



การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับ  
เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



นูไรนา หลีขาว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

การค้นคว้าอิสระ

เรื่อง

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับ  
เทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
ทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3



นูไรนา หลีขาว

การค้นคว้าอิสระนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

พ.ศ. 2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

INDEPENDENT STUDY

ORGANIZATION OF EXTRA - CURRICULUM ACTIVITIES INQUIRY -  
BASED LEARNING MANAGEMENT (7Es) WITH GRAPHIC  
ORGANIZER TECHNIQUE ON SCIENCE LEARNING  
ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS  
OF GRADE 3 STUDENTS



NURAINA LEEKHAO

AN INDEPENDENT STUDY SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE  
REQUIREMENTS FOR THE DEGREE OF MASTER OF EDUCATION  
PROGRAM IN CURRICULUM AND INSTRUCTION  
SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY

2023

COPYRIGHT OF SONGKHLA RAJABHAT UNIVERSITY



**ใบรับรองการค้นคว้าอิสระ**  
**มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา**  
**หลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน**

**ชื่อการค้นคว้าอิสระ** การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ORGANIZATION OF EXTRA - CURRICULUM ACTIVITIES INQUIRY - BASED LEARNING MANAGEMENT (7Es) WITH GRAPHIC ORGANIZER TECHNIQUE ON SCIENCE LEARNING ACHIEVEMENT AND SCIENTIFIC PROCESS SKILLS OF GRADE 3 STUDENTS

**ผู้วิจัย** นางสาวนุไรนา หลีขาว

**คณะกรรมการสอบการค้นคว้าอิสระได้พิจารณาเห็นชอบโดย**

.....อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพิภัทร นภาพุศล) ประธานกรรมการบริหารหลักสูตร

.....กรรมการหลักสูตร  
(อาจารย์ ดร.มนตรี เต็นดวง)

.....กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง)

**มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา รับรองการค้นคว้าอิสระแล้ว**

.....รองอธิการบดี ปฏิบัติราชการแทน  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์นาถนเรศ อากาศสุวรรณ) อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

|                     |   |
|---------------------|---|
| ชื่อการค้นคว้าอิสระ | การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 |
| ผู้วิจัย            | นางสาวนุโรนา หลีขาว ปีการศึกษา 2566   |
| ปริญญา              | ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชา หลักสูตรและการสอน  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา    | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นากุล  |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 3) เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากร อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 23 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ 4) แบบประเมินความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าที่ (t-test dependent และ t-test for one sample)

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 2) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกอยู่ในระดับพึงพอใจมากที่สุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.86 SD เท่ากับ 0.32)

**คำสำคัญ:** การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น, เทคนิคผังกราฟิก, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

|                                |  |
|--------------------------------|--|
| <b>Independent Study Title</b> | Organization of Extra - Curriculum Activities Inquiry - Based Learning Management (7Es) with Graphic Organizer Technique on Science Learning Achievement and Scientific Process Skills of Grade 3 Students |
| <b>Researcher</b>              | Ms. Nuraina Leekhao <b>Academic Year:</b> 2023   |
| <b>Degree</b>                  | Master of Education Program in Curriculum and Instruction  |
| <b>Advisor</b>                 | Assistant Professor Dr. Penpak Napakul   |

### Abstract

The purposes of this research were to: 1) compare science learning achievement of grade 3 students between before and after learning management by using 7Es method with graphic organizers, 2) compare scientific process skill of grade 3 students between before and after learning management by using 7Es method with graphic organizers, 3) compare scientific process skill of grade 3 students after learning management by using 7Es method with graphic organizers as 70 percent criteria, and 4) study the satisfaction of grade 3 students on learning management 7Es method with graphic organizers. The data of the study was collected from 23 grade 3 students, selected by using cluster random sampling, during the second semester of the academic year 2022 at Banklum ha phacharat School Khuan Kalong District, Satun Province. The instruments used to get data were 1) the five lesson plans using 7Es method with graphic organizers, 2) the science learning achievement tests, 3) the scientific process skill tests, and 4) the questionnaire on opinions towards the 7Es method with graphic organizers. Statistics which were used to analyze the data were arithmetic mean, standard deviation, t - test dependent and t-test for one sample.

The results of the study revealed that: 1) the science learning achievement of grade 3 students after learning management by using 7Es method with graphic organizers was higher than pre-learning at a significant level of .01, 2) the scientific process skill of grade 3 students after learning management by using 7Es method with graphic organizers was higher than pre - learning at a significant level of .01, 3) the scientific process skill of grade 3 students after learning management by using 7Es method with graphic organizers was 82.81 percentage, higher than criteria significantly at .01, and 4) the satisfaction of grade 3 students on 7Es learning method with graphic organizers was at a highest level. ( $\bar{X}$  = 4.86 SD = 0.32)

**Key words:** learning management by using 7Es method, graphic organizers, science learning achievement, the scientific process skill.

## กิตติกรรมประกาศ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยความเมตตากรุณาของ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ และประธานหลักสูตรสาขาวิชาหลักสูตร และการสอน ที่ได้ให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำและช่วยส่งเสริมในการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ตลอดจนให้ความช่วยเหลือในการตรวจสอบ แก้ไข ข้อบกพร่องต่าง ๆ เพื่อให้การค้นคว้าอิสระฉบับนี้ สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณ คณาจารย์สาขาวิชาหลักสูตรและการสอนทุกท่าน ที่ถ่ายทอดความรู้และ ประสบการณ์อันมีค่า และเป็นประโยชน์อย่างมากมายจนผู้วิจัยสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการ พัฒนาให้การทำงานและการค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ได้อย่างดียิ่ง

ขอขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง อาจารย์ประจำคณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยทักษิณ นางกฤษณา นพภาพันธุ์ ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนบ้านวังพระ เคียน จังหวัดสตูล และนางเรณู นาคเล็ก ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลควนกาหลง จังหวัดสตูล ในฐานะผู้เชี่ยวชาญที่กรุณาตรวจเครื่องมือในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะทำให้เครื่องมือ ที่ใช้ในการวิจัยมีความถูกต้องสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครูและบุคลากรโรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ ที่อำนวยความสะดวกอย่างดียิ่งในการดำเนินการทดลองเครื่องมือวิจัยและเก็บรวบรวมข้อมูล รวมถึงนักเรียน กลุ่มตัวอย่างทุกคนที่ให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บรวบรวมข้อมูล ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่คณะ ครุศาสตร์ ที่อำนวยความสะดวกด้านต่าง ๆ และขอบคุณเพื่อน ๆ สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน รวมถึงเจ้าหน้าที่งานบัณฑิตศึกษาที่มีส่วนทำในการค้นคว้าอิสระสำเร็จลุล่วงด้วยดี

ท้ายที่สุดนี้ขอขอบพระคุณบิดา มารดา และสมาชิกในครอบครัวทุกคนที่ให้การสนับสนุนและ เป็นกำลังใจด้วยดีเสมอมา

คุณงามความดีของการค้นคว้าอิสระฉบับนี้ ขอมอบแด่ผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้มีส่วนร่วมช่วย แนะนำส่งเสริมให้การค้นคว้าอิสระในครั้งนี้สำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์

นูไรนา หลีขาว

สิงหาคม 2566

## สารบัญ

|   | หน้า     |
|---|----------|
| บทคัดย่อภาษาไทย .....   | (1)      |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ .....  | (2)      |
| กิตติกรรมประกาศ .....   | (3)      |
| สารบัญ .....  | (4)      |
| สารบัญตาราง .....   | (7)      |
| สารบัญภาพ .....   | (9)      |
| <br>  |          |
| <b>บทที่ 1 บทนำ .....</b>   | <b>1</b> |
| ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา .....                                    | 1        |
| วัตถุประสงค์การวิจัย .....  | 3        |
| สมมติฐานการวิจัย .....  | 4        |
| ขอบเขตการวิจัย .....  | 4        |
| กรอบแนวคิดการวิจัย .....  | 6        |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....   | 6        |
| ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ .....   | 8        |
| <br>  |          |
| <b>บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....</b>                     | <b>9</b> |
| กิจกรรมเสริมหลักสูตร .....  | 10       |
| การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es).....                        | 19       |
| เทคนิคผังกราฟิก .....   | 28       |
| การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก..... | 36       |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....   | 36       |
| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ .....                                      | 41       |
| ความพึงพอใจ .....   | 52       |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 59       |



## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า      |
|---|-----------|
| <b>บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย</b> .....             | <b>62</b> |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                       | 62        |
| แบบแผนการวิจัย .....                                | 62        |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....                    | 63        |
| การสร้างและหาคคุณภาพเครื่องมือ .....                | 63        |
| วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล .....                       | 69        |
| การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้ .....              | 70        |
| <b>บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล</b> .....           | <b>72</b> |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....            | 72        |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                          | 73        |
| <b>บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ</b> .....   | <b>78</b> |
| สรุปผล .....  | 78        |
| อภิปรายผล .....                                     | 79        |
| ข้อเสนอแนะ .....                                    | 83        |
| บรรณานุกรม .....                                    | 84        |
| ภาคผนวก .....                                       | 90        |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ ..... | 91        |
| ภาคผนวก ข หนังสือขอความอนุเคราะห์ .....             | 93        |
| ภาคผนวก ค แผนการจัดการเรียนรู้ .....                | 97        |

สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| ภาคผนวก ง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ..... | 115  |
| ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์.....      | 121  |
| ภาคผนวก ฉ แบบสอบถามความพึงพอใจ .....                        | 126  |
| ภาคผนวก ช การหาคุณภาพเครื่องมือ .....                       | 129  |
| ประวัติผู้วิจัย .....                                       | 140  |



## สารบัญตาราง

| ตาราง   | หน้า |
|---|------|
| 1 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) .....   | 23   |
| 2 แบบแผนการวิจัย .....  | 63   |
| 3 เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบ<br>เสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7ES) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก .....  | 64   |
| 4 วิเคราะห์เนื้อหาและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ .....  | 66   |
| 5 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์ .....   | 67   |
| 6 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเราของนักเรียนชั้น<br>ประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหา<br>ความรู้ 7 ชั้น (7ES) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ..... | 73   |
| 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา<br>ปีที่ 3 ก่อนและหลังการกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น<br>(7ES) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก .....                 | 74   |
| 8 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา<br>ปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)<br>ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 .....    | 75   |
| 9 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรม<br>เสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก<br>.....  | 76   |
| 10 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา<br>ความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก .....   | 129  |
| 11 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์<br>ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 .....  | 131  |
| 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบ<br>ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา.....  | 133  |

## สารบัญตาราง (ต่อ)

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร KR -20 .....  | 134  |
| 14 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ .....   | 135  |
| 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา .....  | 136  |
| 16 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) .....   | 136  |
| 17 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ..... | 137  |
| 18 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) .....   | 138  |

## สารบัญภาพ

| ภาพ                        | หน้า |
|----------------------------|------|
| 1 กรอบแนวคิดการวิจัย ..... | 6    |
| 2 ฟังความคิด .....         | 33   |
| 3 แผนภูมิวงกลม .....       | 34   |
| 4 ฟังโครงสร้างต้นไม้ ..... | 34   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาชีวิต ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประสิทธิภาพที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560: 9) การกำหนดให้จัดเนื้อหาสาระและกิจกรรมให้สอดคล้องกับความสนใจและความถนัดของผู้เรียน โดยจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ฝึกทักษะ กระบวนการคิด การจัดการ การเผชิญสถานการณ์ และการประยุกต์ความรู้มาใช้เพื่อป้องกันและแก้ไขปัญหาจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากประสบการณ์จริง ฝึกการปฏิบัติให้ทำได้ คิดเป็น ทำเป็นและเกิดการใฝ่รู้อย่างต่อเนื่อง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 6)

จากการศึกษารายงานผลพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษาชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิชาวิทยาศาสตร์กลับพบว่าผลสัมฤทธิ์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับต่ำ เนื่องจากนักเรียนส่วนหนึ่งยังขาดความรู้ ความเข้าใจและการลงมือปฏิบัติ วิธีการสอนส่วนใหญ่เน้นการจำมากกว่าความเข้าใจ จึงทำให้นักเรียนขาดความเข้าใจในเนื้อหา ขาดทักษะในการลงมือปฏิบัติงานและขาดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่าง ๆ ที่จะนำมาสืบค้นหาคำตอบหรือแก้ปัญหาอีกด้วย ซึ่งความรู้และทักษะเหล่านี้สามารถนำไปใช้ในระดับที่สูงขึ้น ส่งผลให้นักเรียนขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดทักษะในการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนสะสมความไม่เข้าใจไปเรื่อย ๆ กลายเป็นความไม่เข้าใจซ้ำซ้อนซึ่งจะทำให้แก้ไขได้ยาก จึงจำเป็นต้องเร่งปรับแก้ไขดังกล่าว (รายงานผลพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของสถานศึกษา, 2564: 42)

สาเหตุหนึ่งที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต่ำ อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนการสอนส่วนใหญ่ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ยังคงเน้นเนื้อหาสาระ เน้นการท่องจำ มากกว่าความเข้าใจ นักเรียนไม่ได้ค้นพบหรือสร้างความรู้ด้วยตนเอง ไม่ได้ลงมือปฏิบัติและนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการค้นหาคำตอบต่าง ๆ จึงไม่เกิดการเรียนรู้ที่แท้จริง ยังขาดความสามารถในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ไม่สามารถอธิบายและลงข้อสรุปของข้อมูล ตลอดจนไม่สามารถแก้ปัญหาที่อาจเกิดขึ้นระหว่างการเรียนการสอน

ที่เหมาะสมได้ นักเรียนบางคนยังขาดความอยากรู้อยากเห็นในการเรียนการสอนและยังขาดการมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จึงต้องได้รับการแก้ปัญหาและพัฒนาต่อไป

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบเสาะหาความรู้ สำรวจตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน ซึ่งการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการเรียนรู้ที่เน้นบทบาทและการมีส่วนร่วมของนักเรียน (Active Learning) ทำให้นักเรียนสามารถรักษาผลการเรียนรู้ให้อยู่คงทนและนานกว่ากระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นฝ่ายรับความรู้ เพราะกระบวนการเรียนรู้แบบ Active Learning สอดคล้องกับการทำงานของสมองที่เกี่ยวข้องกับความจำ โดยสามารถเก็บและจำสิ่งที่นักเรียนเรียนรู้ได้อย่างมีส่วนร่วมมีปฏิสัมพันธ์กับเพื่อน ครูผู้สอน สิ่งแวดล้อม การเรียนรู้ที่ได้ผ่านการปฏิบัติจริง จะสามารถเก็บความจำในระบบความจำระยะยาว (Long Term Memory) ทำให้ผลการเรียนรู้ยังคงอยู่ได้ในปริมาณที่มากกว่าระยะยาวกว่าการสอนแบบให้นักเรียนท่องจำ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนมีโอกาสพัฒนาความคิดอย่างเต็มที่เกิดแรงจูงใจที่กระหายอยากรู้อยากเรียนอยู่ตลอดเวลา (บัญญัติ ชำนาญกิจ, 2550: 8) กิจกรรมการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมในการตอบโจทย์ความมุ่งหวังของการเรียนวิทยาศาสตร์เนื่องจากเป็นวิธีที่มีขั้นตอนที่ให้นักเรียนใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง หรือสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้อำนวยความสะดวกเพื่อให้นักเรียนบรรลุเป้าหมาย โดยวิธีสืบเสาะหาความรู้จะเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) มีขั้นตอนดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม 2) ขั้นสร้างความสนใจ 3) ขั้นสำรวจค้นหา 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป 5) ขั้นขยายความรู้ 6) ขั้นประเมินผลและ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (ประสาธต์ เนื่องเฉลิม, 2550: 27)

เทคนิคผังกราฟิก เป็นเทคนิคหนึ่งที่นักเรียนนำไปใช้ในการเรียนรู้ในเนื้อหาจำนวนมาก โดยเฉพาะเนื้อหาที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ซึ่งเทคนิคผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนจัดข้อมูลให้เป็นระเบียบอยู่ในรูปแบบอธิบายที่เข้าใจง่ายและจดจำได้ดีขึ้น สามารถสรุปอธิบายสิ่งต่าง ๆ จากความรู้ความเข้าใจเป็นภาษาของตนเอง ไม่ใช่เป็นลักษณะการท่องจำข้อความหรือคำจำกัดจากทฤษฎี นั้นแสดงว่า นักเรียนเกิดความคิดรวบยอดในเรื่องนั้นแล้ว เทคนิคผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่พัฒนากระบวนการคิดที่อยู่ในรูปนามธรรมให้เป็นรูปธรรม สามารถมองเห็นและอธิบายข้อมูลได้อย่างเป็นระบบและชัดเจน (ทิศนา แคมมณี, 2557: 388) ทั้งนี้การเรียนรู้จะเกิดขึ้นได้ถ้าในการเรียนรู้สิ่งใหม่นั้นนักเรียนมีพื้นฐานที่สามารถเชื่อมโยงกับความรู้เดิมได้ ทำให้นักเรียนได้เรียนรู้สิ่งใหม่มากขึ้น

กิจกรรมเสริมหลักสูตร เป็นกิจกรรมที่จำเป็นที่โรงเรียนต้องจัดให้แก่ผู้เรียน เนื่องจากเป็นกิจกรรมที่ทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ สามารถพัฒนาความรู้และเพิ่มประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์ ส่งเสริมความคิดสร้างสรรค์ นอกจากนี้ยังมุ่งส่งเสริมความรู้ด้านเนื้อหา และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งสอดคล้องกับ (ภพเลาห์ไพบูลย์, 2552: 324) ได้กล่าวว่ากิจกรรมวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมเสริมหลักสูตรกิจกรรมหนึ่งที่

จัดทำขึ้นเพื่อเสริมความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์และความสนใจของนักเรียนในสิ่งที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี การจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ โรงเรียนอาจจัดกิจกรรมนอกห้องเรียนหรือเป็นกิจกรรมภายในห้องเรียน ซึ่งควรจัดให้นักเรียนได้รับผลสัมฤทธิ์ในด้านความรู้วิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเจตคติที่ดีทางวิทยาศาสตร์ สำหรับการจัดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ให้เกิดผลดีที่สุุดแก่นักเรียน จะต้องมึจุดหมายที่ชัดเจน ควรมุ่งเน้นพัฒนาทางด้านความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และเจตคติทางวิทยาศาสตร์ จัดให้เหมาะสมกับเหตุการณ์และสภาพแวดล้อมของโรงเรียน

การจัดกิจกรรมในครั้งนี้ผู้วิจัยได้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อมุ่งเน้นนักเรียนให้มีส่วนร่วมในการเรียนรู้และลงมือปฏิบัติจริงด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนเกิดการความรู้ความเข้าใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน เกิดความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ การสังเกต การลงความเห็น ของข้อมูล การจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล การตั้งสมมติฐาน การทดลอง การบันทึกผล การวิเคราะห์ข้อมูล และการสรุปผล เพื่อค้นคว้าหาคำตอบของคำถามด้วยตนเอง และนำองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษามาสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้อง ส่งผลต่อการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ บรรลุเป้าหมายมีประสิทธิภาพสูงยิ่งขึ้น

จากปัญหาและความเป็นมาข้างต้น ผู้วิจัยมีความสนใจจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนใช้ความคิดและสติปัญญาของตนเองอย่างมีอิสระ โดยนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ผึกการจัดระบบความคิด การทำงานอย่างเป็นระบบและมีขั้นตอน สามารถนำทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ ค้นหาคำตอบ และแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ทำให้นักเรียนเกิดความรู้ความเข้าใจในรายวิชาวิทยาศาสตร์อย่างยั่งยืน สามารถนำองค์ความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้มาสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้อย่างสมบูรณ์ถูกต้องและสามารถนำองค์ความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งผลให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดีและมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

### วัตถุประสงค์การวิจัย

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดวัตถุประสงค์การวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก



2. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

3. เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70

4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

### สมมติฐานการวิจัย

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้กำหนดสมมติฐานการวิจัยไว้ดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก อยู่ในระดับพึงพอใจมากขึ้นไป

### ขอบเขตการวิจัย

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีขอบเขตการวิจัย ดังนี้

### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายดอกกาหลง จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 12 ห้องและจำนวนนักเรียน 282 คน

2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่ม โดยการจับฉลากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่าย จำนวน 10 โรงเรียน ได้โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากรจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน

### ขอบเขตตัวแปร

1. ตัวแปรต้น ได้แก่
  - 1.1 การจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
2. ตัวแปรตาม ได้แก่
  - 2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา
  - 2.2 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 2.3 ความพึงพอใจจากการจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

