว่า 0.5 แสดงว่า ข้อคำถามวัดสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

2. ความตรงเชิงโครงสร้าง เป็นการพิจารณาว่า ข้อคำถามในเครื่องมือวิจัยสอดคล้องกับคุณลักษณะทางจิตวิทยาที่ต้องการวัดหรือไม่ การตรวจสอบความตรงเชิงโครงสร้างในเชิงประจักษ์ สามารถตรวจสอบได้หลายวิธี ดังนี้

2.1 การเปรียบเทียบคะแนนของกลุ่มที่รู้แน่ชัด (Comparing the scores of known groups) เป็นการนำเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นไปทดสอบกลุ่มตัวอย่าง 2 กลุ่ม โดยที่กลุ่มหนึ่งมีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัด และอีกกลุ่มหนึ่งไม่มีคุณลักษณะตามที่ต้องการวัด แล้วนำผลที่ได้จากทั้ง 2 กลุ่ม มาเปรียบเทียบกันโดยใช้สถิติทดสอบที (t-test) ถ้าคะแนนเฉลี่ยทั้ง 2 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ แสดงว่า แบบวัดความตรงต่อเวลา มีความตรงเชิงโครงสร้าง

2.2 การหาความสัมพันธ์ของคะแนนกับเครื่องมือวัดอื่น (Correlating the scores with other measures) วิธีนี้เป็นการนำเครื่องมือที่สร้างขึ้นกับเครื่องมือวัดอื่นที่เป็นมาตรฐานที่วัดคุณลักษณะเดียวกัน ไปสอบกลุ่มตัวอย่างกลุ่มเดียวกัน แล้วนำคะแนนที่ได้จากการทดสอบมาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ ถ้าผลการสอบปรากฏว่า คะแนนของแบบทดสอบวัดเชาวน์ปัญญา ทั้ง 2 ฉบับ มีค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์กันสูง แสดงว่า แบบทดสอบทั้ง 2 ฉบับ วัดโครงสร้างเดียวกัน

2.3 การวิเคราะห์องค์ประกอบ (Factor analysis) เป็นการพิจารณาว่าเครื่องมือวิจัยที่สร้างขึ้นสามารถวัดองค์ประกอบต่างๆ ตามโครงสร้างทางทฤษฎีหรือไม่ วิธีการวิเคราะห์องค์ประกอบ เป็นเทคนิคทางสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรจำนวนมากมีจุดประสงค์เพื่อจัดกลุ่มของตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กันเป็นมิติหรือองค์ประกอบหรือกล่าวอีกนัยหนึ่งคือ เพื่อลดจำนวนตัวแปรโดยการหาองค์ประกอบร่วมระหว่างตัวแปร

3. ความตรงเชิงเกณฑ์สัมพันธ์ เป็นการหาความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนที่ได้กับเกณฑ์ หากคะแนนเกณฑ์และคะแนนที่ได้จากการวัดได้มาในเวลาเดียวกันก็เป็นความตรงตามสภาพ แต่หากคะแนนเกณฑ์และคะแนนที่ได้จากการวัดได้มาคนละเวลา ก็เป็นความตรงเชิงพยากรณ์ ความแตกต่างอีกประการหนึ่ง คือ จุดประสงค์ของการสอบ ความตรงเชิงพยากรณ์มีประโยชน์ คือ คะแนนที่ได้จากการสอบหรือการวัดจะใช้พยากรณ์ถึงความสามารถในอนาคต ความตรงตามสภาพ คะแนนที่ได้จากการสอบใช้พยากรณ์ถึงความสามารถในปัจจุบัน วิธีการตรวจสอบความตรงตาม

สภาพและความตรงเชิงพยากรณ์สามารถหาได้โดยนำคะแนนที่ได้จากการวัดและคะแนนเกณฑ์มาหาสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน(Pearson) หากข้อมูลที่ได้จากการวัดอยู่ในมาตรวัดอันตรภาค

กัญจนา ลินทรต้นศิริกุล (2554) กล่าวถึง การตรวจสอบความเที่ยง ไว้ดังนี้ ความเที่ยงหรือความเชื่อมั่น หมายถึง ความคงที่ของการวัด โดยเมื่อนำเครื่องมือใดๆ ไปวัดแล้วผลที่ได้จากการวัดควรจะเหมือนเดิม การตรวจสอบความเที่ยงสามารถตรวจสอบได้หลายวิธี ดังนี้

1. วิธีการสอบซ้ำ สามารถตรวจสอบได้โดยนำเครื่องมือวิจัยฉบับเดียวกันไปสอบกับกลุ่มผู้สอบกลุ่มเดียวกัน 2 ครั้ง ในช่วงเวลาที่กำหนด คือ การสอบครั้งที่ 1 กับ การสอบครั้งที่ 2 แล้วนำผลที่ได้จากการวัดทั้ง 2 ครั้ง มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน ในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในมาตรวัดอันตรภาค

2. วิธีการใช้ฟอร์มเทียบเท่า เป็นวิธีการตรวจสอบความเที่ยง โดยการนำเครื่องมือวิจัย 2 ฉบับ ที่มีลักษณะเหมือนกันไปให้ผู้สอบกลุ่มเดียวกันทำ แล้วนำคะแนนที่ได้จากเครื่องมือทั้ง 2 ฉบับ ของผู้สอบกลุ่มเดียวกัน มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน เช่นเดียวกับวิธีการสอบซ้ำในกรณีที่ข้อมูลอยู่ในมาตรวัดอันตรภาค

3. วิธีการหาความสอดคล้องภายใน เป็นวิธีการหาความเที่ยงจากการใช้เครื่องมือวิจัยเพียงฉบับเดียว และดำเนินการสอบเพียงครั้งเดียว วิธีการที่ใช้ในการตรวจสอบความเที่ยงโดยการพิจารณาความสอดคล้องภายในมี 4 วิธี ดังนี้

3.1 วิธีแบ่งครึ่ง (Split-Half Method) เป็นวิธีที่นำเครื่องมือวิจัย มาแบ่งออกเป็น 2 ฉบับ คือ แบ่งข้อคำถามของเครื่องมือวิจัยออกเป็นข้อคำถามที่ประกอบด้วยข้อดี และข้อคู่ หาค่าความเที่ยงโดยนำคะแนนที่ได้จากข้อคำถามข้อดีกับข้อคู่ มาหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์โดยใช้สูตรของเพียร์สัน ซึ่งเป็นความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยเพียงครึ่งฉบับ ในการประมาณค่าความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยทั้งฉบับ ใช้สูตรของสเปียร์แมน-บราวน์ (Spearman-Brown Prophecy Formula) โดยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนข้อดีและข้อคู่ต้องเท่ากัน หากไม่เป็นไปตามนี้ ใช้สูตรของฟลานากาน (Flanagan) โดยที่ไม่ต้องหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนข้อดีและข้อคู่ก่อน

3.2 วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient Method) เป็นวิธีการที่ครอนบาค (Cronbach) พัฒนาขึ้น สามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการหาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัย ซึ่งแบบทดสอบที่ให้คะแนนแบบตอบถูกให้ 1 คะแนน และตอบผิดให้ 0 คะแนน ค่าที่หาจากการใช้วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟาจะเท่ากับการหาโดยใช้ สูตรครูเดอร์-ริชาร์ดสัน ที่ 20 (KR-20) รวมทั้งแบบทดสอบแบบตอบสั้นๆ หรือแบบทดสอบแบบอัตนัย และยังใช้กับแบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราประเมินค่า วิธีการหาความเที่ยงโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ทำได้โดยการนำเครื่องมือวิจัยไปทดสอบกับกลุ่มผู้สอบเพียงครั้งเดียว



3.3 วิธีของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson Method) เป็นวิธีการที่คูเดอร์และริชาร์ดสัน (Kuder and Richardson) พัฒนาขึ้นใช้ตัวย่อว่า “KR-20 หรือ K-R 20” วิธีนี้เป็นรูปแบบหนึ่งของสัมประสิทธิ์แอลฟา ใช้ในกรณีที่มีการตรวจให้คะแนนเป็นแบบ 0 กับ 1 กล่าวคือตอบผิดให้ 0 คะแนน และตอบถูกให้ 1 คะแนน ดังนั้น ค่าความแปรปรวนของคะแนนในแต่ละข้อคำถามในสัมประสิทธิ์แอลฟา จะแทนด้วยค่าสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถามถูก คูณด้วยสัดส่วนของจำนวนผู้ตอบแต่ละข้อคำถามผิด

3.4 วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of Variance) พัฒนาโดยฮอยท์ (Hoyt's analysis of variance) วิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนนี้ คือ ความแปรปรวนทั้งหมด (total variance) ของคะแนนจะประกอบด้วย ความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างระหว่างข้อ และความแตกต่างเนื่องจากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและข้อ ความแปรปรวนของคะแนนจริง หาได้จากความแตกต่างระหว่างบุคคล และความแปรปรวนของความคลาดเคลื่อนหาได้จากปฏิสัมพันธ์ระหว่างบุคคลและข้อวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวนนี้ สามารถใช้ได้กับเครื่องมือวิจัยที่ให้คะแนนแบบ 1 กับ 0 คือ ให้ 1 คะแนน เมื่อตอบถูกและให้ 0 คะแนน เมื่อตอบผิด ความเที่ยงที่คำนวณนี้ให้ผลเช่นเดียวกับการคำนวณจากสูตรคูเดอร์-ริชาร์ดสันที่ 20 (KR-20) และยังสามารถให้หาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยที่ให้คะแนน ไม่ใช่แบบ 1 กับ 0 ได้ เช่น แบบสอบถามชนิดมาตราประเมินค่าแบบวัดเจตคติ แบบทดสอบชนิดความเรียงหรืออัตนัย การหาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยตามที่กล่าวมา เป็นการหาความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยที่เป็นแบบทดสอบ แบบสอบถาม และแบบสัมภาษณ์

กัญญา ลินทรตันศิริกุล (2554) กล่าวถึง การตรวจสอบความยากและอำนาจจำแนก ไว้ดังนี้ การตรวจสอบความยากและอำนาจจำแนกของเครื่องมือวิจัย เป็นการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยเป็นรายข้อ ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ต้องพิจารณาว่าเครื่องมือวิจัยนั้นวัดอะไร กล่าวคือ วัดความรู้ความสามารถ หรือวัดความคิดเห็น เจตคติ ค่านิยมหรือคุณลักษณะอื่น ในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยจะพิจารณาค่าสถิติที่ต่างกันได้

1. เครื่องมือวิจัยที่ใช้วัดความรู้ความสามารถ จะใช้แบบทดสอบ เช่น แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หรือแบบทดสอบวัดความถนัดทางการเรียน การตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยเป็นรายข้อ จะพิจารณาค่าสถิติ 2 ค่า หรือความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discriminant)

1.1 ความยาก คือ สัดส่วนของจำนวนผู้สอบที่ตอบข้อสอบข้อนั้นถูก ค่าความยากของข้อสอบ มีค่าอยู่ ระหว่าง 0.2-0.8 หากข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกมาก แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นง่าย แต่ถ้าข้อสอบข้อใดมีผู้ตอบถูกน้อย แสดงว่าข้อสอบข้อนั้นยาก

1.2 อำนาจจำแนก คือ ความสามารถของข้อสอบที่จะจำแนกผู้สอบที่ได้คะแนนสูง ออกจากผู้สอบที่ได้คะแนนต่ำ ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบมีค่า ตั้งแต่ 0.2 ถึง 1.00

## 4. เจตคติต่อวิทยาศาสตร์

### 4.1 ความหมายและขอบเขตของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

#### 4.1.1 ความหมายของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระทรวงศึกษาธิการ (2546) ระบุว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เป็นรู้สึกที่ผู้เรียนมีต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย ซึ่งคุณลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ประกอบด้วย

1. พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์
2. ศรัทธาและซาบซึ้งในผลงานทางวิทยาศาสตร์
3. เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
4. ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี
5. เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน
6. เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติ
7. ตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์
8. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม
9. ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดี

และผลเสีย

การปลูกฝังเจตคติทางวิทยาศาสตร์เป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญที่มีความสัมพันธ์กับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ส่วนวิธีการจัดการเรียนรู้ที่จะช่วยพัฒนาเจตคตินั้น เป็นหน้าที่โดยตรงของครูผู้สอน ซึ่งแนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นั้นมีผู้เสนอไว้หลายท่าน ดังนี้

พิชิต ฤทธิจรูญ (2552) กล่าวถึงความหมายของเจตคติว่า เป็นความรู้สึก ความเชื่อ ความศรัทธาของบุคคลต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งเป็นผลมาจากการเรียนรู้ และประสบการณ์ที่ช่วยกระตุ้นจิตใจให้บุคคลแสดงพฤติกรรมต่อสิ่งต่างๆ ไปในทิศทางใดทิศทางหนึ่ง เช่น สนับสนุนหรือต่อต้าน ชอบหรือไม่ชอบ เห็นด้วยหรือไม่เห็นด้วย เป็นต้น

กัญจนา ลินทรัตนศิริกุล (2554) กล่าวถึงความหมายของ เจตคติ ว่าเป็นคุณลักษณะของบุคคลที่มีความรู้สึกทั้งทางบวกและทางลบต่อสิ่งต่างๆ เช่น วัตถุ บุคคล สถานการณ์ และแนวความคิด เป็นต้น เป็นสิ่งที่ไม่สามารถสังเกตได้โดยตรง แต่ต้องอาศัยการอ้างอิงจากพฤติกรรมการแสดงออกของบุคคลนั้นๆ

การวัดเจตคติจากที่กล่าวมาข้างต้นสรุปได้ว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จึงหมายถึง ความรู้สึกของผู้เรียน ซึ่งได้จากการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยในการจัด

กิจกรรมการสอนมีการประเมินเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของผู้เรียน เกี่ยวกับคุณลักษณะต่อไปนี้ คือ พอใจในประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ ศรัทธาวิชาซึ่งในผลงานทางวิทยาศาสตร์ เห็นคุณค่าและประโยชน์ของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตระหนักในคุณและโทษของการใช้เทคโนโลยี เรียนหรือเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์อย่างสนุกสนาน เลือกใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์ในการคิดและปฏิบัติตั้งใจเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีอย่างมีคุณธรรม และใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีโดยใคร่ครวญ ไตร่ตรองถึงผลดีและผลเสีย

#### 4.1.2 ขอบเขตของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

สมสุข ชีระพิจิตร (2550) กล่าวถึง แนวทางพัฒนาเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ไว้ดังนี้ ว่าการสอนเพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีเจตคติทางวิทยาศาสตร์ เป็นบทบาทที่สำคัญอย่างหนึ่งของครูผู้สอน เพราะเจตคติช่วยให้เกิดการแสวงหาความรู้ ทำให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวให้เข้ากับสภาพแวดล้อม และอยู่ในสังคมที่พัฒนาไปด้วยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี อย่างไรก็ตาม การสอนเพื่อพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์นั้นต้องใช้เวลาาน เพราะเป็นคุณลักษณะที่สะสมจากการได้พบจากประสบการณ์ ดังนั้นแนวทางการพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์ นอกจากการอบรมโดยการสอดแทรกในการเรียนการสอนแล้ว ผู้สอนควรเป็นผู้มีเจตคติทางวิทยาศาสตร์จะเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนด้วย

พิมพันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดีสุข (2548) กล่าวว่า การพัฒนาเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ หมายถึง การความรู้สึกลงในทางที่ดีที่มีต่อวิทยาศาสตร์ เช่น ชอบ สนใจ ประทับใจ เห็นคุณค่า ซึ่งเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่จะสนับสนุนให้ผู้เรียนต้องการศึกษาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นครูควรต้องเข้าใจธรรมชาติของผู้เรียน โดยหากิจกรรมให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกระทำ มีการเคลื่อนไหว หรือการแสดงออก เช่น การเล่นเกม บทบาทสมมติ เป็นต้น และการสอนวิทยาศาสตร์ควรเปิดโอกาสให้วิชาวิทยาศาสตร์ผสมผสานอยู่กับเนื้อหาอื่นๆ เช่น ภาษาอังกฤษ วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม

สรุปได้ว่า แนวทางในการพัฒนาเจตคติต่อให้กับผู้เรียนสามารถทำได้ โดยการจัดกิจกรรมกลุ่มให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติการทดลอง สืบค้นข้อมูลต่างๆ ด้วยตนเอง ฝึกการใช้คำถามหรือสถานการณ์ต่างๆ เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนและผู้สอนควรเป็นผู้มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์เพื่อเป็นแบบอย่างที่ดีแก่ผู้เรียนด้วย

#### 4.2 การสร้างและหาคุณภาพแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ ซึ่งสามารถ นำมาปรับใช้ในการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

กัญญา ลินทรต้นศิริกุล (2554) กล่าวว่า กระบวนการสร้างเครื่องมือวิจัย มีหลายขั้นตอน ดังนี้

1. วิเคราะห์คุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยพิจารณาว่าคุณลักษณะที่ต้องการวัดคืออะไร จากวัตถุประสงค์การวิจัยหรือสมมติฐานการวิจัยว่า ตัวแปรที่ต้องการวัดคืออะไร
2. กำหนดความหมายหรือนิยามคุณลักษณะ เมื่อทราบคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัด จากนั้นกำหนดความหมายหรือให้คำนิยามว่า สิ่งที่ต้องการวัดคืออะไร หรือหมายความว่าอย่างไร มีเนื้อหาครอบคลุมอะไรบ้าง
3. เลือกรูปแบบและชนิดของเครื่องมือวิจัย ว่าควรใช้วิธีการใด และเครื่องมือวิจัยอะไร จึงจะสามารถวัดคุณลักษณะนั้นๆ ได้เหมาะสมที่สุด ถ้าต้องการวัดเจตคติต่อวิชาที่เรียน วิธีการที่สามารถนำมาใช้คือการสำรวจ และเครื่องมือวิจัยที่เหมาะสมคือ แบบวัดเจตคติต่อวิชาที่เรียน เป็นต้น
4. สร้างเครื่องมือ/เขียนข้อคำถาม ให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด โดยต้องกำหนด ลักษณะของเครื่องมือว่าจะใช้เครื่องมือประเภทใด เมื่อเลือกชนิดของแบบสอบถามแล้วจึงเขียนข้อ คำถามตามลักษณะชนิดของแบบสอบถามนั้นๆ
5. พิจารณาทบทวนข้อคำถาม ว่าข้อคำถามที่สร้างขึ้นครอบคลุมเนื้อหาตามที่นิยามหรือให้ความหมายไว้หรือไม่
6. จัดทำต้นฉบับของเครื่องมือวิจัย พิจารณาทบทวน เมื่อแน่ใจว่าได้เขียนข้อคำถามครบถ้วนแล้ว จึงนำข้อคำถามทั้งหมดมาจัดเป็นฉบับนำไปตรวจสอบคุณภาพต่อไป
7. ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย ทำได้ดังนี้
  - 7.1 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยก่อนนำไปทดลองใช้ พิจารณาความสอดคล้อง ข้อคำถามกับคุณลักษณะหรือตัวแปรที่ต้องการวัดสามารถทำได้กับบุคคล ต่อไปนี้
    - 7.1.1 นักวิจัยร่วม เพื่อพิจารณาเครื่องมือวิจัยบรรลุตามเป้าหมายของวัตถุประสงค์หรือไม่
    - 7.1.2 ผู้ทรงคุณวุฒิ มีความรู้ในเนื้อหาที่จะถามในเครื่องมือวิจัย เพื่อตรวจสอบความถูกต้องด้านเนื้อหา ตลอดจนตรวจสอบข้อคำถามบางข้อที่มีการชี้แจง
  - 7.2 ตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยโดยการนำไปทดลองใช้ โดยนำเครื่องมือที่สร้างไป ทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่างที่จะทำการวิจัย เป็นการพิจารณาว่า ผู้ตอบแต่ละคนแปลความหมายของข้อคำถามเหมือนกันหรือไม่
8. ทำคู่มือการใช้เครื่องมือวิจัย ประกอบด้วยจุดมุ่งหมายการสร้างเครื่องมือวิธีการใช้ เครื่องมือ เกณฑ์การตรวจให้คะแนนเพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำไปใช้ได้ ถ้าสร้างเครื่องมือวิจัยขึ้นใช้เก็บ รวบรวมข้อมูลเอง ไม่จำเป็นต้องทำคู่มือการใช้เครื่องมือการวิจัย

กัญญา ลินทรตันศิริกุล (2554) กล่าวว่า แบบวัดเจตคติมีหลายลักษณะ แต่ที่นิยมใช้กันมากที่สุดคือ 1) มาตรฐานแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) และ 2) มาตรฐานแบบจำแนก (Semantic Differential Scales)

### 1. มาตรฐานแบบลิเคิร์ต (Likert's scale)

1.1 ลักษณะของมาตรฐานแบบลิเคิร์ต หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า วิธีการรวมค่าประเมิน (Method of Summated Ratings) เป็นวิธีการหนึ่งที่ใช้กันอย่างกว้างขวางมากที่สุดในการวัดเจตคติ มาตรฐานแบบลิเคิร์ต ใช้ในการประเมินเจตคติที่มีต่อสิ่งต่างๆ โดยมีข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่จะประเมิน และให้ผู้ตอบระบุว่าเห็นด้วยหรือไม่ โดยมีสเกลให้เลือกตั้งแต่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง โดยการกำหนดตัวเลขให้กับแต่ละสเกล ซึ่งปกติจะมี 5 ค่า คือมีตัวเลขตั้งแต่ 1 ถึง 5 แล้วนำค่าตัวเลขในแต่ละสเกลมารวมกันก็จะเป็นเจตคติของผู้ตอบที่มีต่อเรื่องนั้นๆ สำหรับการสร้างมาตรฐานแบบลิเคิร์ต จะต้องรวบรวมจำนวนข้อความเกี่ยวกับสิ่งที่จะประเมิน โดยมีจำนวนประมาณครึ่งหนึ่ง แสดงถึงเจตคติที่ชอบอย่างชัดเจน และอีกประมาณครึ่งหนึ่ง แสดงถึงเจตคติที่ไม่ชอบ สิ่งสำคัญในการเขียนก็คือ ข้อคำถามที่เขียนขึ้น การให้คะแนนในมาตรฐานแบบลิเคิร์ต ข้อความที่ชอบหรือข้อความที่เป็นบวกจะให้ค่าเป็น 5, 4, 3, 2, 1 ตามลำดับ เช่น เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 5 เห็นด้วย = 4 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง = 1 ส่วนข้อความที่ไม่ชอบหรือข้อความที่ไปทางลบก็จะให้คะแนนตรงกันข้ามกัน เนื่องจากการไม่เห็นด้วยกับข้อความที่ไม่ชอบ สำหรับข้อความที่ไม่ชอบ ถ้าตอบว่าเห็นด้วยอย่างยิ่งจะให้น้ำหนักคะแนนเป็น 1 และไม่เห็นด้วยอย่างยิ่งจะให้น้ำหนักคะแนนเป็น 5 (ค่าของคะแนนจะไม่ปรากฏในแบบวัดเจตคติที่ให้ผู้ตอบตอบ)

### 1.2 แนวทางการสร้างมาตรฐานแบบลิเคิร์ต

1.2.1 ควรเขียนข้อความที่เป็นปัจจุบันมากกว่าอดีต

1.2.2 ควรเขียนข้อความให้ชัดเจน ใช้ภาษาง่าย ๆ

1.2.3 หลีกเลี่ยงการใช้ข้อความที่เป็นข้อเท็จจริง

1.2.4 หลีกเลี่ยงการใช้คำที่มีลักษณะคลุมเครือ เช่น เสมอๆ ทั้งหมด เป็นต้น

1.2.5 ควรจำกัดการใช้คำว่า “เท่านั้น” ให้มีน้อยที่สุด

1.2.6 ข้อความที่เขียนควรสั้น ใช้คำไม่ควรเกิน 20 คำ

1.2.7 หลีกเลี่ยงข้อความที่มีลักษณะกำกวม และสามารถแปลความหมายได้

หลายอย่าง

1.2.8 หลีกเลี่ยงข้อความที่มีการแนะนำคำตอบ

1.2.9 ข้อความแต่ละข้อความควรถามประเด็นเดียว คือ ควรเป็นข้อความที่วัดมโนคติเดียว แต่ถ้าเป็นข้อความที่วัด 2 ประเด็น เช่น ฉันไม่ชอบวิทยาศาสตร์เพราะฉันไม่สนุกกับ

การเรียน หากผู้ตอบตอบว่า เห็นด้วย จะทำให้ไม่ทราบว่ามีผู้ตอบไม่ชอบวิทยาศาสตร์ 2) ผู้ตอบไม่สนุกกับการเรียน หรือ 3) ทั้ง 2 อย่าง เป็นต้น

1.2.10 หลีกเลี่ยงข้อความที่จะทำให้ผู้ตอบตอบปฏิเสธ ในการเขียนข้อความ ควรเลือกข้อความที่คาดว่าจะมีผู้ตอบครึ่งหนึ่งตอบเห็นด้วย และผู้ตอบอีกครึ่งหนึ่งตอบไม่เห็นด้วย

1.2.11 ควรมีจำนวนข้อความที่เป็นทางบวกและลบเท่าๆ กัน

1.2.12 ควรกระจายข้อความที่เป็นบวกและลบโดยการสุ่ม เพื่อให้แน่ใจว่าไม่มีข้อความที่เป็นบวกหรือลบ 4-5 ข้อ เรียงลำดับอยู่ด้วยกัน

## 2. มาตรฐานแบบนัยจำแนก

2.1 ลักษณะของมาตรฐานแบบนัยจำแนก เป็นการวัดความหมายที่สัมพันธ์กับสิ่งของหรือมโนคติ โดยการให้ผู้ตอบแสดงความรู้สึกตามมาตรของเจตคติที่มี 7 ระดับ โดยความรู้สึกที่เป็นบวกที่สุดจะให้ 7 คะแนน ความรู้สึกที่เป็นลบมากที่สุดจะให้ 1 คะแนน

### 2.2 แนวทางการสร้างมาตรวัดเจตคติแบบนัยจำแนก

2.2.1 ระบุมโนคติที่ต้องการวัดให้ชัดเจน

2.2.2 เลือกคำคุณศัพท์ทั้ง 2 ขั้วของมาตรวัด

2.2.3 เขียนมโนคติที่ต้องการวัดข้างบน และคำคุณศัพท์ที่จะใช้วัดทั้ง 2 ขั้ว

2.2.4 พิจารณาอายุของผู้ตอบเพื่อกำหนดจำนวนของมโนคติที่จะวัดจำนวนของระดับที่จะนำมาใช้วัด และประเภทของระดับที่ใช้วัด

2.2.5 กำหนดค่าในมาตรวัดแต่ละระดับ ส่วนคะแนนรวมได้มาจากการตอบในแต่ละมโนคติ

สรุปว่า การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มีขั้นตอน คือวิเคราะห์ลักษณะที่ต้องการวัด กำหนดนิยาม เลือกวิธีการและชนิดของเครื่องมือวิจัยที่เหมาะสม สร้างเครื่องมือหรือข้อคำถามให้ครอบคลุมคุณลักษณะที่ต้องการวัด จัดทำต้นฉบับเครื่องมือวิจัย นำมาตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย กับกลุ่มที่มีลักษณะใกล้เคียงกับกลุ่มตัวอย่าง หาค่าอำนาจ จำแนกรายข้อและหาค่าความเที่ยงของเครื่องมือวิจัยทั้งฉบับ ก่อนนำไปใช้จริง

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

ในการวิจัยผลการจัดการเรียนรู้ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานกุหลวง ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ดังนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การเก็บรวบรวมข้อมูล
4. การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1.1 ประชากรที่ใช้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษา กุหลวง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 201 คน จัดห้องเรียนความสามารถ เป็น 12 ห้อง ใน 12 โรงเรียน

1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย จำนวน 12 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling)

1.3 แบบแผนการทดลอง วิจัยเชิงทดลอง ใช้แบบแผนกลุ่มเดียวทดสอบก่อนหลังเรียน (One group pretest-posttest design)

#### 2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร จำนวน 8 แผน รวม 20 ชั่วโมง

2.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

2.2.2 แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ท (Likert Scales) ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ประกอบด้วย ข้อคำถามเชิงนิมิต จำนวน 15 ข้อ และ ข้อคำถามเชิงนิเสธ จำนวน 15 ข้อ รวม 30 ข้อ

## 2.3 การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

### 2.3.1 เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

(1) ศึกษาเอกสารหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 และ หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านปากกล้วย กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จุดมุ่งหมายของ หลักสูตร สาระการเรียนรู้ คำอธิบายรายวิชา มาตรฐาน ผลการเรียนรู้ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

(2) ศึกษาทฤษฎี ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะ และหลักการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้

(3) ศึกษาทฤษฎี ทำความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม การเล่นละคร วิทยาศาสตร์

(4) วิเคราะห์เนื้อหาสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้ เพื่อออกแบบและ วางแผนในการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ การกำหนด และการประเมินผลการเรียนรู้ให้ตรงตามหลักสูตร กำหนด

(5) สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ ให้สัมพันธ์กับ มาตรฐานการเรียนรู้ช่วงชั้น สาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้ จำนวน 8 แผน เวลารวม 20 ชั่วโมง ดังนี้

ตารางที่ 3.1 บทบาทครูและนักเรียนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรม การเล่นละครวิทยาศาสตร์

แผนการ จัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)	ขั้นตอนในกิจกรรม		บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
			5Eที่ใช้กิจกรรม การเล่นละคร วิทยาศาสตร์	ชั้นตอน		
1	อาหารหลัก 5 หมู่ และ สารอาหาร	3	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง



ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)	ขั้นตอนในกิจกรรม		บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
			5Eที่ใช้กิจกรรม การเล่นละคร วิทยาศาสตร์			
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
2	โภชนบัญญัติ และโรคที่เกิด จากสารอาหาร	3	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
3	การเจริญเติบโต ของร่างกาย	2	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
4	ระบบย่อย อาหาร	3	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
5	ระบบไหลเวียน เลือด	3	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
6	ระบบหายใจ	2	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง ความสนใจ	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน

ตารางที่ 3.1 (ต่อ)

แผนการจัดการ จัดการ เรียนรู้ที่	เรื่อง	จำนวน (ชั่วโมง)	ขั้นตอนในกิจกรรม		บทบาทครู	บทบาทนักเรียน
			5Eที่ใช้กิจกรรม	การ เล่นละคร วิทยาศาสตร์		
7	ระบบขับถ่าย ของเสีย	2	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน
8	การทำงาน ร่วมกันของ ระบบใน ร่างกาย	2	ขั้นที่ 1	ขั้นสร้าง	แสดงบทบาทสมมติ	ร่วมแสดง
			ขั้นที่ 4	ขั้นขยาย ความรู้	เป็นที่ปรึกษาให้ นักเรียนวางแผนการ แสดงบทบาทสมมติ	แสดงบทบาทสมมติ ที่นักเรียนวางแผน

นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงแก้ไข ในส่วนที่ยังบกพร่อง  
ตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

(6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ  
จำนวน 3 ท่าน ซึ่งเป็นผู้เชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ด้านหลักสูตรและการสอน และการสอน  
ระดับประถมศึกษา เพื่อพิจารณาประเมินคุณภาพ ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
ด้านความถูกต้อง ความเหมาะสม ความชัดเจน ความเป็นไปได้ในการนำไปใช้และความสอดคล้อง  
ขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำผลการประเมินที่ผู้เชี่ยวชาญประเมินแล้ว  
มาหาค่าเฉลี่ยทั้ง 8 แผน มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 4.16 อยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก

(7) ปรับปรุงแก้ไขแผนการเรียนรู้ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ  
เกี่ยวกับจุดประสงค์ให้เหมาะสมกับเนื้อหา ปรับสถานการณ์ที่ใช้ในกิจกรรมละครให้เหมาะสมกับ  
จุดประสงค์ และเวลา ปรับปรุงใบงาน จากนั้นจัดพิมพ์แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อนำไปใช้งาน

### 2.3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องร่างกายมนุษย์และ  
สารอาหาร

(1) ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับวิธีการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์จากเอกสารเกี่ยวกับการวัดผลประเมินผล และการสร้างข้อสอบวิทยาศาสตร์

(2) ศึกษาผลการเรียนรู้ และสาระการเรียนรู้จากหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร เพื่อวิเคราะห์ผลการเรียนรู้ และแบ่งการออกข้อสอบตามระดับพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัย เป็น 4 ด้าน คือ จำ เข้าใจ นำไปใช้ และวิเคราะห์ จำนวน 13, 8, 1 และ 8 ข้อ ตามลำดับ

(3) สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ให้ตรงกับผลการเรียนรู้ และครอบคลุมสาระการเรียนรู้ จำนวน 55 ข้อ เป็นแบบทดสอบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก แต่ละข้อจะมีตัวเลือกที่เป็นคำตอบที่ถูกต้องเพียงคำตอบเดียวโดยมีเกณฑ์การให้คะแนนแต่ละข้อ คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ถ้าตอบผิดหรือไม่ตอบให้ 0 คะแนน

(4) นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำ และให้ข้อเสนอแนะ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษา

(5) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน ซึ่งมีความเชี่ยวชาญด้านการสอนวิทยาศาสตร์, การสอนวิทยาศาสตร์ และการสอนระดับประถมศึกษา (ดังรายชื่อใน ภาคผนวก ก) เพื่อพิจารณา ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ตัวเลือก ความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับพฤติกรรมที่ต้องการวัด ความถูกต้องด้านเนื้อหาและการใช้ภาษาโดยพิจารณา ค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้และความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรม เพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข โดยกำหนดเกณฑ์ในการให้คะแนนพิจารณา ดังต่อไปนี้

+1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม

0 เมื่อไม่แน่ใจว่าข้อคำถามนั้นสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม

-1 เมื่อแน่ใจว่าข้อคำถามนั้นไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และระดับพฤติกรรม

(6) คำนวณหาค่าเฉลี่ยจากการพิจารณาผู้เชี่ยวชาญ (รายละเอียดใน ภาคผนวก) โดยคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป ได้ข้อสอบจำนวน 55 ข้อ

(7) นำแบบทดสอบ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ในกลุ่มโรงเรียนศูนย์พัฒนาคุณภาพมาตรฐานภูหลวง จำนวน 75 คน จากนั้น นำกระดาษคำตอบที่นักเรียนตอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อหาคุณภาพ โดยการวิเคราะห์ค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) และหาค่าความเที่ยง โดยใช้สูตร KR-20

ของ Kuder-Richardson พบว่าแบบทดสอบมีค่าความยากระหว่าง 0.12-0.69 และมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.12-0.67 โดยจะเลือกข้อสอบที่มีค่าความยากระหว่าง 0.20-0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก 0.20 ขึ้นไป

(8) เลือกข้อสอบที่ผ่านการหาคุณภาพ 30 ข้อ ที่ครอบคลุมผลการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ พบว่า มีค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.765

(9) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับใช้จริง ตรวจสอบความถูกต้อง พิมพ์ตกหรือคำผิด ก่อนนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

## 2) แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

การสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ครั้งนี้ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ใช้วัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน ตามแบบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ตามขั้นตอนดังนี้

(1) ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเจตคติและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

(2) ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบวัดเจตคติ วิเคราะห์หาพฤติกรรมที่แสดงออกถึงเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เพื่อนำมาเป็นแนวทางสร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

(3) สร้างแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ที่มีลักษณะแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามแบบวัดเจตคติแบบลิเคิร์ต (Likert Scales) ได้แก่ เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่แน่ใจ ไม่เห็นด้วย ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง ตามลำดับ ประกอบด้วย ข้อคำถามเชิงนิมิต จำนวน 15 ข้อ และข้อคำถามเชิงนิเสธ จำนวน 15 ข้อ รวม 30 ข้อ โดยครอบคลุมเนื้อหา ลักษณะเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ 5 ด้าน ดังนี้

ก. ความคิดเห็นโดยทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์	จำนวน 6 ข้อ
ข. การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์	จำนวน 4 ข้อ
ค. ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์	จำนวน 10 ข้อ
ง. ความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์	จำนวน 4 ข้อ
จ. การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมต่อกิจกรรมวิทยาศาสตร์	จำนวน 6 ข้อ

ข้อคำถามที่สร้างขึ้น จะถามเกี่ยวกับความรู้สึก ความคิดเห็น และพฤติกรรมที่แสดงออกของนักเรียน คำตอบของนักเรียนแต่ละคนจะบอกให้รู้ถึงปริมาณของลักษณะเจตคติของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ด้าน ที่ถามว่ามีมากน้อยเพียงใด โดยกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ดังนี้

ข้อความเชิงนิมิต (ทางบวก) ให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1

ข้อความเชิงนิเสธ (ทางลบ) ให้ระดับคะแนนดังนี้

เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 1
เห็นด้วย	ระดับคะแนน 2
ไม่แน่ใจ	ระดับคะแนน 3
ไม่เห็นด้วย	ระดับคะแนน 4
ไม่เห็นด้วยอย่างยิ่ง	ระดับคะแนน 5

กำหนดเกณฑ์ในการวิเคราะห์ค่าคะแนนเฉลี่ยรายข้อ ของแบบวัด เจตคติต่อวิทยาศาสตร์โดยใช้ตามแบบของ สุกัลยา กุมุทชาติ (2557) ที่อ้างถึง (Levin and Fowler, 1991) ดังนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย	ความหมาย
4.51 – 5.00	มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับสูงที่สุด
3.51 – 4.50	มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับสูง
2.51 – 3.50	มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับปานกลาง
1.51 – 2.50	มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับต่ำ
1.00 – 1.50	มีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ระดับต่ำที่สุด

(4) นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่สร้างขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์ พิจารณาตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา และความถูกต้องทางภาษาในแบบวัดเจตคติต่อ วิทยาศาสตร์พร้อมทั้งข้อเสนอแนะ จากนั้นนำมาแก้ไขปรับปรุง

(5) นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่แก้ไขปรับปรุงแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญ ทางด้านการสอนวิทยาศาสตร์ การสอนวิทยาศาสตร์ และการสอนระดับประถมศึกษา จำนวน 3 ท่าน (รายชื่อใน ภาคผนวก ก) พิจารณาความถูกต้องทางภาษา ตรวจสอบ ความตรงเชิงเนื้อหา ระหว่าง ข้อคำถามกับลักษณะของเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยใช้เกณฑ์การ ประเมิน ดังนี้

ให้คะแนน +1 ถ้าแบบวัดนั้นมีความตรงตามหัวข้อ  
และมีความชัดเจนเหมาะสม

ให้คะแนน 0 ถ้าไม่แน่ใจในความตรงตามหัวข้อ

และชัดเจนเหมาะสมของแบบวัด

ให้คะแนน -1 ถ้าแบบวัดนั้นไม่มีความตรงตามหัวข้อ

และไม่ชัดเจนเหมาะสม

คัดเลือกข้อคำถามในแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป (รายละเอียดใน ภาคผนวก ค) จัดทำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ จำนวน 30 ข้อ

(6) นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ที่ได้รับการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญที่คัดเลือกแล้ว จำนวน 30 ข้อ ทดสอบกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2561 ในกลุ่มโรงเรียนศูนย์พัฒนาคุณภาพมาตรฐานภูหลวง จำนวน 70 คน

(7) นำข้อมูลคะแนนที่ได้จากแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์หาอำนาจจำแนกรายข้อ ใช้ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์แบบเพียร์สัน (Pearson) (สุกัลยา กมุทชาติ, 2557) ที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้ออยู่ระหว่าง 0.20-0.80 แล้วทำการคัดเลือกข้อคำถาม ไว้ จำนวน 30 ข้อ ได้ข้อคำถามที่มีค่าอำนาจจำแนกรายข้อ ระหว่าง 0.40-0.75 (รายละเอียดใน ภาคผนวก ค)

(8) นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์หาค่าความเที่ยงทั้งหมด โดยใช้ วิธีสัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (สุกัลยา กมุทชาติ, 2557) ได้ค่าความเที่ยง เท่ากับ 0.713

(9) นำแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ เสนอผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบอีกครั้ง ก่อน นำไปใช้เป็นแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้และเก็บรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง ซึ่งมีขั้นตอนในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

3.1 ผู้วิจัยชี้แจงเกี่ยวกับกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ นักเรียนทุกคนรับทราบและสามารถปฏิบัติกิจกรรมได้

3.2 นำแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ไปทดสอบกับนักเรียนก่อนการทดลองสอน ตรวจสอบและบันทึกคะแนน

3.3 ดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มทดลองตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

3.4 เมื่อทำการสอนเสร็จตามแผนการจัดการเรียนรู้ จึงทำการทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ตรวจและบันทึกคะแนน

3.5 นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์เปรียบเทียบ

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนจากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบทดสอบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ มาวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ ดังนี้

##### 4.1 สถิติที่หาคุณภาพเครื่องมือ ได้แก่

4.1.1 *ความตรง (Validity: IOC)* ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.1.2 *ความยาก (Difficulty: p)* ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.3 *อำนาจจำแนก (Discrimination: r)* ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

4.1.4 *ความเที่ยง (Reliability)* ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

4.2 ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบน-มาตรฐานการทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test)

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยในครั้งนี้เป็นการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ผู้วิจัยขอเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ตามลำดับ โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอน ตามวัตถุประสงค์การวิจัย ดังนี้

ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ในบทเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ในบทเรียนเรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหารกับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

โดยสัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ในการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองและแปลความหมายของผลการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อให้เกิดความเข้าใจตรงกัน ผู้วิจัยจึงใช้สัญลักษณ์ต่างๆ ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