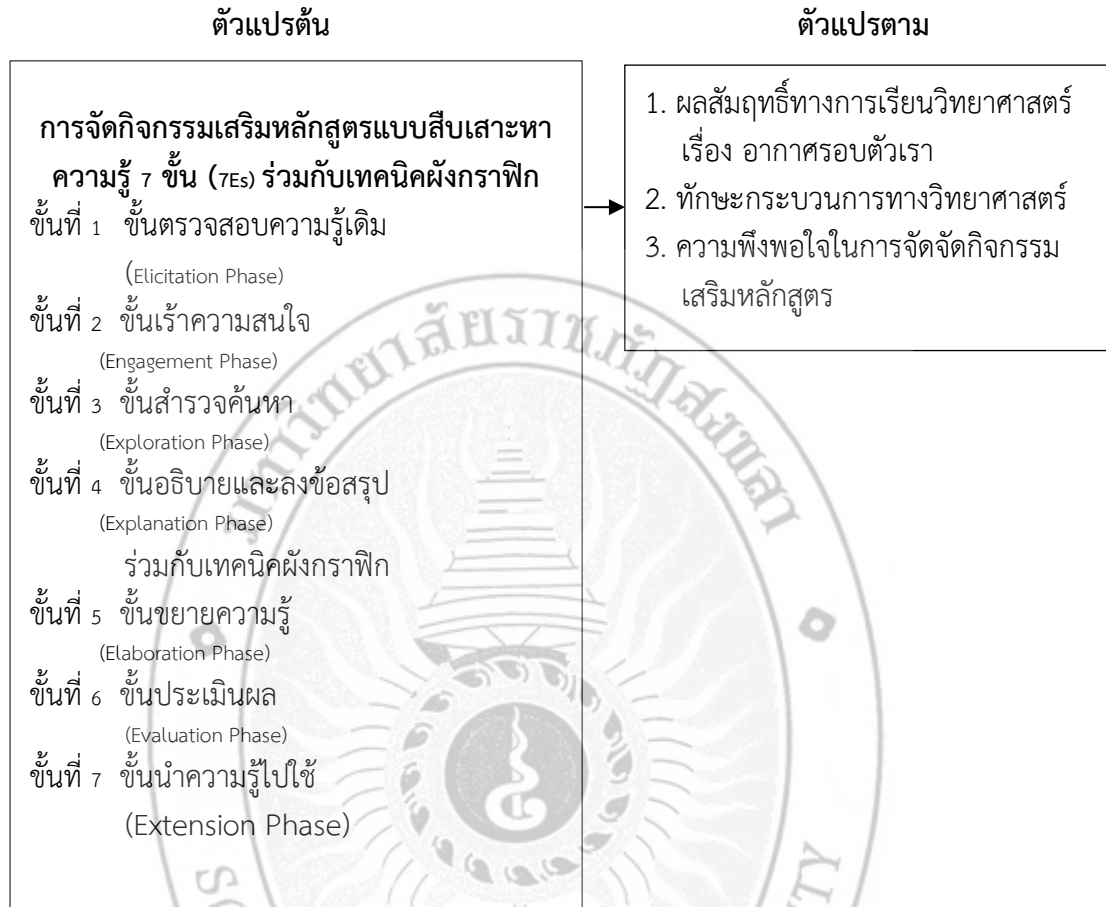
### ขอบเขตเนื้อหา

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้มุ่งศึกษาการจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดการกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

### ขอบเขตระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 เป็นระยะเวลา 5 สัปดาห์ สัปดาห์ละ 2 ชั่วโมง รวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

## กรอบแนวคิดการวิจัย



ภาพ 1 กรอบแนวคิดการวิจัย

### นิยามศัพท์เฉพาะ

1. **กิจกรรมเสริมหลักสูตร** หมายถึง กิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเสริมประสบการณ์ของนักเรียน มีการจัดอย่างเป็นกระบวนการด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะวิชาชีพ รวมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

2. **การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)** หมายถึง การเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือเสาะแสวงหาความรู้ ฝึกให้นักเรียนเกิดความคิด เกิดคำถาม การสำรวจตรวจสอบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ มีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ 7 ขั้น คือ ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) ขั้นที่ 4

ชั้นอธิบายละเอียดข้อสรุป (Explanation Phase) ชั้นที่ 5 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) ชั้นที่ 6 ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และชั้นที่ 7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

**3. เทคนิคผังกราฟิก** หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสรุปเนื้อหาสาระความรู้ โดยผ่านกระบวนการรวบรวมอย่างเป็นระบบ เข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดทำข้อมูลโดยใช้ทักษะการคิด ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ผังกราฟิก คือ ผังความคิด (Mind Map) แผนภูมิรูปวงกลม (Pie-chart) และผังโครงสร้างต้นไม้ (Tree structure)

**4. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก** หมายถึง การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความคิด เกิดคำถามและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อหาคำตอบและข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มี 7 ขั้นตอนดังนี้

4.1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงพื้นฐานความรู้เดิมออกมา ทดสอบความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว

4.2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นตอนนำเข้าสู่เนื้อหา ครูผู้สอนกระตุ้นนักเรียน โดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน

4.3 ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อค้นหาคำตอบ ครูผู้สอนทำหน้าที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีผลสัมฤทธิ์และเพศที่คละกัน และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการค้นหาคำตอบ

4.4 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันเขียนสรุป อภิปรายและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบผังกราฟิก เพื่อความเข้าใจเนื้อเรื่องตามประเด็นหลักและประเด็นรอง

4.5 ชั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่ได้ศึกษา มาทำแบบฝึกกิจกรรมเป็นรายบุคคล

4.6 ชั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้อะไร และมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยการทดสอบความรู้ในเรื่องนั้น ๆ

4.7 ชั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เป็นขั้นตอนที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

**5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน** หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่เกิดขึ้นหลังได้รับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก แบบทดสอบปรนัย ชนิดแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

**6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์** หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝน โดยเลือกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้จนได้

คำตอบและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ในเรื่อง อากาศรอบตัวเรา โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ ซึ่งทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้ในครั้งนี้ คือ ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดกระทำ และสื่อความหมายข้อมูลและทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล

6.1 ทักษะการสังเกต (Observing) หมายถึง การใช้ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น และกายสัมผัส เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์เพื่อให้ทราบและรับรู้ข้อมูลรายละเอียด ของสิ่งเหล่านั้นและบรรยายผลการสังเกตโดยไม่ใช้ความรู้สึส่วนตัวหรือความเห็นหรือความรู้เดิม ประกอบ

6.2 ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) หมายถึง การนำ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตมาจัดกระทำให้มีความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับ การจัดกลุ่ม การคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ เขียนหรือบรรยาย เป็นต้น

6.3 ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นของตนต่อ ข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ที่มี

**7. ความพึงพอใจ** หมายถึง ความชอบและความรู้สึกพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการ จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7ES) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง อากาศ รอบตัวเรา ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ซึ่งเป็นมาตรฐานประเมินค่า 5 ระดับ (Rating Scale) โดยวัดระดับความพึงพอใจ 4 ด้าน ได้แก่ ด้านครูผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 15 ข้อ

### **ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ**

การวิจัยเรื่อง การจัดเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผัง กราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้มีประโยชน์ ดังนี้

1. เพื่อยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ให้สูงขึ้น
2. นักเรียนมีความสามารถทางด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เพิ่มมากขึ้น
3. เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอนท่านอื่นที่จะนำแนวคิดและวิธีการที่ได้จากการศึกษาครั้งนี้ ไปใช้ในการพัฒนาคุณภาพการจัดการเรียนรู้ของตนให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังต่อไปนี้

1. กิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.1 ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.2 ความสำคัญของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.3 วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.4 ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.5 ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
  - 1.6 ข้อคำนึงในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร
2. การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
  - 2.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
  - 2.2 แนวคิด/ความสำคัญของวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
  - 2.3 ขั้นตอนวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
  - 2.4 บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
  - 2.5 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es)
3. เทคนิคผังกราฟิก
  - 3.1 ความหมายของเทคนิคผังกราฟิก
  - 3.2 ความสำคัญของเทคนิคผังกราฟิก
  - 3.3 จุดมุ่งหมายของเทคนิคผังกราฟิก
  - 3.4 รูปแบบของเทคนิคผังกราฟิก
  - 3.5 ประโยชน์และข้อจำกัดในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก
4. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
5. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.2 ประเภทของแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.3 ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 5.4 หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

6. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.1 ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.2 ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.3 ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.4 แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 6.5 การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
7. ความพึงพอใจ
  - 7.1 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 7.2 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ
  - 7.3 การวัดความพึงพอใจ
  - 7.4 เครื่องมือวัดความพึงพอใจ
8. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 8.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 8.2 งานวิจัยต่างประเทศ

## กิจกรรมเสริมหลักสูตร

### 1. ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตร

กิจกรรมเสริมหลักสูตร เป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นอย่างเป็นทางการด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เพื่อการพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะวิชาชีพ รวมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม มุ่งส่งเสริมเจตคติ คุณค่าชีวิต ปลูกฝังคุณธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักและเข้าใจตนเอง สร้างจิตสำนึกต่อธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับตัวและปฏิบัติตนให้เป็นประโยชน์ต่อสังคม ประเทศชาติ และดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุข ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร จะมีส่วนเอื้ออำนวยให้การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรสอดคล้องกับหลักสูตรและบรรลุนิติประสงค์ ผู้จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรจึงควรศึกษาและกำหนดแนวทางสำหรับการวางแผนและเตรียมการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้เหมาะสม

คำว่า "กิจกรรมเสริมหลักสูตร" มีการเรียกชื่อแตกต่างกันทั้งชื่อภาษาไทยและภาษาอังกฤษ เช่น กิจกรรมนอกหลักสูตร (Extra Class Activities) กิจกรรมพัฒนาการ (Developmental Activities) กิจกรรมนักเรียน (Student Activities) กิจกรรมนอกห้องเรียน (Out of Class Activities) เป็นต้นถึงแม้ว่าจะเรียกชื่อแตกต่างกันก็ตาม แต่ความหมายและจุดมุ่งหมายของกิจกรรมดังกล่าวเป็นในทิศทางเดียวกัน ในที่นี้จะใช้คำว่ากิจกรรมเสริมหลักสูตร (Co - Curricular Activities) ซึ่งมีนัยการศึกษาหลายท่านกล่าวถึงความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้

ชูศักดิ์ วรณกุล (2555: 5) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตร หมายถึง กิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้นนอกเหนือจากการเรียนการสอนตามปกติ ทั้งนี้เพื่อสนองความต้องการ ความสนใจ และความถนัดของนักเรียนแต่ละคน โดยมุ่งเน้น

และสนับสนุนให้นักเรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อส่งเสริมประสบการณ์ชีวิตและปรับตัวให้เข้ากับสังคมได้อย่างมีความสุข อันจะทำให้นักเรียนมีพัฒนาการในทุกด้าน ๆ อย่างสมบูรณ์

สุมนา ระบอบ (2555: 2) กล่าวถึงกิจกรรมส่งเสริมหลักสูตรได้ว่า กิจกรรมต่าง ๆ ที่จัดขึ้น นอกเหนือไปจากการเรียนการสอนในหลักสูตร โดยมีจุดมุ่งหมายเพื่อเสริมประสบการณ์ของนักเรียนให้กว้างขวางขึ้น กิจกรรมเสริมหลักสูตรจัดขึ้นและดำเนินการโดยนักเรียนและสถานศึกษาเปิดโอกาสให้นักเรียนเลือกกิจกรรมตามถนัดและความสนใจของแต่ละบุคคล โดยไม่มีคะแนนที่จะทำให้นักเรียนสอบได้หรือตก

ไพฑูริย์ ธิโรโพธิ (2556: 5) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ว่า กิจกรรมต่าง ๆ ที่โรงเรียนจัดขึ้นด้วยความสมัครใจของนักเรียนทั้งในชั้นเรียนและนอกชั้นเรียน เพื่อมุ่งส่งเสริมทั้งด้านวิชาการความสามารถพิเศษ ตามความถนัดและความสนใจของนักเรียนตลอดจนความบันเทิงหรือนันทนาการเพื่อให้นักเรียน นักศึกษาได้พัฒนาการทุกด้านทั้งด้านพุทธิพิสัย จิตพิสัยและทักษะพิสัย โดยมุ่งเน้นและสนับสนุนให้นักเรียนได้ประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง เพื่อเสริมประสบการณ์ชีวิตทำงานร่วมกันปรับตัวเองเข้ากับสังคมได้อย่างมีความสุข

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (2556: 607) กล่าวว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นกิจกรรมในโรงเรียนประเภทหนึ่งที่มีความสำคัญต่อผู้เรียน จัดขึ้นนอกเหนือไปจากกิจกรรมในหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นนอกเหนือไปจากการเรียนในห้อง และส่งเสริมประสบการณ์ให้กว้างยิ่งขึ้น

จากความหมายของกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่กล่าวไว้ข้างต้น สรุปได้ว่า กิจกรรมหลักสูตรเป็นกิจกรรมที่จัดขึ้นเพื่อเสริมประสบการณ์ของนักเรียน ตามความสมัครใจ ตามความถนัดและความสนใจ มีการจัดอย่างเป็นกระบวนการด้วยรูปแบบวิธีการที่หลากหลาย เพื่อพัฒนาศักยภาพของผู้เรียนในด้านความรู้ ความสามารถ ทักษะวิชาชีพ รวมทั้งด้านร่างกาย สติปัญญา อารมณ์ และสังคม

## 2. ความสำคัญของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

กิจกรรมเสริมหลักสูตรนับว่ามีความสำคัญและจำเป็นมากในปัจจุบัน เนื่องจากการวัดการเรียนการสอนในห้องเรียนอย่างเดียวไม่เพียงพอ ดังนั้นกิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นส่วนเสริมการเรียนการสอนช่วยให้ความมุ่งหมายของการศึกษาบรรลุผลสำเร็จอย่างสมบูรณ์ และเป็นวิถีทางที่จะช่วยให้ผู้เรียนได้มีโอกาสแสวงหาโอกาสด้วยตนเอง มีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงความสำคัญในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้

ชูศักดิ์ วรณกุล (2555: 8-11) กล่าวว่า "กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นตัวเชื่อมโยงระหว่างชีวิตในโรงเรียนกับชีวิตจริงเป็นสนามให้นักเรียนทดลองใช้ความรู้และประสบการณ์จากห้องเรียนให้เป็นประโยชน์ในชีวิตจริงช่วยขจัดข้อเสียเปรียบของระบบโรงเรียนในเรื่องเวลา สถานที่และบุคลากรทำให้ทำหน้าที่ที่ได้รับมอบหมายได้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น กิจกรรมเสริมหลักสูตรจึงมีความสำคัญอยู่หลายประการ" ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1) กิจกรรมเสริมหลักสูตรช่วยพัฒนานักเรียน นักเรียนแต่ละคนย่อมมีศักยภาพในการพัฒนาตนเองและสังคม ศักยภาพส่วนนี้ได้มาจากประสบการณ์ เมื่อประสบการณ์มากขึ้นศักยภาพก็จะเพิ่มขึ้นกิจกรรมเสริมหลักสูตรจะช่วยให้นักเรียนแต่ละคน ได้รู้จักตนเองว่ามีความถนัดและ



ความสามารถในด้านใดและจะใช้ความสามารถนั้นสร้างสรรค์ตนเองและสังคมอย่างไร ศักยภาพของนักเรียนจะปรากฏและพัฒนาได้เมื่อทำกิจกรรมที่ตรงกับความถนัดและความสามารถของตนเองด้วยความพอใจ

2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อม สิ่งแวดล้อมของนักเรียน หมายถึง สิ่งแวดล้อมทั้งภายในและภายนอกโรงเรียน ซึ่งประกอบด้วยบุคคล อาคารสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ กฎเกณฑ์ต่าง ๆ มีทั้งสิ่งที่เป็นรูปธรรมและนามธรรม แต่สิ่งแวดล้อมภายในโรงเรียนอยู่ในเขตที่แคบกว่าสิ่งแวดล้อมภายนอกโรงเรียน กิจกรรมเสริมหลักสูตรจะช่วยพัฒนาสิ่งแวดล้อมของนักเรียนเมื่อสิ่งแวดล้อมดีขึ้น กว้างขวางขึ้นโอกาสที่ตัวบุคคลจะมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมย่อมมีความหมายมากขึ้น ทำให้นักเรียนได้รับประสบการณ์และเกิดการเรียนรู้ได้อย่างกว้างขวาง

3) กิจกรรมเสริมหลักสูตร ช่วยพัฒนาปฏิสัมพันธ์ประสบการณ์เป็นผลที่ตัวบุคคล มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม ประสบการณ์เป็นมูลฐานของการเรียนรู้ซึ่งหมายถึง การเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในทางที่พึงประสงค์ สภาพของห้องเรียนปกติอาจสร้างความพอใจและประสบการณ์ให้กับผู้เรียนได้ในระดับหนึ่งแต่กิจกรรมเสริมหลักสูตรจะช่วยได้ไ้ไปอีกระดับหนึ่งเพราะผู้เรียนสามารถเลือกทำกิจกรรมตามความสนใจของตน และสิ่งแวดล้อมได้ขยายขอบเขตให้กว้างขวางขึ้นทำให้ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและสิ่งแวดล้อมมีประสิทธิภาพมากขึ้น

สมศักดิ์ คงเที่ยง (2555: 282-283) ได้กล่าวถึงความสำคัญของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้

1) ช่วยส่งเสริมนักเรียนได้ทำงานร่วมกันในสังคมประชาธิปไตย การทำงานร่วมกันและการให้ความร่วมมือเป็นกำลังสำคัญการส่งเสริมให้เด็กได้ทำงานร่วมกันตั้งแต่อยู่ในโรงเรียน เป็นการช่วยฝึกฝนประชาธิปไตยให้แก่เด็ก เมื่อเป็นผู้ใหญ่ในวันข้างหน้าจะดำรงชีวิตอยู่ในสังคมได้ด้วยดี เพราะผลจากประสบการณ์ที่นักเรียนได้รับเมื่อตอนที่อยู่ในโรงเรียน

2) ช่วยส่งเสริมความเป็นพลเมืองดีในการทำงานร่วมกันจะช่วยฝึกนิสัยที่ดีให้แก่นักเรียน เช่นการเสียสละเพื่อหมู่คณะ รู้จักสร้างความสัมพันธ์ต่อผู้อื่น พลเมืองดีย่อมให้ความร่วมมือกับสังคม

3) ส่งเสริมลักษณะผู้นำการที่นักเรียนได้เข้าร่วมกิจกรรมต่าง ๆ ก็จะต้องแสดงความสามารถของตนออกมานักเรียนคนใดมีความสามารถทางไหนก็ไปทำงานทางนั้น ใครเก่งก็ได้รับการยกย่องให้เป็นหัวหน้าคณะ

4) ช่วยให้นักเรียนได้ใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การที่นักเรียนได้ทำงานที่ตนสนใจและถนัดจะช่วยให้นักเรียนหันมาสนใจงานมากกว่าที่จะไปเที่ยว เกเร เสเพล การรู้จักให้นักเรียนทำกิจกรรมต่าง ๆ ที่เขาสนใจจะเป็นการหาทางออกที่ดีให้แก่นักเรียน เมื่อโตเป็นผู้ใหญ่ก็จะได้ใช้เวลาให้เป็นประโยชน์ หางานอดิเรกทำแทนการใช้เวลาว่างไปในทางที่ผิด

5) กิจกรรมที่จัดขึ้นชี้ให้เห็นว่านักเรียนมีความถนัดและความสามารถในอาชีพด้านไหน ถ้าได้รับการส่งเสริมที่ถูกต้องก็อาจจะออกไปทำอาชีพนั้นได้

สุพิน บุญชูวงศ์ (2557: 9) ได้กล่าวถึงความสำคัญในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษาหน้าที่หลักของสถานศึกษาจึงไม่เพียงพอแต่สอนวิชาในชั้นอย่างเดียว โรงเรียนต้องจัดกิจกรรมขึ้นเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักปรับตัวให้ทำงานร่วมกับ

ผู้อื่น รู้จักรับผิดชอบแสดงความสนใจและความต้องการของตน รวมทั้งพัฒนาผู้เรียน เพื่อให้เป็นบุคคลที่มีความสมบูรณ์

จากความสำคัญข้างต้นสรุปได้ว่า ความสำคัญในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นส่วนหนึ่งของการจัดการศึกษามีความสำคัญในการจัดกระบวนการเรียนการสอนในการเป็นเครื่องมือสร้างเสริมประสบการณ์และฝึกอบรมแก่นักเรียนให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น ซึ่งช่วยให้การจัดการศึกษาบรรลุเป้าหมายได้

### 3. วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

วัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นการกำหนดขอบเขตและแนวทางของการดำเนินงานที่จะช่วยให้ผู้ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรยึดเป็นหลักในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ มีนักการศึกษากล่าวถึงวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้

ประภาพรรณ สุวรรณศุข (2556: 608) กล่าวถึง การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร มีวัตถุประสงค์ดังต่อไปนี้

1) เพื่อส่งเสริมความสนใจ ความต้องการและความสามารถของนักเรียนเป็นรายบุคคลจะเห็นได้ว่ากิจกรรมในห้องเรียนนั้นกำหนดให้ทุกคนต้องทำ ถึงแม้ว่ากิจกรรมบางอย่างนักเรียนจะไม่ชอบ ไม่สนใจ นักเรียนก็จำเป็นต้องเข้าร่วม แต่ไว้ในกิจกรรมเสริมหลักสูตรนั้นจะเปิดโอกาสให้นักเรียนได้เลือกเข้าร่วมในกิจกรรมของชุมชนที่ตนเองสนใจได้โดยเสรี

2) เพื่อช่วยให้ความมุ่งหมายทางการศึกษาบรรลุผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น ความมุ่งหมายทางการศึกษาที่สมบูรณ์นั้น ประกอบด้วย พุทธิพิสัย จิตพิสัย และทักษะพิสัย พุทธิพิสัยและทักษะพิสัยนั้นได้ส่งเสริมกันมากในชั้นเรียน แต่ทางด้านจิตพิสัยซึ่งเกี่ยวข้องกับค่านิยมและนิสัยอันดีงามต่าง ๆ เช่น ความซื่อสัตย์ การมีน้ำใจต่อผู้อื่น การเสียสละ การช่วยเหลือผู้อื่น และความสามัคคี ยังส่งเสริมกันน้อยมากการจัดตั้งชุมนุมขึ้นก็จะช่วยพัฒนาสิ่งเหล่านี้ให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

3) เพื่อเสริมให้นักเรียนใช้เวลาว่างและพลังงานไปในทางที่เกิดประโยชน์ ดังได้กล่าวแล้วข้างต้นว่า นักเรียนในวัยนี้เป็นวัยที่มีพลังกำลังมากถ้าโรงเรียนได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ โดยให้นักเรียนได้ใช้พลังงานเหล่านี้ อีกทั้งครูที่ปรึกษาคอยแนะนำ นักเรียนก็จะไม่เอาพลังงานที่เหลือนี้ไปใช้ในทางอื่นที่อาจก่อให้เกิดปัญหาได้

4) เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนมีความรู้กว้างขวางยิ่งขึ้น กิจกรรมทางวิชาการนักเรียนจะได้รับประโยชน์ทางด้านวิชาการเป็นอันมาก เพราะได้มีการศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมมากขึ้น นอกเหนือไปจากการเรียนในห้องเรียน

5) เพื่อส่งเสริมการเข้าสังคม การที่นักเรียนต้องทำงานร่วมกัน นักเรียนก็จะเกิดการเรียนรู้จะปรับตัวเข้ากับสังคมไปด้วย

6) ส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูกับนักเรียน เนื่องจากครูจะต้องเป็นที่ปรึกษา ดังนั้นการดำเนินงานจะต้องมีครูเข้าร่วมด้วยทุกครั้ง ดังนั้นความใกล้ชิดระหว่างครูกับนักเรียนจะเพิ่มมากขึ้น

7) เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนกับชุมชน การจัดนิทรรศการของชุมชนต่าง ๆ ทางโรงเรียนควรเชิญผู้ปกครองและบุคคลในชุมชนนั้น ๆ มาร่วมในกิจกรรมด้วยซึ่งจะเป็นการสร้าง ความเข้าใจและความสัมพันธ์อันดีระหว่างโรงเรียนและชุมชน

8) เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างนักเรียนเอง การที่นักเรียนจะทำงานเป็นกลุ่มได้นั้น สมาชิกในกลุ่มจะต้องสามัคคีร่วมมือกันเป็นอย่างดี อีกทั้งต้องมีความรับผิดชอบร่วมกันงาน จึงจะสำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

9) เพื่อฝึกให้นักเรียนได้อยู่ร่วมกันโดยราบรื่นในสังคมประชาธิปไตย กิจกรรมเสริมหลักสูตร จะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกการใช้ความคิด ตัดสินใจและสามารถทำสิ่งต่าง ๆ ได้โดยลำพัง ฝึกทำงาน ร่วมกันโดยรู้วิธีการวางแผน การแก้ไขปัญหาในการทำงาน ฝึกให้มีวินัยปฏิบัติตามระเบียบของสังคม และระเบียบของโรงเรียน ฝึกให้เกิดความสามัคคี ความรักหมู่คณะและรักโรงเรียน ฝึกให้เป็นผู้นำ และผู้ตามที่ดี

สมภพ เจริญชุนทด (2557: 9-10) กล่าวถึงจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร สามารถสรุปได้ 5 ด้าน ดังนี้

- 1) เพื่อพัฒนาคน ได้แก่
  - 1.1) เพื่อพัฒนาการเตรียมเด็กให้ดำรงชีวิตอยู่ในสังคมประชาธิปไตยได้
  - 1.2) เพื่อเป็นการฝึกตนให้มีลักษณะผู้นำ
  - 1.3) เพื่อพัฒนาความสามารถของตน
  - 1.4) เพื่อพัฒนาให้เป็นผู้มีคุณธรรมและจริยธรรม
  - 1.5) เพื่อสนองความต้องการทางจิตวิทยาของนักเรียน
  - 1.6) เพื่อก่อให้เกิดวินัยแห่งตน
  - 1.7) เพื่อให้เด็กพัฒนาทั้งกายและใจให้สมบูรณ์
- 2) เพื่อพัฒนาตนเองและครอบครัวได้แก่
  - 2.1) เพื่อเตรียมตัวเด็กให้เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว
- 3) เพื่อพัฒนางาน ได้แก่
  - 3.1) เพื่อฝึกให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์
  - 3.2) เพื่อฝึกให้รู้จักปรับตัวในการทำงานเป็นหมู่คณะ
- 4) เพื่อพัฒนาด้านการศึกษา ได้แก่
  - 4.1) เพื่อให้เด็กสนใจกับกิจกรรมของโรงเรียนให้มากขึ้น
  - 4.2) เพื่อช่วยให้หลักสูตรสมบูรณ์ยิ่งขึ้นโดยการจัดกิจกรรมให้สัมพันธ์กับวิชาที่เรียน
  - 4.3) เพื่อสร้างความสัมพันธ์อันดีระหว่างครู อาจารย์ กับผู้เรียน
- 5) เพื่อพัฒนาสังคม ได้แก่
  - 5.1) เพื่อสอนให้มีความร่วมมือกันในวงสังคม

ประกอบ ประพันธ์วิทยา (2557: 13-14) กล่าวว่าวัตถุประสงค์หรือจุดมุ่งหมายของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรจะเป็นการกำหนดขอบเขต และแนวทางของการดำเนินงานที่จะช่วยให้ดำเนินงานการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรยึดเป็นหลักในการปฏิบัติงานให้บรรลุเป้าหมายที่ต้องการ

วัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรจะขึ้นอยู่กับประเภทของกิจกรรมสำหรับวัตถุประสงค์อย่างกว้าง ๆ ดังนี้

- 1) เพื่อส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกาย อารมณ์ และสังคมของผู้เรียน
  - 2) เพื่อส่งเสริมความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ความถนัดตามธรรมชาติ ความสามารถพิเศษในด้านต่าง ๆ ตามแนวทางของกิจกรรมที่จัดขึ้น
  - 3) เพื่อให้เกิดความรัก สามัคคีในหมู่คณะ มีความรับผิดชอบและเสียสละเพื่อส่วนรวม
  - 4) เพื่อส่งเสริมการพัฒนาบุคลิกภาพและการปรับตัวให้เข้ากับสังคม การที่ผู้เรียนต้องทำงานกิจกรรมเป็นกลุ่ม ผู้เรียนจะเกิดการเรียนรู้วิธีการเข้าสังคม การปรับตัวในการทำงานร่วมกัน
  - 5) เพื่อส่งเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างครูอาจารย์และผู้เรียน การดำเนินงานกิจกรรมชุมนุมชมรม ต้องมีอาจารย์ที่ปรึกษาคอยให้คำแนะนำจะเกิดความใกล้ชิดระหว่างอาจารย์ที่ปรึกษาและผู้เรียนเพิ่มขึ้น
  - 6) เพื่อเสริมสร้างสัมพันธ์ภาพอันดีระหว่างผู้เรียนด้วยกัน จากการได้เข้าร่วมกิจกรรมที่สนใจเหมือนกันมีการเปลี่ยนแปลงประสบการณ์ซึ่งกันและกัน
  - 7) เพื่อส่งเสริมให้รู้จักการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์แก่ตนเองและสังคม
  - 8) เพื่อเสริมสร้างทักษะการเป็นผู้นำและผู้ตามที่ดีตามกระบวนการประชาธิปไตย
  - 9) เพื่อปลูกฝังคุณธรรมอันดีงามให้แก่ผู้เรียนที่เข้าร่วมกิจกรรมส่งเสริม คุณธรรม จริยธรรม ตลอดจนกิจกรรมอื่น ๆ
  - 10) เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนมีระเบียบวินัย รู้จักการควบคุมตนเองและรู้จักเคารพกฎเกณฑ์กติกาต่าง ๆ ของสังคม
  - 11) เพื่อเสริมสร้างสัมพันธ์ภาพอันดีระหว่างสถานศึกษากับชุมชน
  - 12) เพื่อเป็นการผ่อนคลายความตึงเครียด การที่ผู้เรียนเข้าร่วมกิจกรรมที่เน้นการผ่อนคลายความตึงเครียด เช่น กิจกรรมดนตรี กิจกรรมกีฬา กิจกรรมทัศนศึกษา เป็นต้น ผู้เรียนจะเกิดความสนุกสนานเพลิดเพลินกับการเข้าร่วมกิจกรรมนั้น ๆ
  - 13) เพื่อส่งเสริมและเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนการสอนตามหลักสูตรให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
  - 14) เพื่อปลูกฝังให้เป็นสมาชิกที่ดีของครอบครัว ของชุมชนและของชาติเป็นการปลูกฝังลักษณะที่ดีที่พึงประสงค์ของสังคม
  - 15) เพื่อฝึกให้ผู้เรียนได้รู้จักการอยู่ร่วมกันในสังคมระบอบประชาธิปไตยได้อย่างราบรื่น
- จากวัตถุประสงค์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่กล่าวมา สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรมีวัตถุประสงค์เพื่อเสริมสร้างเพิ่มพูนประสบการณ์การเรียนการสอนตามหลักสูตรและพัฒนาเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของผู้เรียนให้สามารถปรับประสบการณ์ที่ได้รับไปใช้ในชีวิตประจำวันได้

#### 4. ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ไพโรจน์ นาคะสุวรรณ (2555: 9-10) ได้จำแนกประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้เป็น 6 ประเภทด้วยกัน ดังนี้

- 1) กิจกรรมที่ช่วยส่งเสริมการสอนในชั้นเรียน ได้แก่ ชุมนุมทางวิชาการต่าง ๆ เช่น ชุมนุมวิทยาศาสตร์ ชุมนุมภาษาไทย ชุมนุมคณิตศาสตร์ ชุมนุมเหล่านี้อาจไม่เกี่ยวข้องกับวิชาใดวิชาหนึ่ง

เพียงวิชาเดียวในชั้นเรียน แต่อาจเกี่ยวข้องในหลายหมวดวิชาด้วยกัน ซึ่งเกี่ยวกับการดำรงชีวิต หน้าที่ ตลอดจนความต้องการและความสนใจของเด็ก

2) กิจกรรมที่ช่วยพัฒนาความสนใจและความสามารถพิเศษ ประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายให้นักเรียนได้ค้นหาหรือพัฒนาความสนใจและความสามารถพิเศษของตนเอง ซึ่งมักจะไม่เกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนโดยตรง

3) กิจกรรมที่เป็นบริการภายในโรงเรียน กิจกรรมประเภทนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อพัฒนาตนเองเพื่อบริการส่วนรวม

4) กิจกรรมที่พัฒนาทางด้านจิตใจและศีลธรรม กิจกรรมประเภทนี้ได้แก่ ลูกเสือ ยุวกาชาด กิจกรรมศาสนาต่างๆ

5) กิจกรรมทางสังคมและนันทนาการ กิจกรรมประเภทนี้จัดขึ้นเพื่อพัฒนาการอยู่ร่วมกัน การเข้าร่วมสังคมและการพักผ่อนหย่อนใจ

6) กิจกรรมทางด้านกีฬา กิจกรรมทางด้านนี้นับว่ามีความสำคัญในการช่วยให้เด็กมีความสามัคคีและมีน้ำใจเป็นนักกีฬา

ประกอบ ประพันธ์วิทยา (2556: 26) ได้แบ่งประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามสถานที่ที่จัดได้ 2 ประเภทดังนี้

1) กิจกรรมภายในสถานศึกษา สถานศึกษาที่จัดคือบริเวณสถานศึกษา อุปกรณ์และเครื่องอำนวยความสะดวกต่าง ๆ ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม ครูอาจารย์และผู้เรียนจะประสานกับฝ่ายอาคารสถานที่

2) กิจกรรมภายนอกสถานศึกษาเป็นการจัดกิจกรรมนอกสถานที่จำเป็นต้องประสานงานกับเจ้าของสถานที่และต้องดำเนินการอย่างระมัดระวังและรอบคอบเป็นพิเศษ สถานที่ ที่อาจใช้จัดกิจกรรม เช่น วัด ศาลาประชาคม หอประชุมจังหวัด สนามกีฬาของจังหวัดหรือหน่วยงานภาคเอกชน ค่ายพักแรมนอกสถานที่ เป็นต้น

ประภาพรรณ สุวรรณสุข (2556: 609-610) ได้กล่าวว่า ประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรนั้นไม่มีแบบฉบับที่ตายตัว สามารถเปลี่ยนแปลงตามลักษณะของโรงเรียนและของท้องถิ่นนั้น ๆ ซึ่งแบ่งกิจกรรมเสริมหลักสูตรออกได้ 2 ประเภท ดังนี้

1) กิจกรรมด้านการปกครอง กิจกรรมประเภทนี้ได้แก่ สถานักเรียน คณะกรรมการนักเรียนหัวหน้านักเรียน เป็นต้น

2) กิจกรรมด้านการเรียน หมายถึง กิจกรรมทุกอย่างที่เกี่ยวข้องกับการเรียน

จากประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตร ที่กล่าวข้างต้น สามารถจำแนกประเภทของกิจกรรมเสริมหลักสูตรได้เป็น 4 ประเภท ดังนี้

1) กิจกรรมเกี่ยวกับการปกครองโรงเรียน ได้แก่ สถานักเรียน กรรมการนักเรียน เป็นต้น

2) กิจกรรมที่สนองความสนใจและความสามารถพิเศษแก่นักเรียน ได้แก่ ชุมนุมดนตรี ถ่ายรูป กีฬา หนังสือพิมพ์ เป็นต้น

3) กิจกรรมส่งเสริมงานวิชาการ เช่น ชุมนุมทางวิชาการต่าง ๆ เป็นต้น

4) กิจกรรมเพื่อการสังคมและวัฒนธรรม เช่น ลูกเสือ ยุวกาชาด ชุมนุมบำเพ็ญประโยชน์ เป็นต้น

## 5. ประโยชน์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรสามารถพัฒนาคุณลักษณะด้านต่าง ๆ ของนักเรียน สนับสนุน ส่งเสริมการจัดการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์ ดังที่นักการศึกษาได้ให้แนวคิดเกี่ยวกับประโยชน์ของการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังนี้

ใจจริง บุญเรืองรอด (2555: 8-9) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรดังนี้

1) กิจกรรมเสริมหลักสูตรเป็นเครื่องส่งเสริมนักเรียนในด้านต่างๆ เช่น

1.1) ส่งเสริมและขยายความสนใจของนักเรียนแต่ละคนให้กว้างขวางยิ่งขึ้น โดยปกติ นักเรียนแต่ละคนมีความสนใจที่แตกต่างกัน

1.2) ส่งเสริมความเป็นผู้นำ รวมทั้งให้นักเรียนมีความรับผิดชอบต่องานที่ตนรับไป โดยมีความมุ่งหมายให้นักเรียนได้ทำงานจึงจะเป็นการฝึกให้นักเรียนเห็นความสำคัญของการทำงานให้สำเร็จเพื่อประโยชน์ของหมู่คณะ

1.3) ส่งเสริมให้เกิดความสามัคคีในหมู่คณะ เช่น การร่วมมือ ร่วมใจทำงานต่าง ๆ ซึ่งเป็นเครื่องช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความรักใคร่ปรองดองเป็นน้ำหนึ่งใจเดียวกัน

1.4) ส่งเสริมสุขภาพทางกายและทางจิต เป็นการส่งเสริมการใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์

1.5) ส่งเสริมพัฒนาการทางสังคม ช่วยให้นักเรียนรู้จักติดต่อสมาคมกับผู้อื่นได้เป็นอย่างดี รู้จักปกครองตนเองและกล้าแสดงออก

1.6) ส่งเสริมความเป็นอยู่แบบประชาธิปไตย รู้จักการรับฟังและแลกเปลี่ยนความคิดเห็นของกันและกันร่วมมือปฏิบัติหน้าที่อย่างเต็มที่

1.7) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ มีโอกาสได้ทำงานตามความสามารถและความสนใจ ยั่วยุให้นักเรียนเกิดความสนุกและพอใจในงานของตน

2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรส่งเสริมการเรียนรู้วิชาต่าง ๆ ตามหลักสูตรให้สมบูรณ์ขึ้น โรงเรียนมักจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรให้สอดคล้องกับวิชาหลักสูตร

2.1) กิจกรรมเสริมหลักสูตรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ทดลองหรือสำรวจความสามารถ ความถนัด ตลอดจนความสนใจของตนเอง

2.2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ปฏิบัติในสิ่งที่เคยเรียนมาจากภายในห้องเรียนเป็นการช่วยให้นักเรียนรู้สึกว่าการที่ตนได้เรียนมานั้นมีความหมายขึ้นและทำให้สนใจในสิ่งที่อยากเรียนมากขึ้น

2.3) กิจกรรมเสริมหลักสูตร เปิดโอกาสให้ครูได้แนะนำให้แก่ นักเรียนซึ่งมีความสนใจร่วมกันได้เป็นอย่างดี

3) กิจกรรมเสริมหลักสูตรช่วยเหลือในการบริหารงานของโรงเรียน กล่าวคือ

3.1) กิจกรรมเสริมหลักสูตรก่อให้เกิดความร่วมมืออันดีระหว่างครู นักเรียน และบุคคลอื่น ๆ ในโรงเรียน

3.2) ส่งเสริมความสัมพันธ์ระหว่างครูและนักเรียน เพราะครูและนักเรียนมีโอกาสทำงานด้วยกัน ทำให้เห็นอกเห็นใจกัน มีความรักใคร่และสัมพันธ์กันอย่างใกล้ชิดยิ่งขึ้น นอกจากนี้ทำให้ครูรู้จักนักเรียนดียิ่งขึ้น

3.3) กิจกรรมเสริมหลักสูตรบางประเภท มีส่วนช่วยในการควบคุมความประพฤติของนักเรียนได้ส่วนหนึ่ง

- 4) กิจกรรมเสริมหลักสูตรบางประเภทมีส่วนช่วยเหลือชุมชน
- 5) กิจกรรมเสริมหลักสูตรส่งเสริมความมุ่งหมายของการศึกษาแผนปัจจุบัน ได้แก่
  - 5.1) ส่งเสริมความมีวินัยด้วยตนเอง
  - 5.2) ส่งเสริมความสามัคคี
  - 5.3) ส่งเสริมความเป็นอยู่แบบประชาธิปไตย
  - 5.4) ส่งเสริมความรับผิดชอบ

ธีรศักดิ์ อัครบวร (2556: 18) กล่าวถึงประโยชน์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตร สรุปได้ดังนี้

- 1) เพื่อเป็นการเติมเต็มในการพัฒนาด้านต่างๆ ช่วยให้รู้จักการสร้างสามัคคีในหมู่คณะ รู้จักการสมาคมติดต่อสื่อสารกับผู้อื่นร่วมทำงานกับผู้อื่นได้
- 2) เพื่อส่งเสริมหลักสูตรให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนต้องลงมือปฏิบัติจริงช่วยให้ผู้เรียนมีประสบการณ์กว้างขวางและสมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- 3) เพื่อเปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการบริหารโรงเรียนทางอ้อม เช่น สภานักเรียน
- 4) เพื่อส่งเสริมกิจกรรมสังคม กิจกรรมส่งเสริมวัฒนธรรมไทย เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนช่วยสร้างสรรค์สังคมที่ตนอาศัยอยู่