N	แทน	จำนวนนักเรียน
$\bar{X}$	แทน	ค่าเฉลี่ยของคะแนน
S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
+ difference	แทน	เครื่องหมาย +
- difference	แทน	เครื่องหมาย -
*	แทน	ความมีนัยสำคัญทางสถิติ

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล



**ตอนที่ 1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์  
ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร**

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ด้วยการทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test) ผลดังตาราง

ตารางที่ 4.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในบทเรียน เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

ผลคะแนน	N	$\bar{X}$	S.D.	เฉลี่ยร้อยละ	+ differences	- differences	Sig.
ก่อนเรียน	12	16.08	2.95	53.60	11	1	0.003*
หลังเรียน	12	20.91	2.42	69.70			

\*p < .05

ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์วิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ พบว่า คะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.95 ส่วนคะแนนหลังจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.91 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.42 เมื่อนำคะแนนมาคำนวณหาค่าเฉลี่ยร้อยละของคะแนนเต็ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนด้วยกิจกรรมดังกล่าว เท่ากับร้อยละ 53.60 ส่วนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยกิจกรรมดังกล่าว เท่ากับร้อยละ 69.70 และจากการทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test) พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

**ตอนที่ 2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้น  
ประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ  
กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์และ  
สารอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70**

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการเปรียบเทียบคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในบทเรียน  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70 พบว่า หลังเรียนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ย 20.91  
คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 69.70 ซึ่งไม่สูงกว่าค่าเฉลี่ยร้อยละ 70 โดย  
จำนวนนักเรียนที่มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียน สูงกว่าร้อยละ 70 ดังตาราง

ตารางที่ 4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
หลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร  
วิทยาศาสตร์ ในบทเรียนเรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร กับเกณฑ์ร้อยละ 70

คนที่	คะแนนหลังเรียน (เต็ม 30คะแนน)	คิดเป็นร้อยละ
1	17	56.67
2	22	73.33
3	21	70.00
4	24	80.00
5	21	70.00
6	23	76.67
7	18	60.00
8	25	83.33
9	22	73.33
10	19	63.33
11	22	73.33
12	18	60.00
<b>ค่าเฉลี่ย</b>	<b>20.91</b>	<b>69.70</b>

โดยจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 70 มีจำนวนทั้งสิ้น 8 คน จากนักเรียนทั้งหมด 12 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมด

### ตอนที่ 3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

การวิเคราะห์ข้อมูลส่วนนี้ เป็นการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ด้วยการทดสอบเครื่องหมาย(Sign Test) ผลดังตาราง

ตารางที่ 4.3 เปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

ผลคะแนนเจตคติ	N	$\bar{X}$	S.D.	+ differences	- differences	Sig.
ก่อนเรียน	12	3.47	1.26			
หลังเรียน	12	4.02	1.02	10	1	0.006*

\*p < .05

ผลการเปรียบเทียบเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ พบว่า ค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนเรียนด้วยการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร มีเท่ากับ 3.47 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.26 ส่วนค่าเฉลี่ยเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.02 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.02 และจากการทดสอบเครื่องหมาย (Sign Test) พบว่า เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยคะแนนหลังเรียนมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 5

### สรุปการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง ผลการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติ ต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษา ภูหลวง ได้ทำการศึกษาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของ นักเรียน สามารถสรุปผลและอภิปรายผลการวิจัยได้ดังนี้

#### 1. สรุปการวิจัย

1.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 20.91 คิดเป็นร้อยละ 69.70 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70

1.3 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและ หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ พบว่าเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ .05

#### 2. อภิปรายผล

จากการศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนในศูนย์คุณภาพมาตรฐาน การศึกษาภูหลวง ผู้วิจัยได้แยกการอภิปรายผลตามสมมติฐานการวิจัยเป็นประเด็นต่างๆ ดังนี้

**2.1 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์ และสารอาหาร** พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับสมมติฐานข้อที่ 1 ทั้งนี้เพราะการให้นักเรียนได้เรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ซึ่งขั้นตอนของการเรียนรู้แบบสืบเสาะเป็นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์อย่างเป็นระบบ ทำให้นักเรียนรู้จักศึกษาหาความรู้ คิดค้น แก้ปัญหา หาคำตอบจากปัญหาจนค้นพบคำตอบของปัญหาหรือความรู้ด้วยตนเอง สามารถนำไปประยุกต์ใช้ในสภาพการณ์ต่างๆ ได้ โดยครูมีหน้าที่จัดบรรยากาศการเรียนให้อื้ออำนวยต่อการเรียนรู้ หรือตั้งคำถามประเภทกระตุ้นให้นักเรียนใช้ความคิดหาวิธีแก้ปัญหาเอง เป็นกระบวนการที่นักเรียนใช้ในการค้นคว้าหาคำตอบอย่างมีระบบเพื่ออธิบายเหตุการณ์ต่างๆ ที่ต้องการศึกษา และเมื่อมีการสอดแทรกด้วยกิจกรรมละครวิทยาศาสตร์ ที่มีกระบวนการของละคร เพื่อการจำลองสถานการณ์ในรูปแบบต่างๆ เช่น แสดงละคร บทบาทสมมติ เกมโชว์ เป็นต้น มาเป็นสื่อการสอนวิทยาศาสตร์ จึงทำให้นักเรียนได้แสดงบทบาทสมมติที่หลากหลาย ได้ใช้จินตนาการในการเรียนรู้ มีการฝึกการอภิปรายและได้แสดงออกถึงความเข้าใจในเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น รวมถึงการทำงานกลุ่มร่วมกัน ทำให้นักเรียนได้มีความเข้าใจเนื้อหา มีการปฏิสัมพันธ์ในกลุ่ม และเกิดองค์ความรู้ด้วยตนเองตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (constructivism) สอดคล้องกับ Degaard (2003) ที่กล่าวถึง ข้อได้เปรียบของการสอนโดยใช้ละครคือสามารถสร้างสรรค์สิ่งแวดล้อม ให้นักเรียนได้แสดงบทบาทและนำประสบการณ์ส่วนตัวมาใช้ในการละคร ละครจะประสบความสำเร็จต้องถูกใช้สำหรับจำลองเหตุการณ์ในชีวิตประจำวัน โดยเฉพาะการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในบริบทของสังคม ทำให้เห็นว่า นักเรียนมีความเป็นไปได้ที่เกดองค์ความรู้จากประสบการณ์อารมณ์และเกิดการเรียนรู้ด้วยวิธีบูรณาการละครกับการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ ส่วนปาริชาติ จึงวิวัฒนาการ (2547) กล่าวว่า การทำให้ผู้ร่วมกิจกรรมได้เรียนรู้เรื่องราวและได้ประสบการณ์ในหัวข้อที่ตั้งไว้ จะได้ความเข้าใจเรื่องการสื่อสารความคิดและการทำงานร่วมกัน พัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ ของนักเรียนที่เน้นกระบวนการปฏิบัติเป็นขั้นตอน ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนได้ใช้และพัฒนาศักยภาพในด้านต่างๆ เพื่อการเรียนรู้เฉพาะภายในกลุ่ม เช่นเดียวกับ Varelas (2010) ที่ศึกษาว่า การละครในแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มการเรียนรู้แก่นักเรียนระดับประถมอย่างไร ซึ่งพบว่านักเรียนใช้ร่างกายเป็นเครื่องมือในการแสดงออก การเจรจาต่อรองทางสังคม และเปรียบเทียบแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนพัฒนาความเข้าใจแนวคิดที่ลึกซึ้ง และสร้างปฏิสัมพันธ์และกับการเรียนรู้สิ่งแวดล้อม ทำให้ความร่วมมือด้านการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สร้างสรรค์ และพลวัต นักเรียนสามารถเชื่อมต่อกับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่มีอยู่กับความรู้ใหม่ได้ ผ่านละครวิทยาศาสตร์ สอดคล้องกับ Hendrix, Eick and Shannon (2012) ที่พบว่า กิจกรรมละคร ออกแบบมาเพื่อให้ช่วยนักเรียนได้เรียนเกี่ยวกับแนวคิด

ทางวิทยาศาสตร์ที่ยากต่อการทำความเข้าใจ(เป็นนามธรรม) โดยบูรณาการเข้ากับการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ระดับประถมศึกษาแบบสืบเสาะ พบว่า ผลการเรียนรู้ของนักเรียนกลุ่มที่ใช้ละครมีผลการเรียนสูงกว่าอย่างมีนัยสำคัญ Taskm-Can (2013) ที่ได้ทำการศึกษาผลของการสอนที่ใช้ละครสร้างสรรค์ในนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ของโรงเรียนรัฐบาลแห่งหนึ่งในประเทศตุรกี ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ หน่วยการเรียนรู้เรื่อง แสงและเสียง และผลต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ พบว่ามีความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างนักเรียนกลุ่มตัวอย่างและกลุ่มควบคุม โดยกิจกรรมละครสร้างสรรค์ช่วยให้นักเรียนกลุ่มทดลองได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ดีขึ้นอย่างมีนัยสำคัญมากกว่ากลุ่มควบคุม รวมถึง Gül and Gücüm (2015) ที่ศึกษาการใช้ประโยชน์และประสิทธิผลของบทเรียนละครสร้างสรรค์ ทำให้พบว่า นักเรียนได้ค้นพบและรู้จักตัวเองมากขึ้น ได้แสดงออกถึงทักษะของตนเอง ได้เรียนรู้จากประสบการณ์ ใช้สื่อการศึกษาได้ง่ายและมีความสุข โดยสิ่งสำคัญมากในการประยุกต์ใช้แนวทางใหม่ วิธีการ และเทคนิคในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีบนพื้นฐานโครงสร้าง ครูต้องมีความมั่นใจในระดับเพียงพอเกี่ยวกับวิชาที่จะใช้วิธีการใหม่และเทคนิคอย่างละครสร้างสรรค์ นอกจากนี้ ยังเป็นการเตรียมพัฒนาการด้านสังคมและการสื่อสารวิธีการใช้ละคร สามารถประยุกต์ในหลายวิชาที่อยู่ในขอบเขตของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และทำให้นักเรียนประสบความสำเร็จ มีแรงจูงใจในการเรียนเพิ่มขึ้น ห้องเรียนน่าสนใจขึ้น ช่วยให้นักเรียนจดจำสิ่งที่เรียนได้ง่ายขึ้น ทำให้กระบวนการเรียนรู้ง่ายขึ้น

ดังนั้นจะเห็นได้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหาวิชาได้คงทน เพราะการได้แสดงบทบาทสมมติเสมือนนักเรียนเป็นส่วนหนึ่งของเหตุการณ์ในละคร จึงจำเป็นต้องทำความเข้าใจเนื้อหาบทเรียนก่อนที่จะแสดงออกมาได้ นักเรียนจึงสามารถจดจำเนื้อหาได้ดี แม้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเมื่อเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด คือ ร้อยละ 70 คิดเป็นร้อยละ 69.70 ซึ่งไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งทั้งนี้ อาจเพราะมีนักเรียนเรียนร่วมกลุ่มที่มีปัญหาทางด้าน การอ่าน เขียน ที่เข้ามาเรียนร่วมกับนักเรียนปกติ ทำให้ผลการทำแบบทดสอบอาจคลาดเคลื่อน แต่หากวิเคราะห์จำนวนนักเรียนที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์สูงกว่าร้อยละ 70 มีจำนวนทั้งสิ้น 8 คน จากนักเรียนทั้งหมด 12 คน คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของนักเรียนทั้งหมด ถือว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนส่วนใหญ่ยังอยู่ในเกณฑ์พอใช้ ทั้งนี้ ครูผู้สอนอาจต้องปรับวิธีการวัดผลสำหรับนักเรียนเรียนร่วม และเน้นเนื้อหาละครให้สอดคล้องกันให้มากขึ้น นักเรียนน่าจะมีผลสัมฤทธิ์เพิ่มขึ้น

**2.2 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนและหลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์**  
พบว่า มีค่าเฉลี่ยเจตคติก่อนเรียน เท่ากับ 3.47 และมีค่าเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 4.02 สรุปได้ว่า

เจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ มีค่าสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ 0.05 เป็นไปตามสมมติฐานข้อที่ 2 ที่เป็นเช่นนี้เพราะการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับกิจกรรมการเล่นละคร วิทยาศาสตร์ ทำให้นักเรียนมีความสุข สนุกสนานในการเรียน การได้แสดงละครทำให้มีปฏิสัมพันธ์ที่ดี กับครูและเพื่อนร่วมชั้นเรียน นักเรียนสามารถแสดงออกอย่างอิสระ ทำให้ผ่อนคลายเกิดมุมมองต่อ วิชาวิทยาศาสตร์ในแง่บวก ซึ่งสอดคล้องกับ Dorion (2009) กล่าวถึง กิจกรรมละครในวิทยาศาสตร์ที่ ช่วยพัฒนามุมมองของนักเรียนเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ รวมถึงความรู้สึกรักมีตัวตน คุณลักษณะบางอย่าง สะท้อนการพัฒนาผ่านทักษะประสบการณ์ รูปแบบการเรียนรู้บนพื้นฐานที่แตกต่างกันไปแต่ละ ระดับ และการสื่อสารหลายรูปแบบ ส่วน Cakici and Bayir (2012) กล่าวถึง กิจกรรมบทบาทสมมติ ซึ่งเป็นกิจกรรมส่วนหนึ่งของละคร ว่าทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนวิทยาศาสตร์ โดยนักเรียนสามารถ สร้างความหมายผ่านการใช้ทักษะและพฤติกรรมรวม ทั้งด้านองค์ความรู้ อารมณ์และจิตใจ การให้ นักเรียนได้อภิปรายและได้แสดงออกถึงความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการทำงานกลุ่ม ใช้การแสดงบทบาทสมมติที่หลากหลาย เพื่อเปลี่ยนมุมมองเป็นกิจกรรมที่ดึงดูดความสนใจและลด บทบาทของครูแทนวิธีการศึกษาวิทยาศาสตร์แบบเดิม ทำให้มีอิทธิพลทางด้านบวกต่อนักเรียนประถม McGregor (2012) รายงานการแทรกแซงเพื่อช่วยครูในการสอนวิทยาศาสตร์ในเด็ก 5-7 ปีด้วยวิธีการ หลากหลายรูปแบบ รวมถึงละครที่ไม่ใช่การเรียนรู้ที่เป็นวิธีการดั้งเดิมที่เคยทำมา การเรียนรู้ด้วยละคร วิทยาศาสตร์ไม่เฉพาะเป็นกิจกรรมสร้างความสนใจแต่ช่วยสนับสนุนนักเรียนให้เกิดความคิดที่ ทำทาย แนวทางของละครวิทยาศาสตร์จะเป็นการเรียนรู้ที่เป็นกิจกรรมส่งเสริมเป็นส่วนหนึ่งของการ เรียนรู้ทำให้มีความสุขทั้งครูและนักเรียน ทำให้ครูเห็นว่านักเรียนมีความคิดอย่างไรกับเรื่องที่ เรียน ซึ่งมีประโยชน์ที่จะทำให้การสอนสิ่งใหม่เข้าไปสอดคล้องกับสิ่งที่นักเรียนรู้อยู่แล้ว วิธีการใช้งาน นี้การเรียนรู้ต้องเตรียมให้สนุกและข้อมูลหลากหลาย เพื่อการประเมินผลที่ชัดเจนเช่นเดียวกับการ เข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ส่วน Osama (2016) กล่าวว่า การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ กิจกรรมละครเป็นฐาน จะสามารถปรับปรุงความเข้าใจในแนวคิดทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน ทุกระดับความสำเร็จทางวิทยาศาสตร์ และทำให้นักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ของนักเรียน เมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนวิทยาศาสตร์แบบเดิม นอกจากนี้ เขาได้ศึกษาผลของ การสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ละครเป็นฐานต่อความเข้าใจแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนและเจต คติในการเรียนวิทยาศาสตร์ พบว่า กิจกรรมละครมีอิทธิพลต่อการปรับปรุงความเข้าใจในแนวคิด ทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนทุกระดับความสำเร็จทางวิทยาศาสตร์ และนักเรียนมีเจตคติที่ดีต่อ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของนักเรียนเมื่อเปรียบเทียบกับนักเรียนวิทยาศาสตร์แบบเดิม

### 3. ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัย ซึ่งผู้วิจัยเป็นผู้ดำเนินการทดลองจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนด้วยตนเอง ได้พบผลการทดลอง ปัญหา อุปสรรคที่เกิดขึ้นในระหว่างการทำโครงการ จึงมีข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป ดังนี้

#### 3.1 ข้อเสนอแนะในการนำงานวิจัยไปใช้

3.1.1 เมื่อมีการทำกิจกรรมหรือสื่อที่นักเรียนไม่คุ้นเคย ครูควรแจ้งรายละเอียดกติกาในการทำกิจกรรมหรือการใช้สื่อให้ชัดเจนก่อนเริ่มกิจกรรมทุกครั้ง เพื่อลดความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการทำกิจกรรม

3.1.2 ครูควรคำนวณเวลาในการทำกิจกรรมหรือใช้สื่อให้สอดคล้องกับแผนการจัดการเรียนรู้ และเผื่อเวลาสำหรับในการทำกิจกรรมนั้น เช่น ขั้นตอนการเตรียมวัสดุอุปกรณ์ต่างๆ เป็นต้น

3.1.3 ครูควรให้ความสำคัญกับการอภิปรายและให้เด็กได้แสดงออกถึงความเข้าใจในการทำงานร่วมกัน รวมถึงการเรียนในภาคควรเป็นการทำงานกลุ่ม ใช้การแสดงบทบาทสมมติที่หลากหลายเพื่อเปลี่ยนมุมมอง

3.1.4 ครูต้องทำการสรุปเนื้อหาหลังการทำกิจกรรมกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เนื่องจากนักเรียนจะกระตือรือร้นในการแสดงบทบาท แต่นักเรียนที่มีความแตกต่างจะสนใจเฉพาะการเล่นละครไม่สนใจส่วนของเนื้อหาละครที่ต้องการสื่อ ทำให้ไม่สามารถทำแบบทดสอบได้ดี

3.1.5 ในห้องเรียนที่มีนักเรียนหลากหลายทางการเรียนรู้มาเรียนร่วม ครูต้องเตรียมการแก้ปัญหาเกี่ยวกับการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สามารถรองรับนักเรียนที่มีความแตกต่าง

3.1.6 กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ สามารถนำไปใช้ได้หลายๆ เรื่องของวิชาวิทยาศาสตร์ สามารถใช้ร่วมกับสื่ออื่นๆ เช่น อาจให้นักเรียนเขียนบทละครเพื่อขยายความรู้จากการได้ชมวีดิทัศน์

3.1.7 กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ สามารถแทรกเข้าได้ในแต่ละชั้นของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะ โดยใน 1 แผนการจัดการเรียนรู้ อาจมีอย่างน้อย 1 ชั้นที่สามารถจัดกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ได้ เพื่อกระตุ้นความสนใจนักเรียน

3.1.8 กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์มีหลากหลายประเภท ครูสามารถเลือกได้ตามความเหมาะสมของเนื้อหา และเวลา



### 3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

3.2.1 สำหรับวิชาวิทยาศาสตร์ ควรทำการวิจัยการจัดกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ ในเนื้อหาเรื่องอื่นๆ ที่เป็นนามธรรมสำหรับนักเรียนและเข้าใจได้ยาก สำหรับให้นักเรียนในระดับช่วงชั้นอื่นๆ

3.2.2 ควรทำการวิจัยการจัดกิจกรรมการเล่นละครกับกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่นๆ เพื่อให้เกิดกิจกรรมการเรียนการสอนที่หลากหลาย





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กรมวิชาการ. (2544). *รายงานการวิจัยเรื่องรูปแบบหรือแนวทางการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่สร้างคุณลักษณะดี เก่ง มีสุข ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- กัญญา ลินทรตันศิริกุล. (2554). เครื่องมือวิจัยและตรวจสอบคุณภาพ. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวิจัยหลักสูตรและการสอน*. หน่วยที่ 9. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- การดี เลี้ยงไพโรจน์. (2559). *เมื่อเด็กไทยเข้าสู่ยุคไทยแลนด์ 4.0 พ่อแม่เตรียมสมองลูกพร้อมกับอนาคตข้างหน้าแล้วหรือยัง*. สืบค้นจาก [https://www.matichon.co.th/lifestyle/news\\_292485](https://www.matichon.co.th/lifestyle/news_292485).
- กิ่งฟ้า สิ้นจิวษ์ และสุจินต์ วิศวะธีรานนท์. (2556). พื้นฐานทางจิตวิทยาของการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 6. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- จันทร์จิรา ชาวบ้านเกาะ. (2554). การพัฒนาชุดสื่อประสม เรื่องระบบย่อยอาหารของสิ่งมีชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. *วารสารการประชุมวิชาการครั้งที่ 8*. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน.
- ฉวีวรรณ กิณางค์. (2524). *การละครสำหรับครูประถม*. กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชย์.
- นวลจิตต์ เขาวีรติพงศ์. (2558). *การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry-based learning)*. สืบค้นจาก <http://www.lic.chula.ac.th/web/mediaflash/Inquiry/Inquiry/inquiring.pdf>.
- \_\_\_\_\_. (2554). *แนวคิดทฤษฎีที่เป็นพื้นฐานของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. สืบค้นจาก [www.lic.chula.ac.th/web/mediaflash/Inquiry/Inquiry/Inquiry.ppt](http://www.lic.chula.ac.th/web/mediaflash/Inquiry/Inquiry/Inquiry.ppt).
- นิพนธ์ จันเลน. (2557). ความเข้าใจคลาดเคลื่อนในการจัดห้องเรียนสืบเสาะและแนวทางปรับความเข้าใจ. *นิตยสาร สสวท*, 42(190), 3-8.
- ปารีชาติ จีงวิวัฒนาภรณ์. (2547). *ละครสร้างสรรค์สำหรับเด็ก*. กรุงเทพฯ: สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ(พว).
- ประภาพรรณ เอี่ยมสุภาชิต. (2558). การเรียนรู้กับการเรียนการสอน. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสัมมนาหลักสูตรและการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 2. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

- พรรัตน์ ดำรุง. (2557). *ละครประยุกต์ การใช้ละครเพื่อพัฒนา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พิชิต ฤทธิจรรณ. (2552). *หลักการวัดและประเมินผลการศึกษา*. (พิมพ์ครั้งที่ 6). กรุงเทพฯ: เข้าสอออฟเคอร์มิสท์.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพยาว์ ยินดี. (2548). *วิธีวิทยาการสอนวิทยาศาสตร์ทั่วไป*. กรุงเทพฯ: พัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- \_\_\_\_\_. (2548). *การเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ: เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แบนเนจเม็นท์.
- ภพ เลาะห์ไพบูลย์. (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: ไทยวัฒนาพานิช.
- มาลิน ศักดิ์วิทยากร. (2547). *สอนให้คิดเป็นวิทยาศาสตร์ ตามแนวคิดวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสังคม*. กรุงเทพฯ: ม.ป.ท.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2543). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: ชมรมเด็ก.
- ศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง. (2559). *เอกสารงานรายงานผล O-NET ศูนย์คุณภาพมาตรฐานการศึกษาภูหลวง ปีการศึกษา 2559*. นครราชสีมา: ม.ป.ป.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.). (2558). *รายงานผลการวิจัยโครงการ TIMSS 2015*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2550). *เอกสารการอบรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน*. กรุงเทพฯ: สาขาชีววิทยา สสวท.
- \_\_\_\_\_. (2546). *รูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- \_\_\_\_\_. (2546). *คู่มือวัดผลประเมินผล*. กรุงเทพฯ: cursสภาลาดพร้าว.
- สมบัติ กาญจนารักษ์พงศ์. (2549). *เทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5E ที่เน้นพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูง: กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ: ธารอักษร.
- สมสุข ธีระพิจิตร. (2550). *การสอนวิทยาศาสตร์ (2)*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทางวิชาวิทยาศาสตร์*. หน้าที่ 9. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- สุวิไล จันสนอง. (2550). *ผลการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการพหุปัญญา ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนศึกษาสงเคราะห์พนมทวน จังหวัดกาญจนบุรี*. (วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.

- สุกัลยา กมุทชาติ (2557). ผลการใช้ชุดกิจกรรมสื่อประสม เรื่องสิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 1 โรงเรียนบางปะอิน จังหวัดพระนครศรีอยุธยา. (วิทยานิพนธ์ปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต ไม่ได้ตีพิมพ์). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช, นนทบุรี.
- สุทธิดา จำรัส (2557). การสอนวิทยาศาสตร์ (1). ใน *ประมวลสาระชุดวิชาสารัตถะและวิทยวิธีทาง วิชาวิทยาศาสตร์*. หน่วยที่ 8. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- เสริมศรี ลักษณะศิริ. (2540). *หลักการสอน*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันบัณฑิตพัฒนบริหารศาสตร์.
- Aykac, N. (2013). The Effects of Creative Drama-Based Instruction on Primary School Teachers' Self-Efficacy and Conceptions of Teaching and Learning. *Educational Process: International Journal*, 6(1), 24-36.
- Baldwin, P. and Fleming, K. (2003). *Teaching Literacy Through Drama*. London: Routledge Falmer Taylor and Francis Group.
- Braund, M. (2015). *Drama and Learning Science: an empty space*. South Africa: Cap Peninsula University of technology.
- Cakici, Y. and Bayir, E. (2012). Developing Children's view of the nature of Science through Role play. *International Journal of Science Education*, 34(7), 1075-1091.
- Davidson J. I. (1996). *Emergent Literacy and Dramatic Play in Early Education*. New York: An international Thomson.
- DfES Publications. (2003). *Primary: Speaking, Listening, Learning: working with children stage1 and 2*. Retrieve from <https://dramaresource.com/wp-content/uploads/2017/08/Drama-Primary-National-Strategy.pdf>
- Dorion, K. R. (2009). Science Through Drama: A multiple case exploration of the characteristics of drama activities used in secondary science lessons. Retrieve from [https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/19808/ssoar-ijse-2009-16-dorion-science\\_through\\_drama\\_a\\_multiple.pdf?sequence=1](https://www.ssoar.info/ssoar/bitstream/handle/document/19808/ssoar-ijse-2009-16-dorion-science_through_drama_a_multiple.pdf?sequence=1)
- ØDegaard M. (2003). Dramatic Science. A critical Review of Drama in Science Education. *Student in Science Education*, 39, 75-102.

- Farmer, D. (2017). *Drama Across the Curriculum. Drama resource*. Retrieve from <http://www.dramaresource.com/teaching-literacy-through-drama>.
- Gül E., Gücüm E. B. (2015). Creative drama applications as complementary for constructivist approaches for science courses: Teacher and students' evaluations. *Procedia: Social and Behavioral Sciences*, 174, 2043–2050.
- Hendrix R., Erik C., Shannon D. (2012). The integration of creative drama in an inquiry-based elementary program: The effect on student attitude and conceptual learning. *Journal of Science Teacher Education*, 23, 823–846.
- McCaslin, N. (2000). *Creative drama in the classroom and beyond*. (3rd ed.). New York: Addison Wesley Longman.
- McGregor, D. (2012). Dramatizing Science learning: Finding from a pilot study to re-invigorate elementary science pedagogy for five- to seven-year olds. *International Journal of Science Education*, 34(8), 1145-1165.
- Osama, H.A. (2016). Drama-Based Science Teaching and Its Effect on Students' understanding of scientific Concepts and Their Attitudes towards Science Learning. *International Education Studies*, 9(10), 163-173.
- Precious W. & McGregor D. (2014). *Dramatic Science: Tried and Tested ideas for teaching science using drama for primary age children*. London: nd.
- Pope, S. (2012). *Science Drama Lessons*. Retrieve from <https://susanpope.com/lesson-plans/science-drama-lessons.html>.
- Romano, L., Papa L. and Saulle, E. (2009). *12 Fascinating Ways to Use Drama in the Curriculum*. Retrieve from <https://www.teachhub.com/12-fascinating-ways-use-drama-curriculum>.
- Taskm-Can B. (2013). *The Effects of Using Creative Drama in Science Education on Students' Achievements and Scientific Process Skills*. Turkey: Pamukkale University.
- Taylor Pp. (2000). *Action, Reflection, Transformation*. London: The Tylor and Francis group.
- Ustundag T. (1997). *The advantages of using drama as a method of education in elementary schools*. Ankara: Hachette Universities, faculty of education.