จากประโยชน์ของกิจกรรมเสริมหลักสูตรข้างต้นสรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรมีประโยชน์ต่อผู้เรียนหลายประการทั้งต่อตนเองและสังคม ส่งเสริมการเรียนการสอนตามหลักสูตร และยังมีส่วนช่วยเหลือในการบริหารงานโรงเรียน อีกทั้งยังฝึกความเป็นผู้มีระเบียบวินัยและอื่น ๆ ดังนั้นกิจกรรมเสริมหลักสูตรจึงมีความสำคัญ มีคุณค่าที่โรงเรียนควรจัดขึ้น หากมีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างถูกต้องเป็นระบบแล้วจะเป็นการสนับสนุนและส่งเสริมการจัดการศึกษาให้บรรลุวัตถุประสงค์

## 6. ข้อคำนึงในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรในสถานศึกษานั้น ถึงแม้ว่าจะเป็นกิจกรรมที่ก่อให้เกิดประโยชน์มากมายต่อผู้เรียนโดยตรงในหลายด้าน ดังกล่าวแล้วข้างต้น อย่างไรก็ตามหากผู้เรียนขาดความรู้ ความเข้าใจ ขาดความรับผิดชอบ ขาดการวางแผนที่ดีแล้วย่อมก่อให้เกิดผลเสียได้เช่นกัน ดังนั้นการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรมีข้อควรคำนึง ดังนี้

ใจจริง บุญเรืองรอด (2555: 10) กล่าวไว้สรุปได้ว่า กิจกรรมเสริมหลักสูตรมีประโยชน์ต่อนักเรียนหลายประการแต่การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรมากเกินไปก็ก่อให้เกิดผลเสียได้คือ

- 1) ทำให้ผลการเรียนตกต่ำไป เวลาเรียนของนักเรียนมีจำกัด ถ้าเราเพ่งเล็งในกิจกรรมเสริมหลักสูตรมากเกินไปเวลาที่ใช้ในการเรียนวิชาต่าง ๆ ในห้องเรียนก็ย่อมจะเสียไป ผลก็คือการเรียนของนักเรียนไม่เต็มที่
- 2) ทำให้งานของครูเพิ่มมากขึ้นเป็นอันมาก โดยเฉพาะครูมีหน้าที่รับผิดชอบในกิจกรรมนั้นโดยตรง

3) กิจกรรมที่จัดขึ้นโดยรู้เท่าไม่ถึงถึงการขาดความรู้ในการวัดผลที่ได้ออกมาไม่คุ้มกับเวลาที่เสียไป นอกจากเสียเวลาแล้วยังเสียเงินทั้งของนักเรียนและโรงเรียนด้วย

4) กิจกรรมเสริมหลักสูตรบางประเภท ผลที่ได้ในแง่การให้การศึกษาแก่นักเรียนกับเวลาที่เสียไปดูจะห่างไกลกันมาก

สุพิน บุญวงศ์ (2557: 13) ได้กล่าวถึงผลเสียของกิจกรรมเสริมหลักสูตรไว้ดังนี้

1) กิจกรรมเสริมหลักสูตรถ้าไม่รู้จักแบ่งเวลาให้เหมาะสม อาจจะทำให้เกิดผลเสียหายต่อการเรียนการสอนตามหลักสูตรได้ เช่น ผู้เรียนอาจขออนุญาตหยุดการเรียน การสอนหรือจัดกิจกรรมมากเกินไปหรือขอสิทธิพิเศษไม่เข้าเรียนตามปกติ ทำให้เวลาไม่พอหรือเรียนไม่ครบตามหลักสูตร ทำให้ผลการเรียนของผู้เรียนตกต่ำไป

2) กิจกรรมเสริมหลักสูตรที่จัดนอกสถานศึกษา เช่น การออกค่ายอาสาพัฒนา การทัศนศึกษาถ้าขาดการปฐมนิเทศหรือการให้คำแนะนำและขาดการควบคุมที่ดีจากอาจารย์ที่ปรึกษา อาจทำให้เกิดการเสื่อมเสียชื่อเสียงมาสู่โรงเรียนหรือสถานศึกษาได้

3) กิจกรรมเสริมหลักสูตรบางประเภท ถ้าไม่จัดให้เหมาะสมอาจทำให้เกิดความฟุ่มเฟือยเกินความจำเป็นหรือเสียค่าใช้จ่ายสูงทำให้เกิดภาระแก่ผู้ปกครอง เช่น กิจกรรมแสดงละคร การกีฬาหรือพบปะสังสรรค์ เป็นต้น

4) กิจกรรมเสริมหลักสูตร ถ้าขาดการจัดการหรือแนะนำที่ดีอาจทำให้เกิดการแบ่งแยก การทะเลาะวิวาทหรือแตกความสามัคคีระหว่างหมู่คณะได้ เช่น การแข่งขันกีฬาหรือกีฬาระหว่างโรงเรียน เป็นต้น

5) การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ถ้าขาดการวางแผนงานและขาดระบบการควบคุมที่ดี อาจทำให้เกิดผลเสียหายได้ เช่น ทำให้เกิดการทุจริตทางการเงิน นับเป็นการสร้างนิสัยที่ไม่ดี

จากข้อคำนึงในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรจะต้องมีการศึกษา การจัดกิจกรรม ให้มีความเหมาะสมกับนักเรียน คำนึงถึงระยะเวลา การวางแผนต่าง ๆ ให้มีความกระชับและมีประสิทธิภาพสูงสุด

## การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

### 1. ความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

ศศิธร เวียงวะลัย (2556: 147) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสืบเสาะหาความรู้เป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้โดยให้ผู้เรียนค้นหาความจริงด้วยการแสวงหาความรู้ มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล การลงมือปฏิบัติ การสำรวจและตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิดประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนั้นความรู้ที่ได้จะคงทนถาวรอยู่ในความทรงจำระยะยาว

พรณวิไล ชมชิต (2557: 110) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสืบเสาะหาความรู้เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะต้องเตรียมสถานการณ์ที่เอื้อต่อการเรียนรู้โดยผ่านกระบวนการคิดการปฏิบัติของผู้เรียน



และใช้วิธีการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ ซึ่งผู้สอนเป็นเพียงผู้แนะนำหรืออำนวยความสะดวก เพื่อให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมายในการเรียนรู้

สุคนธ์ สิ้นรพานนท์ (2558: 47) ได้ให้ความหมายการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง รูปแบบการสอนเพื่อให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์ หรือความรู้เดิมหรือแนวคิดของผู้เรียนเอง มีการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างกันเสริมสร้างความรู้ด้วยตนเองผ่านกระบวนการขั้นตอนอย่างเป็นวัฏจักร

ทิตินา แคมมณี (2560: 141) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ไว้ว่า การสืบเสาะหาความรู้เป็นการดำเนินการเรียนการสอนโดยผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียน เกิดคำถาม เกิดความคิดและลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาหาคำตอบและข้อสรุปด้วยตนเอง โดยผู้สอนจะช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน เช่น การสืบค้นแหล่งข้อมูลการศึกษา ข้อมูล การวิเคราะห์ข้อมูล การสรุปผลข้อมูล การอภิปรายโต้แย้งทางวิชาการ และการทำงานร่วมกับผู้อื่น เป็นต้น

Minstrell, 2000 (อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558: 135) ได้ให้ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ไว้ว่าการสืบเสาะหาความรู้เป็นการพัฒนาจิตวิทยาศาสตร์ (Habit of the mind) ผ่านยุทธศาสตร์การสอนเพื่อสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้โดยการบูรณาการ ระหว่างการคิดและลงมือกระทำ (Hands-on and minds - on activities) และการกระตุ้นความคิด ขั้นสูงโดยใช้คำถาม

จากความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) สรุปได้ว่าการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้ลงมือเสาะแสวงหาความรู้ ฝึกให้นักเรียนเกิดความคิด เกิดคำถาม การสำรวจตรวจสอบและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการ เรียนรู้ ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้

## 2. แนวคิด/ความสำคัญของวิธีจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

การเรียนรู้ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม พัฒนาความคิดและความสามารถ โดยอาศัยประสบการณ์ ทำให้สามารถดำเนินชีวิตได้อย่างมีความสุขในสังคม ดังนั้นก่อนที่ครูผู้สอน จะจัดการเรียนการสอน ต้องตระหนักว่าการเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง การเรียนรู้เรื่องใหม่ ๆ มีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ฉะนั้นประสบการณ์ของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้ เป็นอย่างยิ่งการที่นักเรียนต้องสืบค้น สำรวจตรวจสอบด้วยวิธีการ จะทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและ เกิดการรับรู้ที่มีความหมาย สามารถสร้างเป็นองค์ความรู้และเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่าง ยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์มาเผชิญหน้า

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเองมีพื้นฐานมาจากทฤษฎี การสร้างความรู้ด้วยตนเอง รากฐานสำคัญมาจากทฤษฎีพัฒนาทางสติปัญญาของ Piaget โดยอธิบาย ว่าการพัฒนาการทางเขาวนปัญญาของบุคคลมีการปรับตัวทางกระบวนการดูดซึม (Assimilation) และกระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา (Accommodation) เมื่อบุคคลรับและซึมซาบข้อมูลเข้า

ไปสัมพันธ์กับความรู้ที่มีอยู่เดิม โดยหากไม่สัมพันธ์กันจะเกิดภาวะไม่สมดุล (Disequilibrium) บุคคลจะพยายามปรับสภาพให้อยู่ในสภาวะสมดุล (Equilibrium) โดยใช้กระบวนการปรับโครงสร้างทางปัญญา ซึ่ง Piaget เชื่อว่า เราทุกคนจะมีพัฒนาการทางเขาวงกตปัญญาเป็นลำดับขั้นจากการมีปฏิสัมพันธ์และประสบการณ์กับสิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยนักเรียนสร้างความรู้ด้วยตัวเองซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง เน้นในเรื่องการตรวจสอบความรู้เดิมและการถ่ายโอนการเรียนรู้ โดยการตรวจสอบความรู้เดิมจะใช้วิธีการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น อาจจะใช้การตั้งคำถาม ซึ่งเป็นขั้นตอนที่นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมเข้ากับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับ ใช้กระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบนั้นๆและนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่เกี่ยวข้อง ทำให้การเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับมีความคงทนและยาวนาน

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้รูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้วิธีหนึ่ง โดยมีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการสร้างความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตัวเอง กระบวนการเรียนการสอนเริ่มต้นจากนักเรียนเป็นผู้ค้นหาความรู้ ผ่านกระบวนการคิดและกระบวนการสำรวจค้นหาเพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบและนำความรู้ที่ได้รับไปเชื่อมโยงและแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ที่เกี่ยวข้องได้

### 3. ขั้นตอนวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

การสอนตามแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญ เกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่านักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้น ๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ (ประสพาท เมืองเฉลิม, 2558: 25)

ชนาธิป พรกุล (2556: 134) ขั้นตอนการสืบสอบมีขั้นตอนหลัก 5 ขั้น 1) ระบุปัญหา และทำปัญหาให้กระจ่างชัดเจน ปัญหาที่เหมาะสมจะทำให้การสืบสอบควรเป็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ หรือเป็นปัญหาที่เกี่ยวข้องกับผู้เรียน ครูช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา และมโนทัศน์ที่ซ่อนอยู่ในปัญหา 2) ตั้งสมมติฐาน ครูกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดคำตอบของปัญหา หลังจากได้ตั้งสมมติฐานมาจำนวนหนึ่ง ให้ผู้เรียนประเมินเหลือไว้เฉพาะสมมติฐานที่จะทำการค้นคว้า 3) รวบรวมข้อมูลจากแหล่งข้อมูลที่สมมติฐานให้แนวทางไว้ ครูจะพิจารณาว่าจะให้ผู้เรียนทำเป็นกลุ่มทั้งชั้นหรือรายบุคคล 4) วิเคราะห์ และตีความข้อมูล เพื่อทดสอบสมมติฐาน ครูดูแลให้ตีความตามข้อมูลไม่ใช่ตามสมมติฐาน ข้อมูลนักเรียนจากแนวคิดที่เป็นกุญแจสำคัญ และการพัฒนาของทักษะพื้นฐานที่จำเป็น

Eisenkraft, 2003 (อ้างถึงใน ประสพาท เมืองเฉลิม, 2558: 26-27) ขั้นตอนของการเรียนรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft มีเนื้อหาสาระ ดังนี้

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) ครูจะต้องทำหน้าที่ในการตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคม ท้องถิ่น หรือประเด็นข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวันและเด็ก

สามารถเชื่อมโยงการเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมีทำให้ครูได้ทราบว่าเด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้กับนักเรียนและครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมสอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2) **ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)** เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดจากความสนใจของนักเรียนหรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่มเรื่องที่น่าสนใจ อาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้นหรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถามช่วยให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่าง ๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียนเคยรู้มาก่อนครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิดโดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน

3) **ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase)** เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทาง การสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสังเกต หรือปรากฏการณ์ต่าง ๆ วิธีการตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล สํารวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างพอเพียง

4) **ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)** เมื่อได้ข้อมูลมาแล้วนักเรียนก็จะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการ วิเคราะห์ แผลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่าง ๆ เช่น บรรยาย สรุป สร้างแบบจำลอง รูปภาพ ตาราง กราฟ ฯลฯ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเห็นความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุป และอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่

5) **ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)** เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์ หรือ เหตุการณ์อื่น ๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่าง ๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่าง ๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้นครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้นต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม

6) **ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)** เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบความรู้ซึ่งกันและกัน

7) **ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)** ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้ทำหน้าที่กระตุ้น ให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

จากขั้นตอนการสอนตามแบบสืบเสาะหาความรู้ ผู้วิจัยได้สังเกตเห็นว่าการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมมีความสำคัญอย่างยิ่ง ผู้วิจัยจึงเลือกรูปแบบการสืบเสาะหาความรู้ตามแนวคิดของ Eisenkraft, 2003 (อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558: 26-27) มาใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งมีทั้งหมด 7 ขั้น ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) และ 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

#### 4. บทบาทของครูผู้สอนและนักเรียนในการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

การสอนโดยใช้รูปแบบการสอนแบบวิธีการสืบเสาะหาความรู้ ครูควรใส่ใจในการสอนแต่ละขั้นอยู่เสมออีกทั้งการจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถและความถนัดของผู้เรียน โดยจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและสรุปบทบาทหน้าที่ของครูและนักเรียนไว้แตกต่างกันดังนี้

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2556: 95) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ว่าบทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ครูเป็นผู้สร้างสถานการณ์ที่เปิดโอกาสให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมในกิจกรรมด้วยตัวนักเรียนเอง ครูเป็นผู้จัดหาวัสดุ อุปกรณ์เพื่ออำนวยความสะดวกในการศึกษาค้นคว้า เป็นผู้ถามคำถามที่จะช่วยแนะนำแนวทางให้นักเรียนได้ค้นคว้าหาความรู้ได้ ส่วนบทบาทของผู้เรียนเป็นผู้ที่สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเองใช้ความคิดหาความสัมพันธ์ของสิ่งที่พบได้และเป็นผู้ตอบคำถาม

Eisenkraft, 2003 (อ้างถึงใน ประสาท เนืองเฉลิม, 2558: 28-30) ได้ให้ข้อเสนอแนะสำหรับบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ดังตาราง 1 แสดงบทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

ตาราง 1 บทบาทของครูและนักเรียนในการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

| ขั้นการเรียนรู้                               | บทบาทของครู   | บทบาทของนักเรียน   |
|---|---|--|
| 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตั้งคำถาม/กำหนดประเด็นปัญหา</li> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนได้แสดงความรู้เดิม</li> <li>- ตรวจสอบความรู้ประสบการณ์เดิมของนักเรียน</li> <li>- เติมเต็มประสบการณ์เดิม</li> <li>- วางแผนการจัดการเรียนรู้</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามตามความเข้าใจตนเอง</li> <li>- แสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ</li> <li>- อภิปรายร่วมกันระหว่างครูกับนักเรียนและนักเรียนกับนักเรียน</li> </ul> |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ขั้นการเรียนรู้                                  | บทบาทของครู   | บทบาทของนักเรียน   |
|--|---|--|
| 2. ขั้นสร้างความสนใจ<br>(Engagement Phase)       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างความสนใจ</li> <li>- กระตุ้นให้ร่วมกันคิด</li> <li>- ตั้งคำถามกระตุ้นให้คิด</li> <li>- สร้างความกระหายใคร่รู้</li> <li>- ยกตัวอย่างประเด็นที่น่าสนใจ</li> <li>- จัดสถานการณ์ให้นักเรียนสนใจ</li> <li>- ตั้งคำถามที่ยังไม่ชัดเจนมาคิดและอภิปรายร่วมกัน</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามคำถามตามประเด็น</li> <li>- แสดงความสนใจในเหตุการณ์</li> <li>- กระจายอายุรู้คำตอบ</li> <li>- แสดงความคิดเห็นและนำเสนอความคิด</li> <li>- นำเสนอประเด็น/สถานการณ์ที่สนใจ</li> <li>- อภิปรายประเด็นที่ต้องการทราบ</li> </ul>   |
| 3. ขั้นสำรวจและค้นหา<br>(Exploration Phase)      | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันในการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ชักถามนักเรียนเพื่อนำไปสู่การสำรวจค้นหา</li> <li>- สังเกตและรับฟังความคิดเห็นของนักเรียน</li> <li>- ให้ข้อเสนอแนะคำปรึกษาแก่นักเรียน</li> <li>- ให้กำลังใจและเสนอประเด็นที่ชี้แนะแนวทาง</li> <li>- นำไปสู่การสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้สำรวจตรวจสอบโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- ส่งเสริมคุณธรรม จริยธรรมทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- ส่งเสริมและพัฒนาเจตคติทางวิทยาศาสตร์แก่นักเรียน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- คิดอย่างอิสระแต่อยู่ในขอบเขตของกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- ทดสอบการคาดคะเนสมมติฐาน</li> <li>- คาดคะเนและตั้งสมมติฐานใหม่</li> <li>- พยายามหาทางเลือกในการแก้ปัญหาและอภิปรายทางเลือกกับคนอื่น ๆ</li> <li>- บันทึกการสังเกตและให้ข้อคิดเห็น</li> <li>- ลงข้อสรุปบนพื้นฐานของข้อมูลที่มีความน่าเชื่อถือได้</li> <li>- ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- เสริมสร้างเจตคติทางวิทยาศาสตร์</li> <li>- มีจรรยาบรรณของนักวิทยาศาสตร์</li> </ul> |
| 4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป<br>(Explanation Phase) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างอิสระ</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนอธิบายความคิดรวบยอดตามความเข้าใจของตัวเอง</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- อธิบายการแก้ปัญหาหรือคำตอบที่เป็นไปได้</li> <li>- รับฟังคำอธิบายของคนอื่นอย่างสร้างสรรค์</li> <li>- คิดวิเคราะห์วิจารณ์ในประเด็นที่เพื่อนนำเสนอ</li> </ul>  |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ขั้นการเรียนรู้                        | บทบาทของครู   | บทบาทของนักเรียน  |
|--|---|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้นักเรียนแสดงหลักฐานให้เหตุผลอย่างเหมาะสม</li> <li>- ให้นักเรียนอธิบาย ให้คำจำกัดความและบ่งชี้ประเด็นที่สำคัญจากปรากฏการณ์ได้</li> <li>- ให้นักเรียนใช้ประสบการณ์เดิมของตนเป็นพื้นฐานในการอธิบายความคิดรวบยอด</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ถามคำถามอย่างสร้างสรรค์เกี่ยวกับสิ่งที่คนอื่นได้อธิบาย</li> <li>- รับฟังและพยายามทำความเข้าใจเกี่ยวกับสิ่งที่ครูอธิบาย</li> <li>- อ้างอิงกิจกรรมที่ได้ปฏิบัติมา</li> </ul>   |
| 5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์อย่างสร้างสรรค์</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้หรือขยายความรู้ในสถานการณ์ใหม่</li> <li>- ส่งเสริมให้นักเรียนได้นำความรู้ที่เรียนมาไปปรับประยุกต์ใช้ตามบริบท</li> <li>- เปิดโอกาสให้นักเรียนได้อธิบายความรู้ความเข้าใจอย่างหลากหลาย</li> <li>- ให้นักเรียนอ้างอิงข้อมูลที่มีอยู่ พร้อมทั้งแสดงหลักฐานและถามคำถามเกี่ยวกับสิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำข้อมูลที่ได้จากการสำรวจตรวจสอบไปปรับประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ที่คล้ายกับสถานการณ์เดิม</li> <li>- ใช้ข้อมูลเดิมในการถามตามความมุ่งหมายของการทดลอง</li> <li>- บันทึกการสังเกต</li> <li>- ตรวจสอบความเข้าใจตนเองด้วยการอภิปรายข้อค้นพบกับเพื่อน ๆ</li> </ul> |
| 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สังเกตนักเรียนในการนำความคิดรวบยอดและทักษะใหม่ไปปรับใช้</li> <li>- ประเมินความรู้และทักษะนักเรียน</li> <li>- หาหลักฐานที่แสดงว่านักเรียนได้เปลี่ยนความคิดหรือพฤติกรรม</li> <li>- ให้นักเรียนประเมินตนเองเกี่ยวกับการเรียนรู้และทักษะกระบวนการกลุ่ม</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ตอบคำถามโดยอาศัยประจักษ์พยานหลักฐานและคำอธิบายที่ยอมรับได้</li> <li>- แสดงความรู้ความเข้าใจของตนเอง จากกิจกรรมสำรวจตรวจสอบ</li> <li>- เสนอแนะข้อคำถามหรือประเด็นที่เกี่ยวข้อง เพื่อส่งเสริม</li> </ul>   |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ขั้นการเรียนรู้                            | บทบาทครู  | บทบาทของนักเรียน   |
|--|---|--|
| 7. ขั้นนำความรู้ไปใช้<br>(Extension Phase) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนตั้งข้อคำถามตามประเด็นที่สอดคล้องกับบริบท</li> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้ไปปรับใช้</li> <li>- แนะนำแนวทางในการนำความรู้เดิมไปสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่</li> <li>- ปรับปรุงวิธีการจัดการเรียนการสอน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำความรู้ที่ได้ไปปรับใช้อย่างเหมาะสม</li> <li>- ใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเชื่อมโยงเนื้อหาสาระไปสู่การแก้ปัญหา</li> <li>- มีคุณธรรม จริยธรรม ในการนำความรู้ไปปรับใช้ใน ชีวิตประจำวัน</li> </ul> |

สรุปได้ว่า บทบาทของครูและนักเรียนในการจัดการเรียนการสอนตามรูปแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ครูควรให้คำแนะนำกับนักเรียนมากกว่าบอกให้นักเรียนทำตาม ควรตั้งคำถามเลือกประเด็นที่น่าสนใจเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิด ในขณะที่นักเรียนค้นหาคำตอบ ครูควรแนะนำในการค้นหาโดยให้ความชัดเจนกับปัญหา พร้อมทั้งครูควรสร้างบรรยากาศในชั้นเรียนที่ส่งเสริมสร้างข้อาคัดเคา การตั้งข้อสงสัยและการคิดแก้ปัญหาสนับสนุนให้นักเรียนตั้งสมมติฐานและเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบสมมติฐานด้วยตนเอง ครูควรจัดกิจกรรมให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถของนักเรียนโดยคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคลและบทบาทของครูคือผู้สร้างสถานการณ์ให้นักเรียนได้เป็นผู้ศึกษาคอยเสริมนักเรียนโดยกระตุ้นให้คิดด้วยคำถามให้นำไปสู่วัตถุประสงค์ที่ตั้งไว้และนักเรียนมีบทบาทหน้าที่ค้นหาความรู้ด้วยตนเอง ทำความเข้าใจในเนื้อหาและสร้างความรู้ร่วมกัน

#### 5. ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ ซึ่งนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวถึงข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ มีดังนี้

ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) มีดังนี้

ประสาท เนืองเฉลิม (2558: 156) ได้กล่าวถึง ข้อดีแบบสืบสวนหาความรู้ 7 ขั้นดังนี้

1) นักเรียนมีโอกาสได้พัฒนาความคิดอย่างเต็มที่ที่ได้ศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง จึงมีความอยากรู้อยากเห็นอยู่ตลอดเวลา

2) นักเรียนมีโอกาสได้ฝึกความคิดและฝึกการกระทำ ได้เรียนรู้วิธีจัดระบบความคิดและวิธีแสวงหาความรู้ด้วยตนเองทำให้ความรู้คงทนและถาวรโยงการเรียนรู้นี้ได้คือ ทำให้สามารถจดจำได้นานและนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้

3) นักเรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนการสอน

4) นักเรียนสามารถเรียนรู้โมทัศน์และหลักการทางวิทยาศาสตร์ได้เร็วขึ้น

5) นักเรียนจะเป็นผู้มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558: 49) ได้กล่าวถึง ข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

- 1) ผู้เรียนได้ประสบการณ์ตรงจากการเรียนรู้ มีโอกาสได้ศึกษา สืบหา ค้นคว้า รวบรวม ข้อมูล บันทึก ทดสอบความคิด ทดลองปฏิบัติด้วยตนเอง
- 2) ผู้เรียนสามารถทำงานกลุ่มร่วมกับผู้อื่น รู้จักอภิปรายแสดงความคิดเห็นระหว่างการรับ ฟังความคิดเห็นของผู้อื่น
- 3) ผู้เรียนรู้จักคิดแก้ปัญหา ตัดสินใจ คิดอย่างมีวิจารณญาณ สร้างสรรค์ความรู้และทักษะ
- 4) ผู้เรียนรู้จักประเมินการทำงานด้วยตนเองและนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนา จากข้อดีของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ข้างต้นสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหา ความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นวิธีการสอนที่ช่วยให้นักเรียนสามารถพัฒนาความคิดได้อย่างเต็มศักยภาพ ทั้งนี้เนื่องจากนักเรียน ได้เกิดการเรียนรู้จากลงมือปฏิบัติด้วยตนเองทำให้สามารถเรียนรู้ได้เร็วขึ้น

ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) มีดังนี้

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่เน้นกระบวนการปฏิบัติ ซึ่งนักการศึกษา หลายท่านได้กล่าวถึงข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

ประสาธต์ เนิ่งเฉลิม (2558: 156) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นดังนี้

- 1) ใช้เวลามากในการสอนแต่ละครั้ง
- 2) ถ้าสถานการณ์ที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นไม่ทำให้นักเรียนสนใจ แปลกใจ จะทำให้นักเรียนเบื่อหน่าย และถ้าครูผู้สอนไม่เข้าใจบทบาทหน้าที่ในการสอนวิธีนี้ มุ่งควบคุมพฤติกรรมของนักเรียนมากเกินไป จะทำให้นักเรียนไม่มีโอกาสได้สืบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง
- 3) นักเรียนที่มีระดับสติปัญญาต่ำและเนื้อหาวิชาค่อนข้างยาก นักเรียนอาจจะไม่สามารถ ศึกษาหาความรู้ได้ด้วยตนเองได้
- 4) นักเรียนบางคนที่ยังไม่เป็นผู้ใหญ่พอ ทำให้ขาดแรงจูงใจของนักเรียนในการศึกษาค้นคว้า ลดลง
- 5) ถ้าใช้การสอนแบบนี้อยู่เสมอ อาจทำให้ความสนใจของนักเรียนในการศึกษาลดลง สรุปว่าการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น เป็นการสอนที่นักเรียนเรียนด้วยความเข้าใจ ไม่ใช่การเรียนแบบท่องจำ โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้สร้างบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนการสอนให้นักเรียน สร้างความรู้ด้วยตนเอง

สุคนธ์ สินธพานนท์ (2558: 50) ได้กล่าวถึง ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ดังนี้

- 1) การจัดกิจกรรมให้แก่ผู้เรียนนั้น ผู้สอนจะต้องรู้จักปรับเปลี่ยนบทบาทของตนเอง ไปตามขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้แต่ละขั้น ซึ่งผู้สอนจะต้องเตรียมการสอนเป็นอย่างดี
- 2) ผู้สอนจะต้องมีวิธีการกระตุ้นความสนใจหรือสร้างความสนใจของผู้เรียนด้วยวิธีการที่เหมาะสม จึงจะสามารถทำให้นักเรียนสนใจใฝ่รู้ในเรื่องที่เรียนได้



3) กรณีที่ผู้เรียนยังสับสนไม่เข้าใจเรื่องที่ศึกษาหรือพัฒนาความเข้าใจรวบยอด ผู้สอนจะต้องใช้เทคนิควิธีการที่เหมาะสมให้ผู้เรียนเกิดความกระจ่าง

จากข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ข้างต้น สรุปได้ว่า ข้อจำกัดของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ในแต่ละครั้งใช้เวลานาน ทำให้ขาดแรงจูงใจในการสืบค้นเนื้อหา บางครั้งเนื้อหาไม่ครบตามที่กำหนด ประกอบกับสถานการณ์ที่ครูสร้างขึ้นไม่ชวนดึงดูดความสนใจ จะยิ่งทำให้นักเรียนเกิดความเบื่อหน่าย จะทำให้การเรียนการสอนแบบนี้ไม่ได้ผลเท่าที่ควร

## เทคนิคผังกราฟิก

### 1. ความหมายของเทคนิคผังกราฟิก

ทิสนา แคมมณี (2550: 388) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ว่า หมายถึง ผังกราฟิกเป็นผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระ การใช้ผังกราฟิกเป็นทักษะที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระจำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้นาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งหากเนื้อหาสาระหรือข้อมูลต่าง ๆ ที่นักเรียนประมวลมานั้นอยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้นักเรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบ อยู่ในรูปแบบที่อธิบายให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2555: 87) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ว่า เป็นการจัดระบบความคิด ใช้เพื่อประเมินความเข้าใจความถูกต้องของเนื้อหาสาระจากการเรียนรู้ ช่วยฝึกและพัฒนากระบวนการคิด

ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556: 337) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ว่า ผังหรือแผนภูมิรูปภาพที่แสดงความคิด หรือข้อมูลสำคัญที่เชื่อมโยงกันอย่างเป็นระบบระเบียบในรูปแบบต่าง ๆ เป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถนำเอาข้อมูลที่มีอยู่อย่างกระจัดกระจาย จำนวนมากมาจัดเป็นระบบระเบียบ สามารถอธิบายให้เกิดความเข้าใจและการจดจำความรู้เนื้อหาสาระได้ง่ายและได้นาน เนื่องจากมีความเชื่อว่าคนเราจะสามารถจดจำสิ่งต่าง ๆ ที่เป็นรูปภาพได้ดีกว่าตัวหนังสือ ดังนั้น ผังกราฟิกจึงเป็นการประมวลความคิดที่เป็นนามธรรมให้เป็นรูปธรรมที่สามารถมองเห็นได้และอธิบายได้ชัดเจน รวมทั้งสามารถกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและเกิดความคิดได้เป็นอย่างดี

ชนาธิป พรกุล (2557: 186) ให้ความหมายของผังกราฟิกไว้ว่า หมายถึง เป็นการนำเสนอข้อมูลหรือเรื่องราวเป็นภาพ โดยใช้ความคิดจัดข้อมูลให้เป็นระบบเพื่ออำนวยความสะดวกในการจดจำและการนำออกมาใช้ ข้อมูลที่แสดงในผังกราฟิกแสดงความสัมพันธ์ในลักษณะต่าง ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างข้อมูลหลักและข้อมูลรอง การเปรียบเทียบ ความเหมือนและความแตกต่างข้อมูลที่มีลำดับข้อมูลที่แสดงเหตุและผล เป็นต้น

จากความหมายของผังกราฟิก สรุปได้ว่า ผังกราฟิก หมายถึง วิธีการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสรุปเนื้อหาสาระความรู้ โดยผ่านกระบวนการรวบรวมอย่างเป็นระบบ เข้าใจง่าย กระชับ

กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกได้มาจากการนำข้อมูลดิบหรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดทำข้อมูลโดยใช้ทักษะการคิด ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ผังกราฟิก คือ ผังความคิด (Mind Map) แผนภูมิวงกลม (Pie-chart) และผังต้นไม้ (Tree diagrams)

## 2. ความสำคัญของเทคนิคผังกราฟิก

ทิตนา แชมมณี (2552: 386) ได้ให้ความสำคัญกับผังกราฟิกไว้ว่า หมายถึง ผู้เรียนมีความเข้าใจในเนื้อหาสาระที่เรียนและจดจำสิ่งที่เรียนรู้ได้ดี นอกจากนั้นยังได้เรียนรู้ผังกราฟิกในการเรียนรู้ต่าง ๆ นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระอื่น ๆ ได้อีกมากการใช้ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้มีพื้นฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ 4 ประการ คือ

1) การแยกแยะข้อมูลเพื่อให้เห็นองค์ประกอบหลักที่เชื่อมโยงกันอยู่อย่างชัดเจน สามารถช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้มีทัศนคติได้ง่ายขึ้น

2) หากสมองมีการจัดโครงสร้างความรู้ได้อย่างเป็นระบบระเบียบ จะช่วยเรียกความรู้เดิมที่มีอยู่ในโครงสร้างทางปัญญาออกมาใช้เชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ได้ง่ายขึ้น

3) ผังกราฟิกที่แสดงให้เห็นถึงองค์ประกอบหลักของเรื่อง มีลักษณะเป็นภาพง่ายต่อการที่สมองจะจดจำมากกว่าข้อความที่ติดต่อกันยืดยาว

4) การใช้ผังกราฟิก มีลักษณะเป็นทั้งภาพและข้อความ สามารถช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างตื่นตัว เนื่องจากผู้เรียนจะต้องมีทั้งทักษะการฟัง การพูด การอ่าน การเขียน การคิด จึงจะสามารถจัดทำผังกราฟิกออกมาได้ เป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย

อิทธิเดช น้อยไม้ (2555: 3) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกนับเป็นเครื่องมือสำคัญที่มีส่วนช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดของผู้เรียน โดยนำหลักการทำงานของสมองมาใช้ประโยชน์เพราะการใช้ผังกราฟิกจะเกิดขึ้นได้จากการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก คือ สมองซีกซ้ายและสมองซีกขวา โดยสมองซีกซ้ายจะทำหน้าที่ในการวิเคราะห์คำ สัญลักษณ์ หรือตรรกวิทยา ส่วนสมองซีกขวากจะทำหน้าที่ในการสังเคราะห์รูปแบบสีและรูปร่าง

จากความสำคัญของผังกราฟิก สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกมีความสอดคล้องกับทฤษฎีการเรียนรู้ที่มีความหมายของออซูเบล ซึ่งจะช่วยพัฒนากระบวนการทางความคิดของผู้เรียนให้เกิดความรู้ ความเข้าใจ สามารถวิเคราะห์ หรือสังเคราะห์ข้อมูลได้อย่างถูกต้องตลอดจนเป็นการพัฒนาการทำงานของสมองซีกซ้ายและสมองซีกขวากอีกด้วย

## 3. จุดมุ่งหมายของเทคนิคผังกราฟิก

ทิตนา แชมมณี (2560: 234) ได้กล่าวว่า จุดมุ่งหมายของเทคนิคผังกราฟิก คือ ช่วยให้ผู้เรียนได้เชื่อมโยงความรู้ใหม่กับความรู้เดิม และสร้างความหมายความเข้าใจในเนื้อหาสาระหรือข้อมูลที่เกิดการเรียนรู้และจัดระบบ ระเบียบข้อมูลที่เรียนรู้ด้วยผังกราฟิก ซึ่งจะช่วยให้จดจำได้ง่ายขึ้น

Clark (1990: 40-43) ได้กล่าวว่า การใช้เทคนิคผังกราฟิกทำให้ผู้สอนสามารถแสดงจุดมุ่งหมายสำหรับการเรียน ทำให้ผู้เรียนทราบว่าเนื้อหาที่ต้องให้ผู้เรียนคิดอะไรคิดอย่างไร

และแสดงออกอย่างไร ผู้เรียนจะได้เข้าใจว่าตนจะต้องทำอะไร และเรียนอย่างไร จุดมุ่งหมายนับว่าเป็นสิ่งที่สำคัญมากในกระบวนการเรียนการสอน เพราะถ้าผู้เรียนไม่ทราบจุดมุ่งหมายของการสอน ผู้เรียนก็จะไม่ใช้ความพยายามที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาวิชานั้น

จากจุดมุ่งหมายของผังกราฟิก สรุปได้ว่า การใช้เทคนิคผังกราฟิกในการจัดการเรียนรู้ ช่วยให้ผู้เรียนมีความเข้าใจในบทเรียนหรือสิ่งที่เรียนรู้ได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ได้อย่างเป็นระบบเข้าใจความสัมพันธ์ของความคิดรวบยอด ทำให้ผู้เรียนมีการจดจำเนื้อหาของบทเรียนได้ง่ายยิ่งขึ้นและเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### 4. รูปแบบของเทคนิคผังกราฟิก

นาตยา ปิรันธนานนท์, 2542 (อ้างถึงใน อิทธิเดช น้อยไม้, 2555: 13-20) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิกมีหลากหลายรูปแบบในที่นี้จะขอเสนอตัวอย่างผังกราฟิกที่น่าสนใจ ซึ่งสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในการจัดการเรียนรู้ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) ผังความคิด (Mind Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความสัมพันธ์ของความคิดตั้งแต่เริ่มต้นจนจบโดยแสดงให้เห็นภาพรวมเกี่ยวกับเรื่องที่กำลังกล่าวถึง ซึ่งมีส่วนสำคัญในการช่วยพัฒนาความคิด ทั้งการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของความคิด ความต่อเนื่องของความคิดและการเชื่อมโยงความคิดให้ชัดเจนขึ้น ในการเขียนผังความคิดจะเริ่มจากการกำหนดความคิดรวบยอดหลักหรือหัวข้อหลักไว้ตรงกลาง จากนั้นจึงแตกแขนงความคิดขยายออกไปโดยรอบ เกิดเป็นความคิดรวบยอดรองหรือความคิดรวบยอดต่อไปโดยไม่มีขอบเขตจำกัด

2) ผังความคิดรวบยอดหรือผังมโนทัศน์ (Concept Map) เป็นผังกราฟิกที่ใช้อธิบายความคิดรวบยอดหลักกับกลุ่มความคิดรวบยอด (Concept Cluster) บนพื้นฐานที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน โดยแสดงความคิดรวบยอดหลักไว้ด้านบนและมีความคิดรวบยอดอยู่ด้านล่างลงมาเป็นลำดับขั้น โดยใช้เส้นเชื่อมโยงเพื่อแสดงความสัมพันธ์ของข้อมูล

3) ผังใยแมงมุม (Spider Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงความเกี่ยวข้องของความคิดรวบยอดเหมือนใยแมงมุม โดยเขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกแขนงความคิดรวบยอดรองออกไปและเขียนคุณลักษณะเฉพาะเจาะจงหรือรายละเอียดไว้ที่เส้นเชื่อม

4) ผังแสดงลำดับขั้นตอน (Sequential Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ โดยเรียงลำดับเวลา ลำดับเหตุการณ์หรือกระบวนการ โดยมีจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุด

5) ผังก้างปลา (Fishbone Map) เป็นผังกราฟิกที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจนขึ้น โดยเขียนข้อความที่เป็นปัญหาไว้ที่ส่วนหัวปลา และเขียนสาเหตุหลักไว้ที่ก้างปลาขนาดใหญ่ ส่วนสาเหตุรองนั้นให้เขียนไว้ที่ก้างปลาขนาดเล็ก

6) ผังวัฏจักร (Circle or Cyclical map) เป็นผังกราฟิกสำหรับแสดงขั้นตอนที่มีความต่อเนื่องกันเป็นวงกลมหรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

7) ผังแสดงลำดับข้อมูล (Order Graph) เป็นผังกราฟิกที่ใช้เรียงลำดับข้อมูลตามระยะเวลาที่เกิดขึ้นของเหตุการณ์ ซึ่งมีความคล้ายคลึงกับผังแบบเส้นเวลา (Time Line) แต่ไม่ได้นำข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับระยะเวลามาแสดงให้เห็น

8) ผังแบบเวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram) เป็นผังกราฟิกที่มีลักษณะเป็นวงกลมตั้งแต่สองวงขึ้นไป โดยส่วนที่ทับซ้อนกันของวงกลมแต่ละวงเป็นส่วนที่นำเสนอข้อมูลที่เหมือนกันและการนำเสนอข้อมูลที่แตกต่างกันให้เขียนไว้ที่นอกส่วนที่ทับซ้อนกันของวงกลม ดังนั้นผังกราฟิกแบบเวนน์ไดอะแกรมจึงเป็นผังกราฟิกที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่งสองสิ่งหรือมากกว่าหลายสิ่ง

9) ผังแบบตารางเปรียบเทียบ (Matrix Diagram) เป็นผังกราฟิกที่ใช้สรุปจัดแยกข้อมูลที่ศึกษาไว้เป็นหมวดหมู่ ซึ่งข้อมูลที่นำเสนออาจเป็นการเปรียบเทียบความเหมือนกันหรือต่างกันของข้อมูล