- Varelas M. et al. (2010). Drama activities as identical resource for primary grade children in urban science classes. *Journal of research in science Teaching*, 47(3), 302-325
- Victor. C. G. (1973). *Dictionary of Education*. (3rd ed.). NewYork: McGraw-Hill.
- Wu H. and Hsieh, C. (2006). Developing sixth grades' inquiry skills to construct explanations in inquiry-based learning environments. *International Journal of Science Education*, 28(11), 1289-1313.





ภาคผนวก

มหาวิทยาลัย

สกลนครราชภัฏ




ภาคผนวก ก

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย



## รายชื่อผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

1. ชื่อ นางสาวดารารัตน์ นกขุนทอง  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา  
 วุฒิการศึกษา ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน) ม.สุโขทัยธรรมาธิราช  
 กศ.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป) ม.ศรีนครินทรวิโรฒ พลศึกษา  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ หัวหน้างานพัฒนาหลักสูตรวิทยาศาสตร์  
 การสอนวิทยาศาสตร์ หัวหน้างานนิเทศการศึกษา
2. ชื่อ นางณภัชนันท์ ภาคินศุภเศรษฐ์  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท กศ.ม. (หลักสูตรและการสอน)  
 ม.มหาสารคาม  
 ปริญญาตรี ค.บ. (ชีววิทยา) สถาบันราชภัฏนครราชสีมา  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ หลักสูตรและการสอน การสอนชีววิทยา
3. ชื่อ นางปาริณทร์ มัชฌิมาลัย  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนปากช่อง อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)  
 ม.สุโขทัยธรรมาธิราช  
 ปริญญาตรี ค.บ. (วิทยาศาสตร์ทั่วไป)  
 วิทยาลัยครูนครราชสีมา  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนวิทยาศาสตร์
4. ชื่อ นายสมพงษ์ ไพรอด  
 สถานที่ทำงาน โรงเรียนวัดโพธิ์ (ชั้นศรีผดุง) อำเภอเขาย้อย  
 จังหวัดเพชรบุรี  
 วุฒิการศึกษา ปริญญาโท ศษ.ม. (หลักสูตรและการสอน)  
 ม.สุโขทัยธรรมาธิราช  
 ปริญญาตรี ศษ.บ. (การประถมศึกษา) ม.ศิลปากร  
 ประสบการณ์หรือความชำนาญ การสอนระดับชั้นประถมศึกษา หัวหน้าฝ่ายวิชาการ



**ภาคผนวก ข**

ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับ  
กิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

## แผนการเรียนรู้ที่ 2 เรื่องกินอาหารตามหลักโภชนาการ

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

รายวิชาพื้นฐาน

รหัส 16101

เวลา 3 ชั่วโมง

### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

#### สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

**มาตรฐาน ว 1.1** เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่างๆของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

#### ตัวชี้วัด

ว 1.1 ป.6/3 วิเคราะห์สารอาหารและอภิปรายความจำเป็นที่ร่างกายต้องได้รับสารอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย

**มาตรฐาน ว 8.1** ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### ตัวชี้วัด

ว 8.1 ป.6/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับประเด็น หรือเรื่อง หรือสถานการณ์ที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ

ว 8.1 ป.6/2 วางแผนการสังเกต เสนอการสำรวจตรวจสอบ หรือศึกษาค้นคว้า และคาดการณ์สิ่งที่จะพบจากการสำรวจตรวจสอบ

ว 8.1 ป.6/3 เลือกอุปกรณ์ และวิธีการสำรวจตรวจสอบที่ถูกต้องเหมาะสมให้ได้ผลที่ครอบคลุมและเชื่อถือได้

ว 8.1 ป.6/4 บันทึกข้อมูลในเชิงปริมาณและคุณภาพ วิเคราะห์ และตรวจสอบผลกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้ นำเสนอผลและข้อสรุป

ว 8.1 ป.6/5 สร้างคำถามใหม่เพื่อการสำรวจตรวจสอบต่อไป

ว 8.1 ป.6/6 แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ อธิบาย ลงความเห็นและสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้

ว 8.1 ป.6/7 บันทึกและอธิบายผลการสำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีเหตุผล และพยานอ้างอิง

ว 8.1 ป.6/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงานโดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนรายงาน แสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

## 2. สารสำคัญ/ความคิดรวบยอด

โภชนบัญญัติ คือ ข้อเสนอแนะในการรับประทานอาหารให้ถูกต้องตามหลักโภชนาการ 9 ประการ

ธงโภชนาการ คือ ภาพจำลองสัดส่วนอาหารที่แนะนำให้คนไทยบริโภคใน 1 วัน เพื่อให้ได้รับพลังงานและสารอาหารเพียงพอและเหมาะสม

ร่างกายต้องการสารอาหารในปริมาณที่เหมาะสม เพื่อให้ร่างกายทำหน้าที่ได้อย่างปกติ แต่หากร่างกายขาดสารอาหารจะทำให้เกิดโรคต่างๆได้ เช่น โรคขาดสารอาหาร โรคขาดสารไอโอดีน โรคกระดูกพรุน โรคคอหอยพอก โรคเหน็บชา โรคปากนกกระจอก โรคลักปิดลักเปิด โรคตาฟาง เป็นต้น

## 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

1. สามารถบอกข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนบัญญัติ 9 ประการได้
2. บอกความหมายของธงโภชนาการ
3. อธิบายหลักการพิจารณาสัดส่วนอาหารที่เหมาะสมของคนไทยได้
4. สามารถหาพลังงานที่ได้จากสารอาหารที่เหมาะสมกับเพศและวัยได้
5. อธิบายประโยชน์ของสารอาหารที่มีต่อการเจริญเติบโตของมนุษย์และโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร

## 4. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

1. นักเรียนมีความสามารถในการสื่อสาร
2. นักเรียนมีความสามารถในการคิด
3. นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา
4. นักเรียนมีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี

## 5. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. มีความซื่อสัตย์ สุจริต
2. ความมุ่งมั่นในการทำงาน
3. ใฝ่เรียนรู้
4. มีจิตสาธารณะ

## 6. ชิ้นงาน/ภาระงาน

1. บันทึก/ใบงาน/รายงานการสำรวจ
2. การนำเสนอกิจกรรมกลุ่ม การแสดงบทบาทสมมติ

## 7. การวัดและประเมินผล

### 7.1 วิธีการ เครื่องมือและเกณฑ์การผ่าน

วิธีการ	เครื่องมือ	เกณฑ์การประเมิน
1. ตรวจสอบผลงาน	เกณฑ์การประเมินผลงานนักเรียน	ผ่านระดับดีขึ้นไป
2. ประเมินการปฏิบัติกิจกรรมรายบุคคล	เกณฑ์ประเมินนักเรียนรายบุคคล	ผ่านระดับดีขึ้นไป
3. ประเมินการปฏิบัติกิจกรรมรายกลุ่ม	แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมรายกลุ่ม	ผ่านระดับดีขึ้นไป

### 7.2 เกณฑ์การประเมินผลงาน

#### 7.2.1 เกณฑ์การประเมินผลงาน

รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
	4	3	2	1
1. ความถูกต้อง	มีความถูกต้องชัดเจนสมบูรณ์ครบถ้วน	ผลงานส่วนใหญ่ถูกต้องครบถ้วน	ผลงานมีความถูกต้องเป็นบางส่วน	มีความถูกต้องเป็นส่วนน้อย
2. ความสะอาดเรียบร้อยสวยงาม	ผลงานสะอาดเรียบร้อย สวยงาม ไม่มีรอยขีดลบ	ผลงานสะอาดเรียบร้อยมีรอยขีดลบน้อย	ผลงานบางส่วนไม่สะอาดไม่เรียบร้อย	ผลงานส่วนใหญ่ไม่สะอาดไม่เรียบร้อย
3. ตรงต่อเวลา	ส่งงานตรงเวลาที่กำหนด	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 1 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด 2 วัน	ส่งงานช้ากว่ากำหนด เกิน 2 วัน
4. การเชื่อมโยงและความคิดสร้างสรรค์	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้อง	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นบางส่วน	คิดแปลกใหม่ เชื่อมโยงสัมพันธ์สิ่งต่างๆ ได้อย่างถูกต้องเป็นส่วนน้อย

#### เกณฑ์การตัดสินระดับคุณภาพ

คะแนน 9 – 10 คะแนน หมายถึง ดีมาก

คะแนน 7 – 8 คะแนน หมายถึง ดี

คะแนน 5 – 6 คะแนน หมายถึง พอใช้

คะแนน 0 – 4 คะแนน หมายถึง ปรับปรุง

## 7.2.2 เกณฑ์ประเมินนักเรียนรายบุคคล

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. ความสนใจ	ตั้งใจเรียนและมี ความกระตือรือร้น ใฝ่เรียนรู้ ซักถามข้อ สงสัยมีส่วนร่วมใน การเรียนสม่ำเสมอ	ตั้งใจเรียนและมี ความกระตือรือร้น ที่ จะมีส่วนร่วมในการ เรียนสม่ำเสมอ	ตั้งใจเรียนและมี ความกระตือรือร้น ที่ จะมีส่วนในการเรียน เป็นบางครั้ง	ตั้งใจเรียนและมี ความกระตือรือร้น ที่ จะมีส่วนร่วมในการ เรียนน้อย
2. มีส่วนร่วมใน การอภิปราย	แสดงความเป็นผู้นำ ให้ความร่วมมือแสดง ความคิดเห็นทุกครั้ง ให้เหตุผล สมเหตุสมผล อย่าง สม่ำเสมอ	ให้ความร่วมมือแสดง เหตุผล ความคิดเห็น สม่ำเสมอ ให้ความ ร่วมมือ มีเหตุผลดี	ให้ความร่วมมือแสดง เหตุผล แสดงความ คิดเห็นเป็นบางครั้งมี เหตุผลพอใช้	ไม่กล้า แสดงความ คิดเห็น เป็นบางครั้ง มีเหตุผลน้อย
3. ตรงต่อเวลา	ทำงานสำเร็จอย่างดี มีความรับผิดชอบ ความตรงต่อเวลาที่ กำหนดสม่ำเสมอ	ทำงานสำเร็จอย่างดี มีความรับผิดชอบ มี ความตรงต่อเวลา ผิด เวลา ไม่เกิน 1 ครั้ง	ทำงานสำเร็จอย่างดี มีความตรงต่อเวลา เป็นบางครั้ง ผิดเวลา ไม่เกิน 2 ครั้ง	ทำงานไม่ค่อยสำเร็จ มีความตรงต่อเวลา น้อย ผิดเวลา เกิน 3 ครั้ง

## เกณฑ์การประเมิน คะแนนเต็ม 15 คะแนน

คะแนน 10 - 12 คะแนน หมายถึง ระดับดีมาก  
 คะแนน 7 - 9 คะแนน หมายถึง ระดับดี  
 คะแนน 4 - 6 คะแนน หมายถึง ระดับพอใช้  
 ต่ำกว่า 3 คะแนนลงไป หมายถึง ระดับปรับปรุง

## 7.2.3 แบบประเมินการปฏิบัติกิจกรรมรายกลุ่ม

เรื่อง.....

ที่	ชื่อกลุ่ม	พฤติกรรม/ ระดับคะแนน															รวม
		ความสนใจในการทำกิจกรรม			การมีส่วนร่วมในการแสดงความคิดเห็น			การตอบคำถาม			การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น			ทำงานตามที่ได้รับมอบหมาย			
		3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	3	2	1	

## เกณฑ์การตัดสิน

คะแนน 13 - 15 หมายถึง ดี

คะแนน 9 - 12 หมายถึง พอใช้

คะแนน 5 - 8 หมายถึง ปรับปรุง

## 8. กิจกรรมการเรียนรู้

## ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ

ครูแสดงบทบาทสมมติเป็นนักโภชนาการแถลงการณ์ออกโทรทัศน์เกี่ยวกับปัญหาโภชนาการของคนไทย และแนะนำให้คนไทยรับประทานอาหารเช้าให้ได้สัดส่วนตามธงโภชนาการ และเชิญชวนให้ร่วมชมนิทรรศการที่ให้ความรู้เกี่ยวกับโรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร เพื่อให้นักเรียนเกิดความสงสัยเกี่ยวกับคำว่า โภชนบัญญัติ และธงโภชนาการ

## ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา

แบ่งกลุ่มนักเรียน 3-4 คน สืบค้นความรู้เกี่ยวกับโภชนบัญญัติ 9 ประการ ธงโภชนาการ และโรคที่เกิดจากสารอาหาร จากอินเทอร์เน็ต นำความรู้ที่ได้ทำเป็นประจำแผ่นป้ายความรู้ 3 ฐาน คือ โภชนบัญญัติ 9 ประการ ธงโภชนาการ และโรคที่เกิดจากสารอาหาร



แบ่งกลุ่มนักเรียนคนอื่นๆ เข้าไปแต่ละฐาน เพื่อรับฟังข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนบัญญัติ 9 ประการ ธงโภชนาการ ประโยชน์และผลของการขาดวิตามินและแร่ธาตุบันทึกในใบงาน

### ขั้นที่ 3 ขั้นอภิปรายและลงข้อสรุป

นักเรียนแต่ละกลุ่มช่วยกันสรุปความหมาย โภชนบัญญัติ 9 ประการ ธงโภชนาการ รวมถึงประโยชน์และผลของการขาดสารอาหาร ลงในกระดาษนำเสนอหน้าห้องเรียน

### ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้

ครูแสดงบทบาทเป็นพิธีกรรายการเกมโชว์ ให้นักเรียนแบ่งกลุ่ม ออกมาแสดงท่าทางบุคคลที่มีพฤติกรรมรับประทานอาหารไม่เหมาะสมในสถานการณ์ต่างๆ ประมาณ 5-10 คำถาม แล้วให้นักเรียนอีกกลุ่มทาย

นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับกระตบจากการรับประทานอาหารในปริมาณที่ไม่เหมาะสมที่เคยได้รับความรู้มาจากสื่อต่างๆว่าอีกอะไรอีกบ้าง(เช่น โรคมะเร็ง โรคอ้วน) รวมถึงวิธีการรับประทานอาหารในสัดส่วนที่เหมาะสม

### ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน

ครูและนักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็น เกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการปฏิบัติกิจกรรม และการนำความรู้เกี่ยวกับโภชนบัญญัติ ธงโภชนาการ สารอาหาร ที่ได้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากนั้นนำเสนอหน้าชั้นเรียน

### สื่อการเรียนรู้

1. แผ่นป้ายความรู้ ใบงาน
2. การแสดงบทบาทสมมติ
3. สื่อเทคโนโลยีสารสนเทศ

## 9. บันทึกผลหลังสอน

ผลการเรียนรู้

---



---



---

ปัญหาและอุปสรรค

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

ข้อเสนอแนะ/แนวทางแก้ไข

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

ลงชื่อ.....ผู้สอน  
(.....)