Kagan (1998: 3-4) ได้กล่าวว่า ผังกราฟิกแบบต่าง ๆ มีดังนี้

- 1) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นมโนทัศน์ เช่น
  - 1.1) ผังความคิด (Mind Map)
  - 1.2) ผังมโนทัศน์ (Concept Map)
- 2) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ เช่น
  - 2.1) เวนน์ไดอะแกรม (Venn Diagram)
  - 2.2) ทีชาร์ท (T-chart)
- 3) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์นำเสนอข้อมูลที่เป็นเหตุเป็นผล เช่น ผังก้างปลา (Fish bone)
- 4) ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเรียงลำดับเหตุการณ์หรือเรียงลำดับขั้นตอน เช่น
  - 4.1) ผังเรียงลำดับ (Chain)
  - 4.2) ผังวัฏจักร (Cyclical Map)

Hall and Strangman (2008) ได้กล่าวไว้ว่า แผนภูมิกราฟิกนั้นมีรูปแบบที่แตกต่างกัน ซึ่งในแต่ละแบบนั้นจะเหมาะกับการสร้างแผนภูมิข้อมูลเฉพาะแบบ และได้แบ่งประเภทของแผนภูมิกราฟิกไว้ 13 ประเภทดังนี้

- 1) แผนภูมิที่อธิบายหรือผังหัวข้อความสำคัญเป็นลำดับขั้น (descriptive or thematic map)
- 2) แผนภูมิที่ใช้รวบรวมข้อมูลที่มีลักษณะเกี่ยวพันกัน (main idea network tree)
- 3) แผนภูมิใยแมงมุม (spider map)
- 4) แผนภูมิปัญหาและการแก้ไข (problem -solution map)
- 5) แผนภูมิเค้าโครงการ (problem-solution outline)
- 6) แผนภูมิเรียงลำดับขั้นตอน (sequential episodic map)
- 7) แผนภูมิ ก้างปลา (fishbone map)
- 8) แผนภูมิเปรียบเทียบและตรงกันข้าม (compare and contrastive map)
- 9) แผนภูมิเปรียบเทียบและสิ่งที่ตรงกันข้าม (compare-contrast matrix)
- 10) แผนภูมิอนุกรม (continuum scale)

- 11) แผนภูมิลำดับเหตุการณ์แบบลูกโซ่ (series of events chain)
  - 12) แผนภูมิวงกลม (cycle map)
  - 13) แผนภูมิเค้าโครงปฏิสัมพันธ์ของมนุษย์ (human interaction outline)
- ทศนา แชมมณี (2555: 388-400) ได้แบ่งผังกราฟิกไว้ดังนี้

1) ผังความคิด (Mind map) ผังความคิด เป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้เส้นคำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรงเรขาคณิต ภาพแสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการทำดังนี้

- 1.1) เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลางแล้วแตกสาขาออกไป
  - 1.2) เขียนคำที่เป็นตัวแทนความหมายของความคิดลงไปและใช้รูปทรงเรขาคณิตแสดงระดับของคำ คำใดอยู่ในขอบเรขาคณิต หรือระดับเดียวกันใช้รูปทรงเรขาคณิตเดียวกันล้อมกรอบคำนั้น
  - 1.3) ลากเส้นเชื่อมโยงความคิด เพื่อแสดงความสัมพันธ์ของความคิดต่าง ๆ เส้นที่ใช้อาจเป็นเส้นตรง เส้นโค้ง หรืออาจใช้ลูกศร แสดงความเชื่อมโยงของความคิด
  - 1.4) ใช้สัญลักษณ์เป็นตัวแทนความหมายของความคิดและความรู้สึก
  - 1.5) สร้างผังความคิดให้สมบูรณ์ตามความเข้าใจของตน
- 2) ผังมโนทัศน์ (Concept map) เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์ใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง
- 3) ผังแมงมุม (Spider map) เป็นผังแสดงมโนทัศน์แบบหนึ่ง ลักษณะคล้ายใยแมงมุม
- 4) ผังลำดับขั้นตอน (Sequential map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการ

5) ผังก้างปลา (Fish Bone map) เป็นผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลาจะช่วยให้เห็นสาเหตุหลัก และสาเหตุย่อยที่ชัดเจน

6) ผังวัฏจักร (Circle or cycle map) เป็นผังที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือวัฏจักรที่ไม่มีจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอน

7) ผังวงกลมซ้อน หรือเวนไดอะแกรม (Venn diagram) เป็นผังวงกลม 2 วง หรือมากกว่า ที่มีส่วนหนึ่งซ้อนกันอยู่ เป็นผังที่เหมาะสมสำหรับการนำเสนอสิ่ง 2 สิ่ง ซึ่งมีทั้งความเหมือนและความต่างกัน

8) ผังวีไดอะแกรม (Vee diagram) เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษาธรรมชาติความรู้ และผลผลิตของความรู้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ช่วยแสดงความสัมพันธ์ระหว่างทฤษฎีกับวิธีการความคิดกับการสังเกตและวิธีการเชื่อมโยงความเข้าใจระหว่างกิจกรรมการทดลองกับเนื้อหาในตำราเรียน

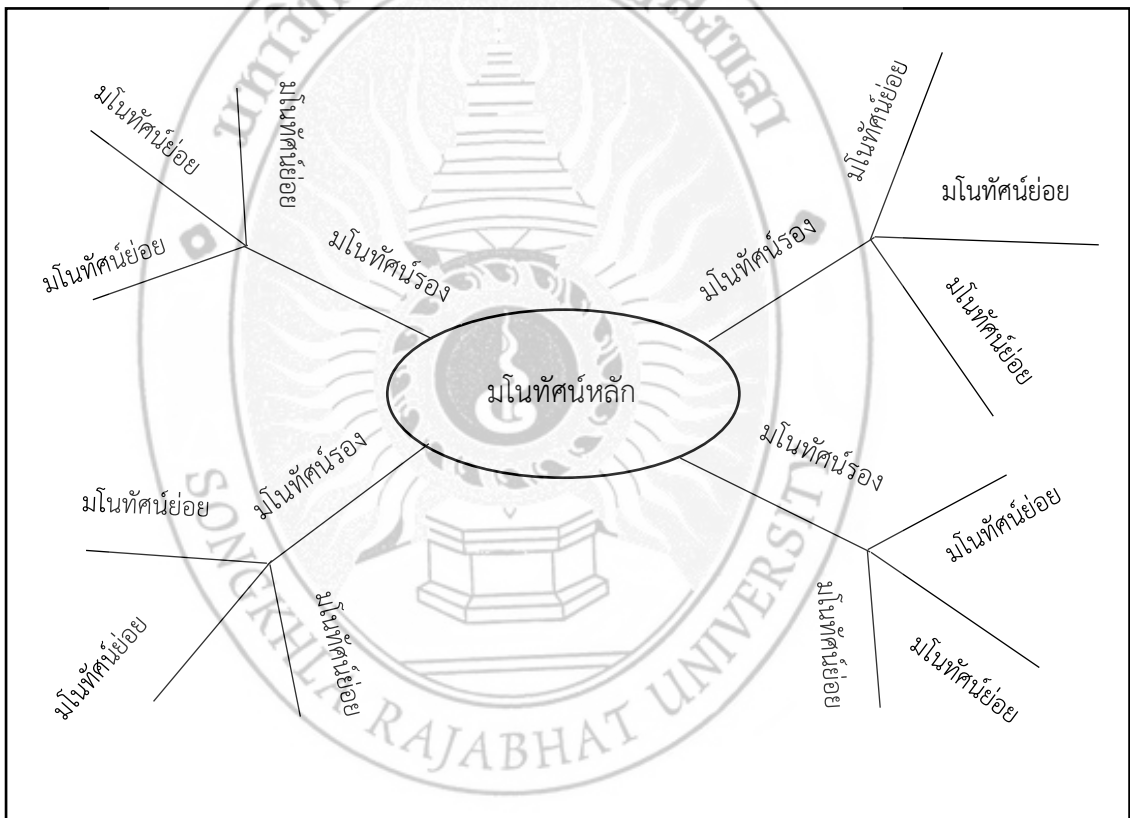
9) ผังพล็อตไดอะแกรม (Plot diagram) เป็นผังที่ช่วยในการอ่านเรื่องราวที่มีเหตุการณ์ต่อเนื่องกันยืดยาว เหมาะสำหรับการสอนอ่าน ผู้เรียนสามารถใช้ผังนี้ช่วยในการหาพล็อตเรื่อง คือ เหตุการณ์สำคัญที่นำไปสู่จุดยอดของเรื่องและเมื่อเรื่องดำเนินไปสู่จุดยอดคือจุดสำคัญที่สุดของเรื่องแล้วเหตุการณ์ก็จะคลี่คลายไปสู่บทสรุป

10) ผังโครงสร้างต้นไม้ (Tree structure) ใช้แสดงความสัมพันธ์ของเรื่องที่มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นชั้น ๆ หรืออาจเรียกผังโครงสร้างต้นไม้ว่า ผังแสดงความสัมพันธ์แบบกิ่งไม้ (Branching

map) ซึ่งมีลักษณะคล้ายแผนภูมิบริหารองค์กร มีการนำเสนอโดยการเขียนชื่อเรื่องไว้ข้างบนหรือตรงกลางแล้วลากเส้นให้เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปตามลำดับ

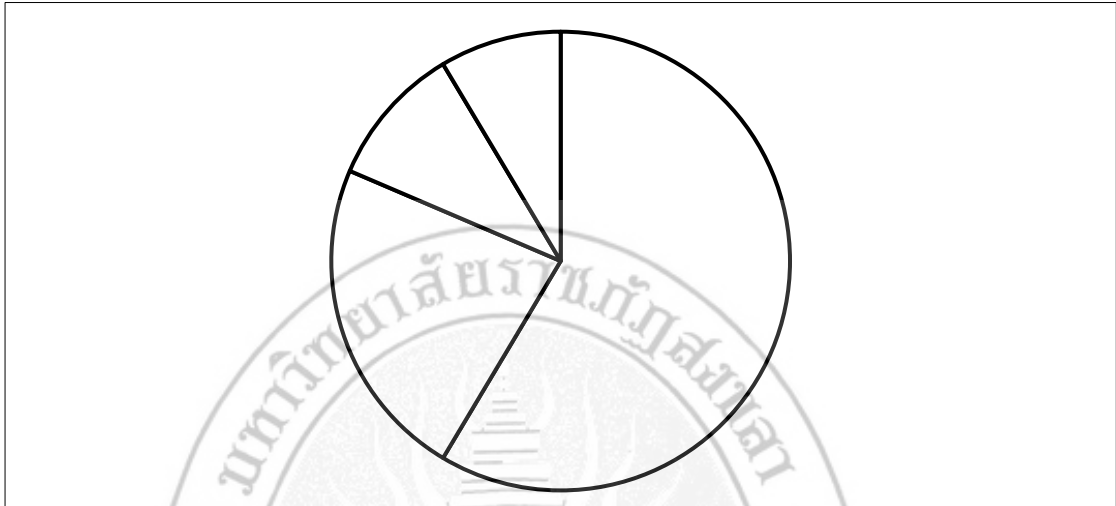
จากการศึกษาประเภทของผังกราฟิก แสดงให้เห็นว่าผังกราฟิกที่นิยมใช้กันมีจำนวนมาก ผู้วิจัยจึงเลือกผังกราฟิกบางประเภท โดยศึกษาเนื้อหาสาระวิชาและแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ดังนี้ (ดังภาพประกอบ)

1. ผังความคิด (Mind Map) ใช้แสดงการเชื่อมโยงข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งระหว่างความคิดหลัก ความคิดรอง และความคิดย่อยที่เกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน สร้างขึ้นโดยเขียนหรือวาดภาพ มโนทัศน์หลัก หรือ หัวข้อเรื่องกระจายออกไปรอบ ๆ มโนทัศน์หลัก



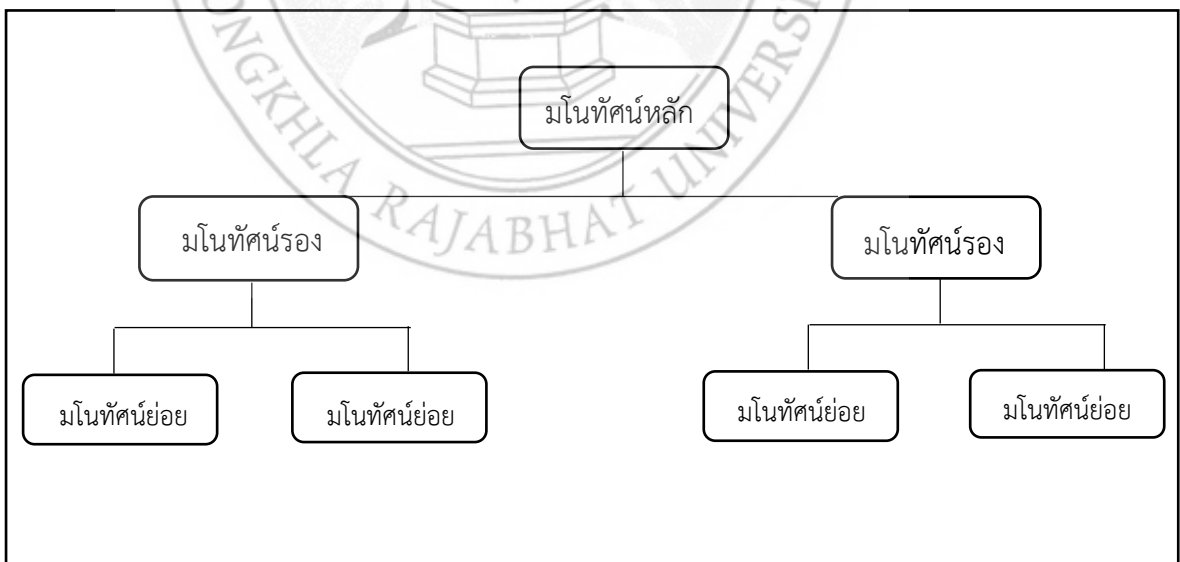
ภาพ 2 ผังความคิด

2. แผนภูมิวงกลม (Pie Chart) ใช้แสดงการเปรียบเทียบข้อมูล โดยเป็นการแสดงสัดส่วนของข้อมูลที่เป็นเปอร์เซ็นต์หรือร้อยละ



ภาพ 3 แผนภูมิรูปวงกลม

3. ผังโครงสร้างต้นไม้ (Tree structure) ใช้แสดงความสัมพันธ์ของเรื่องที่มีความสำคัญลดหลั่นกันเป็นชั้น ๆ หรืออาจเรียกผังโครงสร้างต้นไม้ว่า ผังแสดงความสัมพันธ์แบบกิ่งไม้ (Branching map) มีการนำเสนอโดยการเขียนชื่อเรื่องไว้ข้างบนหรือตรงกลางแล้วลากเส้นให้เชื่อมโยงกับความคิดรวบยอดอื่น ๆ ที่สำคัญรองลงไปตามลำดับ



ภาพ 4 ผังโครงสร้างต้นไม้

## 5. ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก

ชนาธิป พรกุล (2557: 192) ได้กล่าวถึงประโยชน์ของการใช้ผังกราฟิก ดังนี้

1) การใช้ผังกราฟิกในการเริ่มต้นกิจกรรมการเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนมองเห็นภาพรวมในเรื่องที่จะเรียนเป็นการใช้แผนภาพที่ประกอบด้วยมโนทัศน์หลักมาให้ผู้เรียนดูเป็นการให้มโนทัศน์ล่วงหน้า ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้รายละเอียดเป็นลำดับต่อไป และใช้เพื่อดึงความรู้เดิมของผู้เรียนครู่จะเริ่มต้นด้วยคำถามแล้วให้ผู้เรียนตอบหรือบอกข้อมูลที่เคยเรียนรู้

2) การใช้ผังกราฟิกหลังกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนรวบรวมข้อมูลทั้งหมดที่ผู้เรียนทำความเข้าใจแล้วมาจัดเขียนเป็นผังกราฟิก วิธีนี้ผู้เรียนจะมีความเข้าใจและจดจำได้นาน และถ้าผู้เรียนมีโอกาสบรรยายภาพของตนเองให้ผู้อื่นฟังจะทำให้มีความมั่นใจในเนื้อหาเรื่องนั้น ๆ ยิ่งขึ้นครู่มีโอกาสตรวจสอบและประเมินการเรียนรู้ของผู้เรียน จากแผนภาพครูจะมองเห็นว่าผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาถูกต้องหรือไม่ วิธีคิดของผู้เรียนเป็นระบบหรือสับสน วิธีการนำเสนอ หรือทักษะการสื่อสารของผู้เรียนเป็นอย่างไร ครูสามารถเก็บข้อมูลเหล่านี้ใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาผู้เรียนต่อไป ผังกราฟิกเป็นการนำเสนอความรู้เป็นแผนภาพ มีขั้นตอนการสร้างแผนภาพที่ต้องใช้กระบวนการทางสติปัญญา แต่ละผังกราฟิกมีลักษณะแตกต่างกันตามลักษณะของข้อมูลที่นำมาบันทึก ครูสามารถใช้ผังกราฟิกนำเข้าสู่บทเรียนโดยการทบทวนความรู้เดิมและใช้ผังกราฟิกสำหรับให้ผู้เรียนสรุปบทเรียนและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน

จากการศึกษาสรุปได้ว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือหรือแผนภาพที่ได้จากการนำข้อมูลหรือจากแหล่งต่าง ๆ ในการจัดกระทำข้อมูลและนำเสนอข้อมูล โดยอาศัยทักษะการคิดในการจัดกระทำข้อมูล ได้แก่ การคิดวิเคราะห์ การสังเกต การเปรียบเทียบ การจัดเรียงลำดับ การจัดประเภทและการใช้ตัวเลข เพื่อให้เกิดความจำและความเข้าใจเนื้อหา เทคนิคผังกราฟิกเป็นการการนำข้อมูลที่ได้รับมาจัดกระทำข้อมูลโดยอาศัยทักษะการคิดวิเคราะห์นำเสนอข้อมูลด้วยผังทางความคิดซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลที่สำคัญ โดยเชื่อมโยงกันอยู่แบบต่าง ๆ ทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระชัดเจนมากขึ้น ดังนั้น เทคนิคผังกราฟิกจะทำให้ผู้เรียนสามารถจำแนกแยกแยะองค์ประกอบข้อมูล ผูกฝนการจัดลำดับข้อมูล การเปรียบเทียบข้อมูล ซึ่งเป็นขั้นตอนในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน มีกระบวนการเน้นให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้โดยเชื่อมโยงกับความรู้เดิมให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนสามารถจดจำความรู้เกิดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้จริงอย่างเหมาะสม



## การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

การจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนเกิดความคิด เกิดคำถามและลงมือแสวงหาความรู้ เพื่อหาคำตอบและข้อสรุปได้ด้วยตนเอง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มี 7 ขั้นตอนดังนี้

1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนตั้งคำถามเพื่อกระตุ้นให้เด็กได้แสดงพื้นฐานความรู้เดิมออกมา ทดสอบความรู้เดิมที่เคยเรียนมาแล้ว
2. ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) เป็นขั้นตอนนำเข้าสู่เนื้อหา ครูผู้สอนกระตุ้นนักเรียน โดยใช้คำถามให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็นและกำหนดประเด็นที่จะศึกษาให้กับนักเรียน
3. ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration Phase) เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำงานร่วมกันเพื่อค้นหาคำตอบ ครูผู้สอนทำหน้าที่แบ่งนักเรียนออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4-5 คน โดยสมาชิกในกลุ่มจะต้องมีผลสัมฤทธิ์และเพศที่คละกัน และใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการรวบรวมข้อมูล
4. ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นขั้นตอนที่นักเรียนร่วมกันเขียนสรุป อภิปรายและนำเสนอข้อมูลในรูปแบบผังกราฟิก เพื่อความเข้าใจเนื้อเรื่องตามประเด็นหลักและประเด็นรอง
5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) เป็นขั้นตอนการนำความรู้ที่ได้ศึกษามาทำแบบฝึกกิจกรรมเป็นรายบุคคล
6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) เป็นขั้นตอนที่ครูผู้สอนประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนแต่ละคนได้เรียนรู้อะไรและมีความเข้าใจมากน้อยเพียงใด โดยการทดสอบความรู้ในเรื่องนั้น ๆ
7. ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) เป็นขั้นตอนที่จัดกิจกรรมให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนมาไปประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน

### ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

#### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นักวิชาการหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดังนี้

มณีรัตน์ สิงหเดช (2550: 49) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเข้าถึงความรู้ การพัฒนาทักษะในการเรียนโดยอาศัยความพยายามจำนวนหนึ่งและแสดงออกมาในรูปความสำเร็จ ซึ่งสามารถสังเกตและวัดได้โดยเครื่องมือทางจิตวิทยาหรือแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยทั่วไป

นันทวัน คำสียา (2551: 46) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จของผู้เรียนในด้านความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียนต่อการเรียนรู้

กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนทั้งความรู้และทักษะที่ได้รับหลังจากการเรียนการสอน ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมในด้านต่าง ๆ ของสมรรถภาพสมอง สามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2553: 56) กล่าวถึงความหมายผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนว่า คือ แบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของคนทางด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้เนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหาที่สอบ

ศิริชัย กาญจนวาสี (2556 : 165) กล่าวว่า ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณหรือคุณภาพของความรู้ความสามารถ พฤติกรรม หรือลักษณะทางจิตใจไปในทิศทางที่พึงประสงค์ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร อันเป็นผลมาจากประสบการณ์การเรียนการสอนที่ผู้สอนจัดขึ้น

กล่าวโดยสรุปว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ความสามารถของนักเรียนที่ได้รับหลังจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2. ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 73-82) ได้กล่าวถึง รูปแบบของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ แบบทดสอบที่ครูสร้างกับแบบทดสอบมาตรฐาน แต่เนื่องจากครูต้องทำหน้าที่วัดผลนักเรียน คือ เขียนข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ที่ตนได้สอน ซึ่งเกี่ยวข้องโดยตรงกับแบบทดสอบที่ครูสร้างมีหลายแบบแต่นิยมใช้มี 6 แบบดังนี้

1) ข้อสอบแบบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or Essay Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถาม แล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2) ข้อสอบแบบกาถูก-ผิด (True-False Test) ลักษณะทั่วไป คือ ข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-ไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3) ข้อสอบแบบเติมคำ (Completion Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ให้ผู้ตอบเติมคำหรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้เพื่อให้มีใจความสมบูรณ์และถูกต้อง

4) ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short Answer Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบประเภทนี้คล้ายข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคที่ยังไม่สมบูรณ์) แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำตอบที่ต้องการจะสั้นและกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5) ข้อสอบแบบจับคู่ (Matching Test) ลักษณะทั่วไปเป็นข้อสอบเลือกตอบชนิดหนึ่งโดยมีคำหรือข้อความแยกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยี่น) จะคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6) ข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple Choice Test) ลักษณะทั่วไปข้อสอบแบบเลือกตอบนี้จะประกอบด้วย 2 ตอน คือตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้

จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวงปกติจะมีคำถามที่ให้นักเรียนพิจารณา แล้วหาตัวเลือกที่ถูกต้องมากที่สุดเพียงตัวเลือกเดียวจากตัวเลือกอื่น ๆ และคำถามแบบเลือกตอบที่ตีนิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555: 96) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นเอง หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน เป็นแบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้นใช้กันโดยทั่วไปในสถานศึกษามีลักษณะเป็นแบบทดสอบข้อเขียน แบ่งออกได้อีก 2 ชนิด

1.1) แบบทดสอบอัตนัย เป็นแบบทดสอบที่กำหนดปัญหาให้ผู้ตอบเขียนโดยแสดงความรู้ ความคิด เจตคติ ได้อย่างเต็มที่

1.2) แบบทดสอบปรนัย หรือแบบให้ตอบสั้น ๆ เป็นแบบทดสอบที่กำหนดให้ผู้สอบเขียนตอบสั้น ๆ หรือมีคำตอบให้เลือกแบบจำกัดคำตอบ ผู้ตอบไม่มีโอกาสแสดงความรู้ ความคิดได้อย่างถูก – ผิด แบบทดสอบเติมคำ แบบทดสอบจับคู่และแบบทดสอบเลือกตอบ

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญ มีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน กล่าวคือ มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบ วิธีการให้คะแนนและการแปลความหมายของคะแนน

จรูญ เฉลิมทอง (2559: 51) ได้กล่าวถึง ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังต่อไปนี้

1) แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหานั้น ๆ ซึ่งแบ่งเป็น

1.1) แบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ สร้างขึ้นตามจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมวัดตรงตามจุดประสงค์ มีคะแนนเกณฑ์ตัดสินว่าผู้สอบมีความรู้ตามเกณฑ์ที่กำหนดหรือไม่

1.2) แบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม สร้างขึ้นตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรสามารถจำแนกผู้สอบตามความเก่ง/อ่อนได้

2) แบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์มีจุดมุ่งหมายเพื่อเปรียบเทียบคุณภาพต่าง ๆ ของนักเรียนที่ต่างกลุ่มกัน เช่น แบบทดสอบมาตรฐานระดับชาติ

ดังนั้น จากแนวคิดจึงสรุปได้ว่า ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบ่งออกเป็น 2 ประเภทคือ แบบทดสอบที่ครูสร้างขึ้น หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูสอน ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและตามจุดประสงค์ของวิชาหรือเนื้อหานั้น ๆ และแบบทดสอบมาตรฐาน หมายถึง แบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของผู้เรียนทั่ว ๆ ไป ซึ่งสร้างโดยผู้เชี่ยวชาญมีการวิเคราะห์และปรับปรุงอย่างดีจนมีคุณภาพ มีมาตรฐาน ซึ่งการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน คือ แบบทดสอบปรนัย (Objective Tests) ชนิดแบบเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

### 3. ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

เยาวดี วิบูลย์ศรี (2551: 17) ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีขั้นตอนการสร้างแบ่งได้ 3 ขั้นตอน คือ

- 1) ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ
- 2) ขั้นตอนดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการเขียนข้อสอบตามเนื้อหาพฤติกรรมและรูปแบบของแบบทดสอบที่กำหนดไว้ โดยจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับร่าง
- 3) ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ ซึ่งคุณภาพของแบบทดสอบอาจพิจารณาทั้งคุณภาพของแบบทดสอบรายข้อ ได้แก่ ความยาก (Difficulty) และอำนาจจำแนก (Discrimination) และคุณภาพของแบบทดสอบทั้งฉบับ ได้แก่ ความเที่ยงตรง (Validity) และความเชื่อมั่น (Reliability)

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 85) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอน 3 ขั้นตอนใหญ่ ๆ คือ

- 1) ขั้นวางแผนการสร้างแบบทดสอบ ประกอบด้วย การกำหนดจุดมุ่งหมายของการใช้แบบทดสอบ การกำหนดเนื้อหาและพฤติกรรมที่ต้องการวัด การกำหนดลักษณะหรือรูปแบบของข้อสอบการจัดทำตารางวิเคราะห์วัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมและแผนผังการสร้างข้อสอบและการกำหนดส่วนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการสอบ เช่น คะแนน ระยะเวลาการสอบ
- 2) ขั้นตอนดำเนินการสร้างแบบทดสอบ เป็นการจัดทำแบบทดสอบฉบับร่าง
- 3) ขั้นตรวจสอบคุณภาพข้อสอบก่อนนำไปใช้ เมื่อสร้างแบบทดสอบแล้วจึงนำแบบทดสอบไปทดลองใช้เพื่อตรวจสอบคุณภาพ

พิชิต ฤทธิ์จรรยา (2555: 97-98) ได้กล่าวถึง ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

- 1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร ควรเริ่มต้นด้วยการวิเคราะห์เนื้อหาสาระและพฤติกรรมที่ต้องการจะวัด
- 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ เป็นพฤติกรรมที่เป็นผลการเรียนรู้ที่ผู้สอนมุ่งหวังจะให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ซึ่งผู้เรียนจะต้องกำหนดไว้ล่วงหน้าเพื่อเป็นแนวทางในการจัดการเรียนการสอนและการสร้างข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์
- 3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง โดยการศึกษาตารางวิเคราะห์หลักสูตรและจุดประสงค์การเรียนรู้ ผู้ออกข้อสอบต้องพิจารณาและตัดสินใจเลือกใช้ชนิดของข้อสอบที่จะใช้วัดว่าจะเป็นแบบใด โดยต้องเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเหมาะสมกับวัยผู้เรียนแล้วศึกษาวิธีเขียนข้อสอบชนิดนั้นให้มีความรู้ความเข้าใจในหลักและวิธีเขียนข้อสอบ
- 4) เขียนข้อสอบ ผู้เขียนลงมือเขียนข้อสอบตามรายละเอียดที่กำหนดในตารางวิเคราะห์หลักสูตร และให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยอาศัยหลักและวิธีการเขียนข้อสอบ
- 5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนมีความถูกต้องตามหลักวิชา มีความสมบูรณ์ครบถ้วนตามรายละเอียดที่กำหนดไว้ในตารางวิเคราะห์หลักสูตร
- 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง เมื่อตรวจสอบเสร็จแล้วให้พิมพ์ข้อสอบทั้งหมดจัดทำแบบทดสอบฉบับทดลองโดยมีคำชี้แจงหรือคำอธิบายวิธีตอบแบบทดสอบ

7) ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ เป็นการตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบก่อนนำไปใช้จริง โดยการนำแบบทดสอบไปทดลองสอบกับกลุ่มที่ลักษณะคล้ายคลึงกับกลุ่มที่ต้องการสอบจริง แล้วนำผลการสอบมาวิเคราะห์และปรับปรุงข้อสอบให้มีคุณภาพ

8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริง จากผลการวิเคราะห์ข้อสอบ หากพบว่า ข้อสอบข้อใดที่ไม่คุณภาพหรือมีคุณภาพไม่ดีพอ อาจจะต้องตัดทิ้งหรือปรับปรุงแก้ไขข้อสอบให้มีคุณภาพดีขึ้น แล้วจึงจัดทำเป็นแบบทดสอบฉบับจริงที่จะนำไปทดลองสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

ดังนั้นจากแนวคิดของขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สรุปได้ว่า ขั้นตอนการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีขั้นตอนดังต่อไปนี้ 1) วิเคราะห์หลักสูตรและสร้างตารางวิเคราะห์หลักสูตร 2) กำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ 3) กำหนดชนิดของข้อสอบและศึกษาวิธีการสร้าง 4) เขียนข้อสอบให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 5) ตรวจสอบข้อสอบ เพื่อให้ข้อสอบที่เขียนมีความถูกต้อง 6) จัดพิมพ์แบบทดสอบฉบับทดลอง 7) ทดลองสอนและวิเคราะห์ข้อสอบ และ 8) จัดทำแบบทดสอบฉบับจริงไปทดลองสอบกับกลุ่มเป้าหมายต่อไป

#### 4. หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สมนึก ภัททิยธนี (2553: 97) ได้กล่าวสรุปถึง การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่า

1) ครูผู้สอนควรทำความเข้าใจข้อสอบแต่ละชนิดและทุกครั้งที่ออกข้อสอบชนิดใดควรคำนึงถึงหลักการออกข้อสอบชนิดนั้น ๆ ด้วย

2) ข้อสอบชนิดใดก็ตามหากมีคุณสมบัติเป็นไปตามคุณลักษณะของแบบทดสอบที่ดีหลายประการก็เป็นข้อสอบที่ดีมากเท่านั้น

3) ปัจจุบันนักเรียนมีจำนวนมากการพิมพ์และการตรวจข้อสอบสามารถใช้เครื่องจักรกลแทนการตรวจด้วยคนจึงควรใช้ข้อสอบแบบเลือกตอบ

4) โดยทั่วไปในการสอบแต่ละครั้งน่าจะใช้ข้อสอบเพียง 2 ชนิดก็มีประสิทธิภาพเพียงพอ พิชิต ฤทธิ์จรูญ (2555: 102) ได้กล่าวสรุปถึงหลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ดังต่อไปนี้

1) ต้องนิยามพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่ต้องการจะวัดให้ชัดเจน โดยกำหนดในรูปของจุดประสงค์การเรียนรู้ของบทเรียนหรือรายวิชาด้วยคำที่เฉพาะเจาะจงสามารถวัดและสังเกตได้

2) ควรสร้างแบบทดสอบวัดให้ครอบคลุมผลการเรียนรู้ที่ได้กำหนดไว้ทั้งหมด ทั้งในระดับความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และระดับที่ซับซ้อนมากขึ้น

3) แบบทดสอบที่สร้างขึ้นควรวัดพฤติกรรม หรือผลการเรียนรู้ที่เป็นตัวแทนของกิจกรรมการเรียนรู้ โดยจะต้องกำหนดตัวชี้วัด และขอบเขตของผลการเรียนรู้ที่จะวัดแล้วจึงมาเขียนข้อสอบตามตัวชี้วัดจากขอบเขตที่กำหนดให้

4) แบบทดสอบที่สร้างขึ้น ควรประกอบด้วยข้อสอบชนิดต่าง ๆ ที่เหมาะสมสอดคล้องกับการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ให้มากที่สุด

5) ควรสร้างแบบทดสอบโดยคำนึงถึงแผนหรือวัตถุประสงค์ของการนำผลการทดสอบไปใช้ประโยชน์จะได้เขียนข้อสอบให้มีความสอดคล้องกับวัตถุประสงค์และทันใช้ตามแผนที่กำหนดไว้

6) แบบทดสอบที่สร้างขึ้น จะต้องทำให้การตรวจให้คะแนนไม่มีความคาดเคลื่อนจากการวัด ซึ่งไม่น่าจะนำแบบทดสอบกับผู้เรียนในเวลาที่แตกต่างกันจะต้องได้ผลการวัดเหมือนเดิม

จรรยา เฉลิมทอง (2559: 55) ได้กล่าวถึง หลักการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ควรคำนึงถึงหลักสำคัญ ๆ ดังต่อไปนี้

1) กำหนดให้ชัดเจนว่าต้องการวัดพฤติกรรมด้านใด (มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและ จุดประสงค์การเรียนรู้) ของนักเรียน โดยจัดทำเป็นพิมพ์เขียว (Test Blueprint)

2) เขียนข้อคำถาม

3) กำหนดความซับซ้อนและความยากให้เหมาะสมกับวัยของผู้ตอบ

4) ควรเฉลยคำตอบไปพร้อม ๆ กับการเขียนข้อสอบ

5) กำหนดเวลาการตอบ นานพอสมควร

6) เมื่อได้ข้อสอบเพื่อจัดทำเป็นฉบับแล้ว ขั้นตอนต่อไปคือนำไปให้ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ข้อสอบและผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดผล ได้ทำการตรวจสอบว่ามีความสอดคล้อง เหมาะสมและ มีความเป็นปรนัยหรือไม่อย่างไร

7) เมื่อผ่านการตรวจสอบคุณภาพจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว ก็นำไปแบบทดสอบไปทดลองใช้ กับนักเรียนที่ได้เรียนเนื้อหาที่ใช้เขียนข้อสอบมาแล้ว เพื่อวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อและคุณภาพ ทั้งฉบับต่อไป

กล่าวโดยสรุปได้ว่า แบบทดสอบเป็นเครื่องมือวัดผลที่สำคัญ เพราะเป็นสิ่งที่ให้ข้อมูลแก่ครู และผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาว่าการสอนบรรลุเป้าหมายของการจัดการศึกษามากน้อย เพียงใด สะท้อนถึงการจัดการเรียนการสอนว่ามีคุณภาพ ประสิทธิภาพมากน้อยเพียงใด และต้อง ปรับปรุงแก้ไข หรือไม่อย่างไร เพราะฉะนั้นแบบทดสอบที่ใช้จะต้องมีคุณภาพในทุก ๆ ด้าน จึงจะสามารถใช้ผลการสอบเพื่อการตัดสินใจได้อย่างถูกต้องและแม่นยำ ในการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยสร้าง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา เป็นแบบทดสอบ เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ

## ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

### 1. ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

พรณวิไล ชมชิด (2557: 62) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นความชำนาญในการใช้กระบวนการคิด เพื่อค้นหาความรู้ รวมทั้งการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้เรียน ต้องใช้ในการเรียนรู้และทำความเข้าใจในเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนั้นทักษะกระบวนการ ทางวิทยาศาสตร์จึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งที่ผู้สอนผู้สอนวิทยาศาสตร์จะต้องทำความเข้าใจให้ถ่องแท้ เพื่อที่จะปลูกฝังคุณลักษณะเหล่านี้ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน เพราะความรู้ทางวิทยาศาสตร์จะเกิดขึ้นได้ต้อง อาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสร้างความรู้วิทยาศาสตร์

สรุปได้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หมายถึง พฤติกรรมของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการปฏิบัติและการฝึกฝน โดยเลือกใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้ จนได้คำตอบและสามารถแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

## 2. ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ชะลอ เอี่ยมสะอาด (2558) ได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไว้ว่า จุดมุ่งหมายของหลักสูตรประถมศึกษา พุทธศักราช 2521 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2533) ของกระทรวงศึกษาธิการข้อ 4 ได้กำหนดให้ผู้เรียนรู้จักแก้ปัญหาโดยให้สามารถวิเคราะห์สาเหตุและเสนอแนวทางแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นกับตนเองและครอบครัวได้อย่างมีเหตุผลด้วยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นทักษะที่ปลูกฝังให้กับเด็กในระดับประถมศึกษา เพราะเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการแสวงหาความรู้ช่วยให้คิดเป็น ทำเป็น และแก้ปัญหาเป็น จึงกล่าวได้ว่าการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานของผู้เรียนระดับชั้นประถมศึกษาเป็นเรื่องที่สำคัญและยังเป็นการเตรียมความพร้อมเพื่อพัฒนาการสืบเสาะหาความรู้ซึ่งนำไปสู่การเป็นทรัพยากรบุคคลที่จะเป็นกำลังสำคัญในการพัฒนาประเทศและเป็นพลเมืองที่ดีมีคุณภาพ การปลูกฝังวิธีการกระทำให้คิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาได้ แล้วนำวิธีการนี้ไปปรับใช้กับทุกสถานการณ์ที่เผชิญจะทำให้เด็กสามารถอยู่ในโลกแห่งความเป็นจริงได้ตลอดเวลาอย่างรู้เท่าทัน เนื่องจากในปัจจุบันวิชาความรู้ที่เกิดขึ้นมีศาสตร์แขนงต่าง ๆ ได้มีการพัฒนาขึ้นใหม่อยู่ตลอด มีจำนวนมากมายไม่สามารถจะสอนให้ได้หมด ดังนั้น การสอนให้รู้จักวิธีการเรียนรู้ตามศักยภาพของเด็ก คือ การสอนให้เกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้สิ่งต่าง ๆ รอบตัวได้ด้วยตนเอง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2551) ได้ให้ความสำคัญของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไว้ว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญกับผู้เรียนมาก ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทำให้ผู้เรียนคิดเป็น ทำเป็นและแก้ปัญหาเป็น โดยรู้จักนำหลักการและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาให้มีขึ้นก่อนในระดับผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ควรเป็นทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน ได้แก่ ทักษะการสังเกต ทักษะการจัดจำแนก ทักษะการวัด ทักษะการคำนวณ ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปกกับสเปสและสเปสกับเวลา ทักษะการ

จะเห็นได้ว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญและเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการเรียนการสอนทางวิทยาศาสตร์ ทั้งนี้เพราะการเรียนวิทยาศาสตร์นั้น จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องอาศัยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาคำตอบ เพื่อช่วยให้การเรียนวิทยาศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น และยังช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาศักยภาพในการคิด วิเคราะห์และเกิดทักษะความเข้าใจ หลักการในการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

### 3. ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2555 (อ้างถึงใน พรณวิไล ชมชิต, 2548: 62-65) ได้กล่าวว่า ลักษณะของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 13 ทักษะ มีดังนี้

1) ทักษะการสังเกต (Observing) เป็นการใช้ประสาทสัมผัสของร่างกายอย่างใดอย่างหนึ่ง หรือหลายอย่าง ได้แก่ หู ตา จมูก ลิ้น กาย เข้าสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์ เพื่อให้ทราบและรับรู้ ข้อมูลรายละเอียดของสิ่งเหล่านั้น โดยปราศจากความคิดเห็นส่วนตัว ข้อมูลเหล่านี้จะประกอบด้วย ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นจากการสังเกตผู้ที่มีทักษะ การสังเกตจะสามารถชี้บ่งและบรรยายลักษณะเชิงคุณภาพ ลักษณะเชิงปริมาณ และบรรยายการ เปลี่ยนแปลงของสิ่งที่สังเกตได้

2) ทักษะการวัด (Measuring) เป็นการเลือกและใช้เครื่องมือวัดเพื่อหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอผู้ที่มีทักษะการวัด จะสามารถเลือกใช้เครื่องมือได้เหมาะสมกับสิ่งที่วัด บอกเหตุผลในการเลือกใช้เครื่องมือวัด ตลอดจน บอกวิธีในการวัดและการใช้เครื่องมือวัด พร้อมระบุหน่วยของตัวเลขจากการวัดได้อย่างถูกต้อง