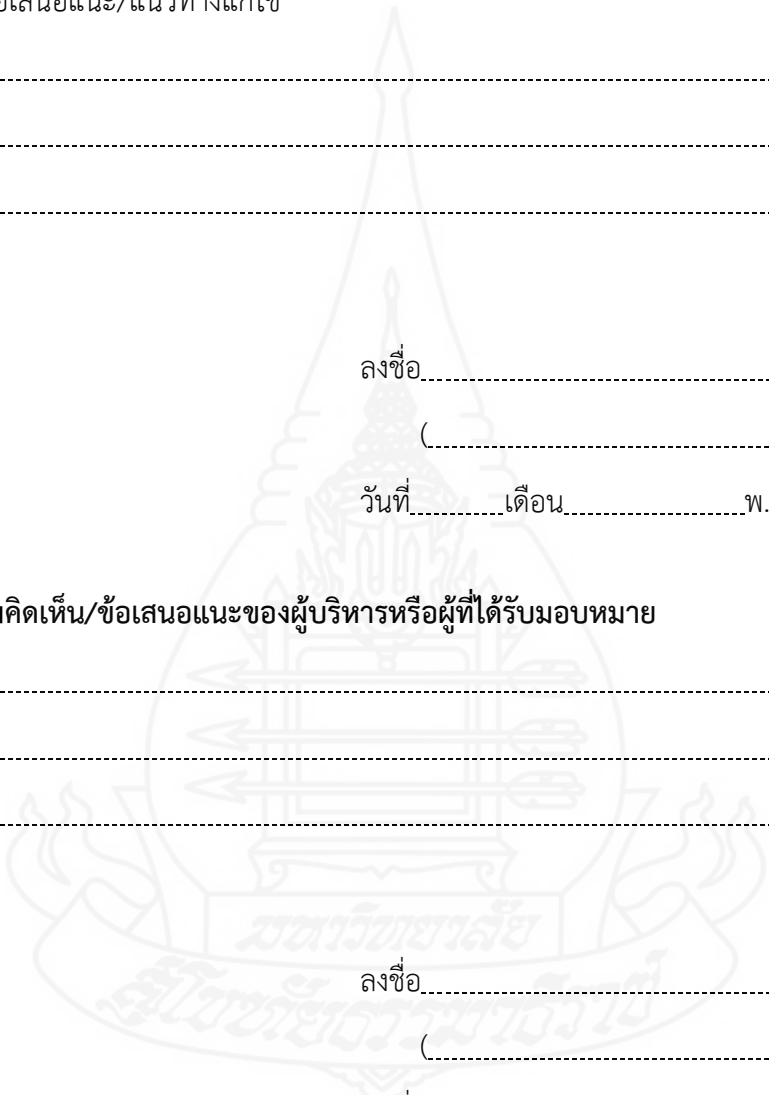
วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

10. ความคิดเห็น/ข้อเสนอแนะของผู้บริหารหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

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

ลงชื่อ.....ผู้บริหาร  
(.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



## ใบงานที่ 1

เรื่อง ข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนาบัญญัติ 9 ประการ

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

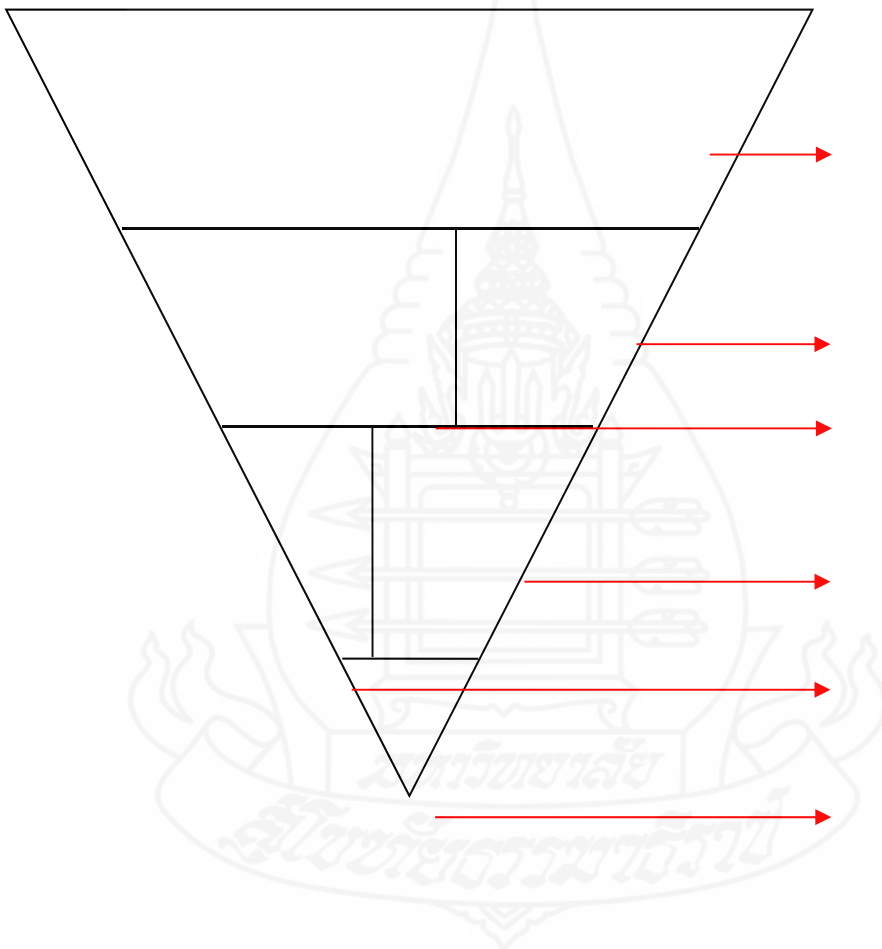
คำสั่ง ให้นักเรียนสืบค้นข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนาบัญญัติ 9 ประการมาให้ครบ และถูกต้องข้อปฏิบัติในการรับประทานอาหารตามโภชนาบัญญัติ 9 ประการประกอบด้วย

ข้อที่	รายละเอียด
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	

ใบงานที่ 2  
เรื่อง ธงโภชนาการ

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

คำสั่ง ให้นักเรียนเติมภาพธงโภชนาการให้ถูกต้อง




**ใบงานที่ 3**  
**เรื่อง โรคที่เกิดจากการขาดสารอาหาร**

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

โรค	สาเหตุ	การป้องกัน
โรคขาดสารอาหาร		
โรคขาดสารไอโอดีน		
โรคกระดูกพรุน		
โรคคอหอยพอก		
โรคเหน็บชา		
โรคปากนกกระจอก		
โรคลักปิดลักเปิด		
โรคตาฟาง		





**ภาคผนวก ค**

ตัวอย่างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

- แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- แบบวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

เรื่องร่างกายมนุษย์และสารอาหาร

จำนวน 30 ข้อ

เวลา 30 นาที

<p>คำชี้แจง 1. แบบทดสอบฉบับนี้ มีคำตอบแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก เกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน</p> <p>2. ให้นักเรียนอ่านคำถามให้เข้าใจ แล้วเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียว โดยทำเครื่องหมาย X บนอักษรที่เลือกลงบนกระดาษคำตอบ</p>	
<p>1. ถ้ามีอ็อกกลางวันเด็กชายชาลี รับประทานข้าวผัด กุ้งใส่ไข่ และส้ม 1 ผล ข้อใดบอกสารอาหารที่ เขาได้รับไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. โปรตีน ได้จาก ไข่ ข. คาร์โบไฮเดรต ได้จาก ข้าว ค. วิตามินและเกลือแร่ ได้จาก กุ้ง ผักและ ผลไม้ ง. ไขมัน ได้จาก น้ำมันที่ใช้ผัดข้าว</p> <p>2. อาหารในหมู่ใดช่วยซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอ</p> <p>ก. หมู่ 4 พืชผักต่างๆ ข. หมู่ 3 ไขมันจากพืช สัตว์ ค. หมู่ 1 เนื้อสัตว์ นม ง. หมู่ 5 ผลไม้</p> <p>3. อาหารในปริมาณเท่ากัน ข้อใดให้พลังงานสูงสุด</p> <p>ก. เนย                      ข. เนื้อหมู ค. น้ำตาลทราย            ง. ไข่</p> <p>4. บุคคลในข้อใดไม่ปฏิบัติตามหลักโภชนบัญญัติ</p> <p>ก. กาญจน์นมวันละ 2 แก้ว ข. ตึกตา รับประทานอาหารหลากหลาย และครบ 5 หมู่ ค. อ้น ไม่รับประทานผักและผลไม้ทุกชนิด ง. ต้อ รับประทานอาหารที่สดสะอาด</p>	<p>6. ถ้านักเรียนบริโภคอาหารตามธงโภชนาการ นักเรียนควรบริโภคสิ่งใดน้อยที่สุด</p> <p>ก. เกลือ น้ำตาล ไขมัน ข. ผักสด ผลไม้ ค. เนื้อสัตว์ ไข่ นม            ง. ข้าว แป้ง น้ำตาล</p> <p>7. หากผู้สูงอายุรับประทานอาหารที่มีน้ำตาลมาก เกินไปจะส่งผลอย่างไร</p> <p>ก. ทำให้เกิดโรคอ้วน ข. ทำให้เกิดโรคกระดูกพรุน ค. กระเพาะอาหารทำงานหนักขึ้น ง. เกิดภาวะอ่อนเพลียได้ง่าย</p> <p>8. โรคลักปิดลักเปิดเกิดจากการขาดวิตามินใด</p> <p>ก. วิตามินดี                      ข. วิตามินซี ค. วิตามินบี                      ง. วิตามินเอ</p> <p>9. ข้อใดคือการแสดงถึงเจริญเติบโตของร่างกาย</p> <p>ก. การพูดจาไพเราะ            ข. การมองเห็น ค. นิสัยใจคอ                      ง. ฟันแท้ขึ้น</p> <p>10. เรารู้อย่างไรว่ามีการเจริญเติบโตตามวัย</p> <p>ก. ชั่งน้ำหนัก วัดส่วนสูง ข. หาค่า BMI(ดัชนีมวลร่างกาย) ค. เปรียบเทียบกับเพื่อนในห้องเรียน ง. นำน้ำหนักส่วนสูงที่วัดได้มาเทียบกับ เกณฑ์</p> <p>11. บุคคลใด ต้องการพลังงานสูงสุดต่อวัน</p> <p>ก. ชาย อายุ 16-19 ปี            ข. หญิง อายุ 16-19 ปี ค. หญิง อายุ 20-29 ปี            ง. ชาย อายุ 50-59 ปี</p>





<p>15. ส่วนประกอบของเลือดที่มีปริมาณมากที่สุดคือ ข้อใด</p> <p>ก. พลาสมา                      ข. เกล็ดเลือด</p> <p>ค. เม็ดเลือดแดง              ง. เม็ดเลือดขาว</p> <p>16. ข้อใดคือหน้าที่ของเลือด</p> <p>ก. ทำหน้าที่สูบน้ำ</p> <p>ข. เป็นทางเดินของอากาศ</p> <p>ค. ขับของเสียในร่างกายออกมา</p> <p>ง. ลำเลียงออกซิเจนและสารอาหาร</p> <p>17. การทำงานของหัวใจมีลักษณะคล้ายกับ เครื่องมือในข้อใด</p> <p>ก. เครื่องดูดฝุ่น                  ข. เครื่องสูบน้ำ</p> <p>ค. เครื่องซักผ้า                  ง. เครื่องปั่นไฟ</p> <p>25. ข้อใดไม่ใช่ข้อของเสียทั้งหมดที่ขับออกจาก ร่างกาย</p> <p>ก. เหงื่อ    ปัสสาวะ</p> <p>ข. ปัสสาวะ    อุจจาระ</p> <p>ค. เหงื่อ    ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>ง. ก๊าซออกซิเจน    ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์</p> <p>26. ข้อใดจับคู่อวัยวะในร่างกายกับสารที่ขับออก จากร่างกายไม่ถูกต้อง</p> <p>ก. ไต : ยูเรีย                      ข. ปอด : ออกซิเจน</p> <p>ค. ผิวหนัง : น้ำ                    ง. ลำไส้ : กากอาหาร</p> <p>27. ถ้าเรากลับปัสสาวะไว้นานจะเป็นผลเสียต่อ อวัยวะใดมากที่สุด</p> <p>ก. ตับ                                  ข. หัวใจ</p> <p>ค. ไต                                    ง. ปอด</p>	<p>24. การขับถ่ายปัสสาวะเป็นการทำงานร่วมกันของ อวัยวะใดบ้าง</p> <p>ก. ไต    หลอดไต    กระเพาะปัสสาวะ           กระเพาะอาหาร</p> <p>ข. ไต    หลอดไต    กระเพาะปัสสาวะ           ท่อปัสสาวะ</p> <p>ค. ไต    หลอดไต    กระเพาะปัสสาวะ           ต่อมเหงื่อ</p> <p>ง. ไต    หลอดไต    กระเพาะปัสสาวะ    ปอด</p> <p>28. การรับประทานอาหารที่มีเส้นใยมากมี ประโยชน์ด้านใด</p> <p>ก. ลำไส้ทำงานได้ดี</p> <p>ข. ไตทำงานได้ดี</p> <p>ค. กระเพาะทำงานได้ดี</p> <p>ง. ปอดทำงานได้ดี</p> <p>29. ระบบย่อยอาหาร                    : ลำไส้เล็ก</p> <p>ระบบหมุนเวียนโลหิต                : หัวใจ</p> <p>ระบบหายใจ                                : A</p> <p>อวัยวะ A คืออวัยวะในข้อใด</p> <p>ก. ไต                                      ข. ปอด</p> <p>ค. กระเพาะอาหาร                        ง. ลำไส้ใหญ่</p> <p>30. การสูบบุหรี่ จะส่งผลกระทบต่อระบบใดมากที่สุด</p> <p>ก. ระบบไหลเวียนเลือด</p> <p>ข. ระบบย่อยอาหาร</p> <p>ค. ระบบขับถ่าย</p> <p>ง. ระบบหายใจ</p>
--	---

เฉลยแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

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



## แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์

## คำชี้แจง

1. แบบสอบถามวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์นี้เป็นแบบวัดความพึงพอใจ ละความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อวิทยาศาสตร์
2. การตอบแบบสอบถามไม่มีคำตอบที่ถูกหรือผิดของนักเรียน ไม่มีผลต่อการตัดสินผลการเรียนของนักเรียน
3. ให้พิจารณาข้อความแล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของนักเรียนมากที่สุด ดังนี้

## ตัวอย่าง

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็น	ไม่เห็น ด้วยอย่าง
0	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีเนื้อหาเข้าใจยาก		✓			
00	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีประโยชน์	✓				

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
1	วิทยาศาสตร์ช่วยแก้ไขปัญหาสังคม					
2	มนุษย์นำความรู้จากวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า					
3	ข้าพเจ้าชอบอ่านบทความ หรือดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์					
4	ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์					
5	ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์					
6	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก					
7	กิจกรรมกลุ่มทำให้ข้าพเจ้ากระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์					
8	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้ได้จริงได้					
9	การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปพัฒนาตนเองได้					
10	บทความหรือสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งที่น่าเบื่อ					
11	ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิทยาศาสตร์					
12	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าสนใจ					
13	วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ					
14	ข้าพเจ้าไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมวิทยาศาสตร์					
15	เนื้อหาวิทยาศาสตร์เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวทำให้เข้าใจมากขึ้น					
16	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนเรามีเหตุผล					
17	การเข้าชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่น่าสนใจ					
18	ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ข้าพเจ้ารอคอย					
19	ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้ทดลองวิทยาศาสตร์					
20	เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีมากเกินไป					

ข้อที่	ข้อความ	ระดับความคิดเห็น				
		เห็นด้วย อย่างยิ่ง	เห็นด้วย	ไม่ แน่ใจ	ไม่เห็นด้วย	ไม่เห็นด้วย อย่างยิ่ง
21	วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความเครียดในการแก้ปัญหา					
22	ข้าพเจ้าสนใจในทฤษฎีที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์					
23	ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมงวิทยาศาสตร์จบเร็วๆ					
24	วิทยาศาสตร์ที่เป็นพื้นฐานเป็นพื้นฐานของการเรียนวิชาอื่นๆ					
25	วิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสิ้นเปลืองอุปกรณ์					
26	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น					
27	การรู้วิทยาศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้เรียนวิชาอื่นได้ดีขึ้น					
28	ข้าพเจ้าชอบสื่อที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน					
29	กิจกรรมวิทยาศาสตร์ไม่ได้ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียน					
30	ข้าพเจ้าคิดว่า การทดลองวิทยาศาสตร์บางครั้งอันตราย					

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ง

การหาคุนภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

ตาราง ผลคะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และ สารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 1 อาหารหลัก 5 หมู่ และสารอาหาร

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
4	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	4.4	4	4.47	0.50	มีความเหมาะสมมาก
6	5	4	5	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
7	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
8	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
9	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
10	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
11	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
12	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
13	3	4	4	3.67	0.58	มีความเหมาะสมปานกลาง
รวมเฉลี่ย				4.37	0.48	มีความเหมาะสมมาก



ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 2 โภชนบัญญัติ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	2	5	4.00	1.73	มีความเหมาะสมมาก
2	5	2	5	4.00	1.73	มีความเหมาะสมมาก
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
4	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมาก
5	5	3.4	4	4.13	0.81	มีความเหมาะสมมาก
6	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
7	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
8	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
10	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
11	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
12	4	2	4	3.33	1.15	มีความเหมาะสมปานกลาง
13	3	3	4	3.33	0.58	มีความเหมาะสมปานกลาง
รวมเฉลี่ย				3.96	0.94	มีความเหมาะสมมาก

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหารระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 3 การเจริญเติบโตของร่างกาย

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	4	5	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	3.8	4	4.27	0.64	มีความเหมาะสมมากที่สุด
6	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
7	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
8	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
10	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
11	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
12	4	3	4	3.67	0.58	มีความเหมาะสมมาก
13	4	3	4	3.67	0.58	มีความเหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย				4.20	0.74	มีความเหมาะสมมาก

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 4 ระบบย่อยอาหาร

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	3.4	4	4.13	0.81	มีความเหมาะสมมาก
6	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
7	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
8	5	4	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	3	3	3.67	1.15	มีความเหมาะสมมาก
10	5	5	3	4.33	1.15	มีความเหมาะสมมากที่สุด
11	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
12	4	5	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
13	4	5	3	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย			4.19	0.85	มีความเหมาะสมมาก	

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 5 ระบบไหลเวียนเลือด

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
2	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
3	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
4	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	4	5	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
6	5	4	5	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
7	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
8	5	4	5	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
9	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
10	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
11	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
12	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
13	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย				4.28	0.59	มีความเหมาะสมมากที่สุด

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 6 ระบบหายใจ

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	5	4	4.67	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	4.4	4	4.47	0.50	มีความเหมาะสมมากที่สุด
6	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
7	4	5	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
8	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
10	4	5	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
11	4	4	4	4.00	0.00	มีความเหมาะสมมาก
12	3	4	4	3.67	0.58	มีความเหมาะสมมาก
13	3	4	4	3.67	0.58	มีความเหมาะสมมาก
รวมเฉลี่ย			4.19	0.44	มีความเหมาะสมมาก	

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 7 ระบบขับถ่ายของเสีย

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	1	4	3.33	2.08	มีความเหมาะสมมาก
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
5	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
6	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
7	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
8	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
10	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
11	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
12	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
13	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
รวมเฉลี่ย				4.15	0.82	มีความเหมาะสมมาก

ตาราง คะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับกิจกรรมการเล่นละครวิทยาศาสตร์ วิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง ร่างกายมนุษย์และสารอาหาร ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย  
แผนที่ 8 การทำงานร่วมกันของระบบย่อยอาหาร ระบบหายใจ ระบบหมุนเวียนเลือด  
และระบบขับถ่าย

ข้อที่	คะแนนความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ			ค่าเฉลี่ย	S.D.	ระดับความเหมาะสม
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			
1	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
2	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
3	5	4	4	4.33	0.58	มีความเหมาะสมมากที่สุด
4	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
5	5	2.6	4	3.87	1.21	มีความเหมาะสมมาก
6	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
7	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
8	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
9	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
10	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
11	5	3	4	4.00	1.00	มีความเหมาะสมมาก
12	5	2	4	3.67	1.53	มีความเหมาะสมมาก
13	4	2	4	3.33	1.15	มีความเหมาะสมปานกลาง
รวมเฉลี่ย				3.96	1.00	มีความเหมาะสมมาก

- ผลคะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับระดับพฤติกรรม

จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้			รวม	IOC	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับระดับพฤติกรรม			รวม	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
1.1	1	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
1.2	2	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	3	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
1.3	4	นำไปใช้	1	1	1	3	1.0	1	0	1	2	0.67
2.1	5	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	0	1	2	0.67
2.2	6	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	0	1	2	0.67
2.3	7	จำ	1	0	1	2	0.67	1	1	1	3	1.0
2.4	8	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
3.1	9	จำ	0	1	1	2	0.67	0	1	1	2	0.67
3.2	10	นำไปใช้	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
3.3	11	วิเคราะห์	0	1	1	2	0.67	0	1	1	2	0.67
4.1	12	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	13	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
4.2	14	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0



จุดประสงค์ การเรียนรู้	ข้อสอบ	ระดับพฤติกรรม	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับจุดประสงค์การเรียนรู้			รวม	IOC	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ กับระดับพฤติกรรม			รวม	IOC
			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3			คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
5.1	15	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	16	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
5.2	17	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
5.3	18	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
6.1	19	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
7.1	20	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	21	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
7.2	22	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	23	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
7.3	24	จำ	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	25	เข้าใจ	1	1	1	3	1.0	1	1	0	2	0.67
7.4	26	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
	27	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
8.1	28	วิเคราะห์	1	1	1	3	1.0	1	1	1	3	1.0
8.1	29	วิเคราะห์	1	1	0	2	0.67	1	1	1	3	1.0
8.3	30	นำไปใช้	1	1	0	2	0.67	1	1	1	3	1.0

- ผลคะแนนของผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความสอดคล้องระหว่างข้อความแบบวัดเจตคติ กับข้อกำหนดในการวัดเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านปากกล้วย

รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้อง			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ความเห็นทั่วไปต่อวิทยาศาสตร์				
วิชาวิทยาศาสตร์ช่วยแก้ไขปัญหาสังคม (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปใช้จริงได้ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
เนื้อหาวิทยาศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับเรื่องใกล้ตัวทำให้เข้าใจง่ายขึ้น (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
เนื้อหาวิทยาศาสตร์มีมากเกินไป (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
เนื้อหาวิทยาศาสตร์เป็นพื้นฐานของวิชาอื่นๆ (เชิงอนุमान)	1	1	0	2	0.67
วิชาวิทยาศาสตร์ไม่ได้ช่วยให้เรียนวิชาอื่นๆ ได้ดีขึ้น (เชิงนิเสธ)	1	1	0	2	0.67
การเห็นความสำคัญของวิทยาศาสตร์					
มนุษย์นำความรู้จากวิชาวิทยาศาสตร์ไปใช้ในการพัฒนาประเทศให้เจริญก้าวหน้า (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
การเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ไม่สามารถนำไปพัฒนาตนเองได้ (เชิงนิเสธ)	1	1	0	2	0.67
วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้คนเรามีเหตุผล (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
วิชาวิทยาศาสตร์ทำให้เกิดความเครียดในการคิดแก้ปัญหา (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
ความสนใจต่อวิทยาศาสตร์					
ข้าพเจ้าชอบอ่านบทความ หรือดูสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์ (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
บทความหรือสารคดีเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์มีเนื้อหามากเกินไป (เชิงนิเสธ)	1	1	0	2	0.67
ข้าพเจ้าชอบเที่ยวชมนิทรรศการทางวิทยาศาสตร์ (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าสนใจนิทรรศการอื่นๆ ที่ไม่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ (เชิงนิเสธ)	1	1	0	2	0.67

รายการที่ใช้ในการพิจารณาความสอดคล้อง	ผลคะแนนการพิจารณา ความสอดคล้อง			รวม	IOC
	คนที่ 1	คนที่ 2	คนที่ 3		
	ความนิยมชมชอบต่อวิทยาศาสตร์				
ข้าพเจ้ามีความสุขเมื่อได้เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้ารู้สึกกังวลมากเมื่อเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเรียน (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าอยากเรียนวิชาอื่นแทนวิชาวิทยาศาสตร์ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสนุก (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่น่าเบื่อ (เชิงนิเสธ)	1	1	0	2	
ชั่วโมงวิทยาศาสตร์เป็นชั่วโมงที่ข้าพเจ้ารอคอย (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าอยากให้ชั่วโมงเรียนวิทยาศาสตร์จบเร็วๆ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าชอบกิจกรรมในวิชาวิทยาศาสตร์ที่ครูนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอน (เชิงอนุमान)	1	1	0	2	0.67
วิชาวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่เรียนแล้วสิ้นเปลืองอุปกรณ์ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
การแสดงออกหรือมีส่วนร่วมในกิจกรรมวิทยาศาสตร์					
กิจกรรมกลุ่มทำให้ข้าพเจ้ากระตือรือร้นในการเรียนวิทยาศาสตร์ (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าไม่ชอบเข้าร่วมกิจกรรมทางวิทยาศาสตร์ (เชิงนิเสธ)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้ามีความสุขที่ได้ทดลองวิทยาศาสตร์ (เชิงอนุमान)	1	1	1	3	1.0
ข้าพเจ้าคิดว่า การทดลองทางวิทยาศาสตร์บางครั้งอันตราย (เชิงนิเสธ)	0	1	1	2	0.67
กิจกรรมวิทยาศาสตร์ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียนมากขึ้น (เชิงอนุमान)	0	1	1	2	0.67
กิจกรรมวิทยาศาสตร์ไม่ได้ทำให้ข้าพเจ้าเข้าใจเนื้อหาที่เรียน (เชิงนิเสธ)	0	1	1	2	0.67

## ประวัติผู้วิจัย

ชื่อ	นางกนกวรรณ มั่งสัง
วัน เดือน ปี เกิด	17 มีนาคม 2522
สถานที่เกิด	อำเภอทอง จังหวัดแพร่
ประวัติการศึกษา	ป.บัณฑิต (หลักสูตรและการสอน) มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช พ.ศ.2551 วท.บ. (จุลชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พ.ศ.2545
สถานที่ทำงาน	โรงเรียนบ้านปากกล้วย อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา
ตำแหน่ง	ครู คศ. 1