3) ทักษะการใช้ตัวเลขหรือการคำนวณ (Using Numbers) เป็นการนับจำนวนของวัตถุ และการนำตัวเลขที่ได้จากนับหรือการวัดมาคำนวณด้วยสูตรคณิตศาสตร์ เช่น การบวก การลบ การคูณ การหาร เป็นต้น โดยการเกิดทักษะการคำนวณจะแสดงออกจากการนับที่ถูกต้อง ส่วนการคำนวณจะแสดงออกจากการเลือกสูตรคณิตศาสตร์ ผู้ที่มีทักษะการคำนวณจะสามารถ นับจำนวนของวัตถุได้ถูกต้อง สามารถบอกวิธีการคำนวณ แสดงวิธีการคำนวณและคิดคำนวณ ได้อย่างถูกต้อง

4) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying) เป็นการแบ่งพวกรายละเอียดลำดับวัตถุ หรือเหตุการณ์จำแนกเป็นประเภทต่าง ๆ โดยใช้ข้อมูลพื้นฐานจากสมบัติของสิ่งที่ศึกษานั้นเป็นเกณฑ์ ซึ่งอาจเป็นความเหมือน ความแตกต่างหรือความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่กำลังศึกษา ผู้ที่มีทักษะ การจำแนกประเภทจะสามารถเรียงลำดับหรือแบ่งพวกรายละเอียดของจากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด ให้หรือใช้เกณฑ์ของตนเองได้ และสามารถบอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกรายละเอียดได้อย่างถูกต้อง

5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา (Using space/Time relationships) สเปสของวัตถุ หมายถึง พื้นที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งอาจมีรูปร่าง เหมือนกันหรือแตกต่างกัน โดยทั่วไปแบ่งเป็น 3 มิติ คือ ความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุจึงเป็นความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติและ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุ ส่วนความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลาเป็นความสัมพันธ์ ของการเปลี่ยนแปลงตำแหน่งหรือทิศทางของวัตถุในเวลาต่าง ๆ กัน ดังนั้นผู้ที่มีทักษะการหา ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลาจะสามารถวาดรูปบอกความสัมพันธ์ บอกลักษณะรูปทรงระหว่างวัตถุ 2 มิติและวัตถุ 3 มิติที่กำหนดให้ได้และสามารถบอกตำแหน่งหรือ ทิศทางของวัตถุที่สัมพันธ์กันระหว่างวัตถุหนึ่งกับวัตถุอื่นได้ บอกความสัมพันธ์ของสิ่งที่อยู่หน้ากระจก และภาพที่ปรากฏในกระจกว่าเป็นซ้ายหรือขวาได้ บอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลง ตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุกับเวลาได้ ตลอดจนบอกความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนแปลงขนาด หรือปริมาณของสิ่งต่าง ๆ กับเวลาได้



6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Communication) เป็นการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตและการวัดมาจัดกระทำให้มี ความหมาย โดยการหาความถี่ การเรียงลำดับการจัดกลุ่ม และการคำนวณค่า เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายได้ดีขึ้น ผ่านการนำเสนอในรูปแบบของตาราง แผนภูมิ วงจรหรือบรรยาย เป็นต้น ผู้ที่มีทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลจะสามารถเลือกรูปแบบและอธิบายการเลือกรูปแบบในการนำเสนอข้อมูลที่เหมาะสม สามารถออกแบบและประยุกต์การนำเสนอข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เข้าใจได้ง่าย หรือบรรยายลักษณะของวัตถุด้วยข้อความที่เหมาะสม กะทัดรัด และสื่อความหมายให้ผู้อื่นเข้าใจได้ง่าย

7) ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล (Inferring) เป็นการแสดงความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้จากการสังเกตอย่างมีเหตุผลจากพื้นฐานความรู้หรือประสบการณ์ ผู้ที่มีทักษะการลงความเห็นจากข้อมูลจะสามารถอธิบาย สรุปประเด็น หรือแสดงความคิดเห็นของตนต่อข้อมูลที่ได้อมาอย่างถูกต้อง

8) ทักษะการทำนายหรือการพยากรณ์ (Predicting) เป็นการทำนายหรือการคาดคะเนคำตอบ โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือการทำความเข้าใจผ่านกระบวนการแปรความหมายของข้อมูลจากสัมพันธ์ภายใต้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผู้ที่มีทักษะการพยากรณ์จะสามารถทำนายผลที่อาจเกิดขึ้นจากข้อมูลบนพื้นฐาน หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่มีอยู่ทั้งภายในและภายนอกขอบเขตของข้อมูลในเชิงปริมาณได้

9) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypotheses) เป็นการตั้งคำถามหรือคิดคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง เพื่ออธิบายหาความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรว่ามีความสัมพันธ์อย่างไร โดยสมมติฐานสร้างขึ้นจากการสังเกต องค์ความรู้และประสบการณ์ภายใต้หลักการ กฎหรือทฤษฎีที่สามารถอธิบายคำตอบได้ ผู้ที่มีทักษะทักษะการตั้งสมมติฐานจะสามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนการทดลอง และสามารถตั้งคำถามหรือคิดหาคำตอบล่วงหน้าจากความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรได้อย่างถูกต้อง

10) การกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ เป็นการกำหนดความหมายและขอบเขตของสิ่งต่าง ๆ (ที่อยู่ในสมมติฐานที่ต้องทดลอง) ให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้

11) การกำหนดและควบคุมตัวแปร เป็นการกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ต้องการควบคุม ในสมมติฐานหนึ่งๆ การควบคุมตัวแปรเป็นการควบคุมสิ่งอื่น ๆ

ตัวแปรต้น ถ้าหากไม่ควบคุมให้เหมือนกันก็จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อน

ตัวแปรต้น คือ สิ่งที่เราต้องจัดให้แตกต่างกัน ซึ่งเป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดผลการทดลอง

ตัวแปรตาม คือ สิ่งที่เราต้องติดตามดู ซึ่งเป็นผลจากการจัดสถานการณ์บางอย่างให้

แตกต่างกัน

ตัวแปรควบคุม คือ สิ่งที่เราต้องควบคุม มีการจัดให้เหมือนกันเพื่อให้แน่ใจว่าผลการทดลองเกิดจากตัวแปรต้นเท่านั้น

12) การทดลอง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท ได้แก่การทดลองแบบแบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ การทดลองแบบไม่แบ่งกลุ่มเปรียบเทียบ และการทดลองแบบลองผิดลองถูก การทดลองเป็นกระบวนการเพื่อหาคำตอบหรือการทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ การออกแบบการทดลอง การปฏิบัติการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

13) การตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุป โดยการตีความหมายข้อมูลคือการแปลความหมาย หรือการบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ ส่วนการลงข้อสรุปคือการสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมด

สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American association for the advancement of science : AAAS) (1970) ได้พัฒนาโครงการปรับปรุงการสอนวิทยาศาสตร์ในระดับอนุบาลจนถึงระดับประถมศึกษาโดยเน้นการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และตั้งชื่อโครงการนี้ว่าวิทยาศาสตร์กับการใช้กระบวนการ (Science process approach) ได้กำหนดทักษะทางวิทยาศาสตร์ไว้ 13 ทักษะประกอบด้วยทักษะขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) 8 ทักษะและทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skill) 5 ทักษะ

1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) แบ่งออกเป็น 8 ทักษะดังนี้

- 1.1) ทักษะการสังเกต (Observing)
- 1.2) ทักษะการวัด (Measuring)
- 1.3) ทักษะการคำนวณหรือการใช้ตัวเลข (Using number)
- 1.4) ทักษะการจำแนกประเภท (Classifying)
- 1.5) ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปซกับสเปซ และสเปซกับเวลา (Space/ space relationship and space/time relationship)
- 1.6) ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล (Organizing data and communication)
- 1.7) ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล (Inferring)
- 1.8) ทักษะการพยากรณ์ (Predicting)

2) ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skill) แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ดังนี้

- 2.1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน (Formulating Hypothesis)
- 2.2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ (Defining Operationally)
- 2.3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร (Identifying and controlling variable)
- 2.4) ทักษะการทดลอง (Experimenting)
- 2.5) ทักษะการแปลความหมายข้อมูลและการลงข้อสรุป (Interpreting Data and conclusion)

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการนำมาใช้แสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์และวิชาอื่น ๆ ตลอดจนการนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องปลูกฝังให้เกิดกับนักเรียนทุกคน ซึ่งจะส่งผลต่อการคิดค้นทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาประเทศชาติต่อไป รายละเอียดของแต่ละทักษะมีดังต่อไปนี้

ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน (Basic science process skills) แบ่งออกเป็น 8 ทักษะดังนี้

1. ทักษะการสังเกต หมายถึง การใช้ประสาทสัมผัสอย่างใดอย่างหนึ่งหรือหลายอย่างรวมกัน ได้แก่ ตา หู จมูก ลิ้น และผิวหนัง เข้าไปสัมผัสกับวัตถุหรือเหตุการณ์ โดยมีวัตถุประสงค์ที่จะหาข้อมูล ซึ่งเป็นรายละเอียดสิ่งนั้นโดยไม่ใส่ความคิดเห็นของผู้สังเกตลงไป

2. ทักษะการวัด หมายถึง การเลือกและการใช้เครื่องมือทำการวัดหาปริมาณของสิ่งต่าง ๆ ออกมาเป็นตัวเลขที่แน่นอนได้อย่างเหมาะสมและถูกต้อง โดยมีหน่วยกำกับเสมอและถูกต้องโดยมีหน่วยกำกับตลอดจนสามารถอ่านค่าที่วัดได้ถูกต้องและใกล้เคียงกับความเป็นจริง

3. ทักษะการคำนวณ หมายถึง การนับจำนวนวัตถุหรือการนำตัวเลขที่แสดงจำนวนที่นับมาติดโดยการบวก ลบ คูณ หาร หาค่าเฉลี่ย เพื่อใช้ในการสื่อความหมายให้ชัดเจนและเหมาะสม พฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการคำนวณ

3.1 นับสิ่งของได้ถูกต้องโดยใช้ตัวเลขแสดงจำนวนที่นับได้และตัดสินว่าสิ่งของในแต่ละกลุ่มมีจำนวนหรือต่างกันอย่างไร

3.2 คำนวณโดยการบวก ลบ คูณ หาร ตลอดจนบอกวิธีการคำนวณและแสดงวิธีคำนวณที่ถูกต้อง

3.3 หาค่าเฉลี่ยโดยบอกและแสดงวิธีการหาค่าเฉลี่ยได้ถูกต้อง

4. ทักษะการจำแนกประเภท หมายถึง การแบ่งพวกหรือเรียงลำดับวัตถุหรือสิ่งที่มีอยู่ในปรากฏการณ์โดยมีเกณฑ์ ซึ่งอาจจะใช้เกณฑ์ความเหมือนกัน ความต่างกันหรือความสัมพันธ์กัน อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้ ในการพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านทักษะการจำแนกประเภท ผู้เรียนต้องเริ่มต้นจากการจำแนกสิ่งของออกเป็น 2 พวกตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้อย่างใดอย่างหนึ่ง จากนั้นจึงต้องแบ่งต่อไปตามเกณฑ์ที่กำหนดเป็นครั้งที่สองและทำเช่นนี้เรื่อยไปจนกระทั่งสามารถระบุวัตถุนั้นจากวัตถุที่มีอยู่จำนวนหนึ่งได้ พฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการจำแนกประเภทแล้วดังนี้

4.1 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ที่ผู้อื่นกำหนด

4.2 เรียงลำดับหรือแบ่งพวกสิ่งต่าง ๆ จากเกณฑ์ของตนเองได้

4.3 บอกเกณฑ์ที่ผู้อื่นใช้เรียงลำดับหรือแบ่งพวกได้

5. ทักษะการหาความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส และสเปสกับเวลา หมายถึง ที่ว่างที่วัตถุนั้นครองอยู่ ซึ่งจะมีรูปร่างลักษณะเช่นเดียวกับวัตถุนั้นโดยทั่วไปแล้วสเปสของวัตถุจะมีอยู่ 3 มิติ คือความกว้าง ความยาว และความสูง ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสของวัตถุ ได้แก่ ความสัมพันธ์ระหว่าง 3 มิติ กับ 2 มิติ ความสัมพันธ์ระหว่างตำแหน่งที่อยู่ของวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปส หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างวัตถุหนึ่งกับอีกวัตถุหนึ่ง เช่นความสัมพันธ์ของน้ำหนักแก้วที่ว่าง เมื่อเทน้ำใส่แก้ว น้ำสามารถแทนที่อากาศในแก้วได้หรือวาดภาพดอกไม้จากดอกไม้จริง (จาก 3 มิติ เป็น 2 มิติ) ความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับเวลา หมายถึง ความสัมพันธ์ระหว่างการเปลี่ยนตำแหน่งของวัตถุกับเวลา หรือความสัมพันธ์ระหว่าง ตำแหน่งของวัตถุที่เปลี่ยนไปกับเวลาที่ใช้ประโยชน์ของความสัมพันธ์ระหว่างสเปสกับสเปสและสเปสกับเวลา คือ ทำให้ทราบความสัมพันธ์ระหว่างปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นกับเวลาที่เปลี่ยนไป

6. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การวัด การทดลอง และจากแหล่งอื่นๆ มาจัดกระทำเสียใหม่ โดยอาศัยวิธีการต่าง ๆ เช่น

การหาความถี่การเรียงลำดับ การจัดแยกประเภท การคำนวณหาค่าใหม่ เป็นต้น การสื่อความหมาย ข้อมูล หมายถึง การนำข้อมูลที่จัดกระทำนั้นมาเสนอหรือแสดงให้บุคคลอื่นเข้าใจความหมาย ของข้อมูลชุดนี้ดีขึ้น เพื่อให้ผู้อื่นเข้าใจความหมายข้อมูลชุดนั้นดีขึ้นโดยอาจเสนอในรูปของตาราง แผนภูมิ แผนภาพ ไดอะแกรม วงจรกราฟ สมการ เขียนบรรยาย เป็นต้น

7. ทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูล หมายถึง การเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จาก การสังเกตอย่างมีเหตุผลโดยอาศัยความรู้และประสบการณ์เดิมมาช่วยการลงความคิดเห็นจากข้อมูล ชุดเดียวกันอาจแตกต่างกัน เพราะมีประสบการณ์ต่างกัน ดังนั้น เมื่อนักวิทยาศาสตร์พบวัตถุหรือ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ มักจะลงความคิดเห็นจากข้อมูลอาจเป็นไปได้หลายอย่าง ต่อจากนั้น จะมีการตรวจสอบว่าการลงความคิดเห็นข้อใดมีเหตุผลสนับสนุนอย่างเพียงพอในบางกรณีอาจ มีการทดสอบการลงความคิดเห็นจากบางส่วน เพื่อนำไปสู่การตั้งสมมติฐานที่รัดกุมต่อไปหรือ ความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการลงความคิดเห็นจากข้อมูลแล้ว คือ สามารถอธิบายหรือ สรุบบ่อยเพิ่มความคิดเห็นให้กับข้อมูลที่ได้จากการสังเกต โดยใช้ความรู้หรือประสบการณ์เดิมมาช่วย

8. ทักษะการทำนายหรือการพยากรณ์ หมายถึง การคาดคะเนคำตอบหรือสิ่งที่จะเกิดขึ้น ล่วงหน้า โดยอาศัยข้อมูลที่ได้จากการสังเกตหรือข้อมูลจากประสบการณ์ที่เกิดขึ้น หลักการ กฎ หรือทฤษฎีในเรื่องนั้นมาช่วยการทำนายที่แม่นยำเป็นผลจากการสังเกตที่รอบคอบ การวัดที่ถูกต้อง การบันทึกและการจัดกระทำข้อมูลอย่างเหมาะสม

ทักษะขั้นผสมหรือบูรณาการ (Integrated science process skill) แบ่งออกเป็น 5 ทักษะ ดังนี้

1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน หมายถึง การคิดหาคำตอบล่วงหน้าก่อนทำการทดลอง โดยอาศัยการสังเกต อาศัยความรู้หรือประสบการณ์เดิมเป็นพื้นฐานคำตอบที่คิดไว้ล่วงหน้า คำตอบ ที่คิดล่วงหน้ายังไม่ทราบหรือยังไม่เป็นหลักการ กฎ หรือทฤษฎีมาก่อน สมมติฐานหรือคำตอบที่คิด ไว้ล่วงหน้าหรือที่กล่าวไว้เป็นข้อความที่บอกความสัมพันธ์ระหว่างตัวแปรต้น (ตัวแปรอิสระ) กับตัว แปรตาม สมมติฐานที่ตั้งขึ้นอาจจะผิดหรือถูกก็ได้

2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ หมายถึง การกำหนดความหมายและขอบเขต ของคำต่าง ๆ ที่มีอยู่ในสมมติฐานที่ต้องการทดลองให้เข้าใจตรงกันและสามารถสังเกตหรือวัดได้ โดยให้คำอธิบายเกี่ยวกับการทดลองและบอกวิธีจัดตัวแปรที่เกี่ยวกับการทดลองนั้น การกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการ ควรให้ความหมายที่รัดกุมและเหมาะสมกับระดับการศึกษา ประกอบด้วยสาระสำคัญ 2 ประการ คือ

2.1 ระบุสิ่งที่สังเกตได้

2.2 ระบุการกระทำซึ่งอาจจะได้จากการวัด การทดสอบหรือการทดลอง

3. ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร หมายถึง การชี้บ่งตัวแปรต้น ตัวแปรตาม และตัวแปรควบคุมให้คงที่ในสมมติฐานหนึ่ง ๆ

ตัวแปรต้น หมายถึง สิ่งที่เป็นสาเหตุที่ทำให้เกิดผลต่าง ๆ หรือ สิ่งที่เราต้องการทดลอง ดูว่าเป็นสาเหตุที่ก่อให้เกิดผลเช่นนั้นจริงหรือไม่

ตัวแปรตาม หมายถึง สิ่งที่เป็นผลเนื่องมาจากตัวแปรต้น เมื่อตัวแปรต้นหรือสิ่งที่เป็น สาเหตุเปลี่ยนไป ตัวแปรตามหรือสิ่งที่เป็นผลจะแปรตามไปด้วย

ตัวแปรควบคุม หมายถึง สิ่งอื่น ๆ นอกเหนือจากตัวแปรที่มีผลต่อการทดลองด้วย ซึ่งจะต้องควบคุมให้เหมือนกัน มิเช่นนั้นอาจทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนพฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปรแล้ว คือสามารถชี้บ่งกำหนดตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรที่ควบคุมได้

4. ทักษะการทดลอง หมายถึง กระบวนการปฏิบัติการเพื่อหาคำตอบหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ใน การทดลองจะประกอบด้วยกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้

4.1 การออกแบบการทดลอง หมายถึง การวางแผนการทดลองก่อนลงมือทดลองจริง

4.2 การปฏิบัติการทดลอง หมายถึง การลงมือปฏิบัติการทดลองจริง ๆ

4.3 การบันทึกผลการทดลอง หมายถึง การจดบันทึกข้อมูล ซึ่งอาจจะเป็นผลจากการสังเกต การวัดอื่น ๆ ได้อย่างคล่องแคล่ว ชำนาญและถูกต้องพฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการทดลองแล้ว

5. ทักษะการตีความข้อมูลและลงข้อสรุป

การตีความหมายข้อมูล หมายถึง การแปลความหมายหรือบรรยายลักษณะและสมบัติของข้อมูลที่มีอยู่ การตีความหมายข้อมูลในบางครั้งอาจต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อื่น ๆ ด้วย เช่น ทักษะการสังเกต และทักษะการคำนวณ เป็นต้น

การลงข้อสรุป หมายถึง การสรุปความสัมพันธ์ของข้อมูลทั้งหมดพฤติกรรมหรือความสามารถที่แสดงว่านักเรียนเกิดทักษะการตีความหมายข้อมูลและลงข้อสรุปแล้ว

จากประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถสรุปได้ว่า ประเภทของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ประกอบไปด้วย 2 ประเภท ได้แก่ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐานจำนวน 8 ทักษะและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการจำนวน 5 ทักษะ ซึ่งถ้านักเรียนได้รับการสอนในองค์ประกอบเหล่านี้ก็จะสามารถพัฒนาการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนได้ดีขึ้น สำหรับการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยต้องการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ผู้วิจัยจึงได้มีการวิเคราะห์ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้มีความสอดคล้องกับการจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ในหน่วยที่ 6 เรื่องอากาศรอบตัวเรา จากการวิเคราะห์ผู้วิจัยได้เลือกทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จำนวน 3 ทักษะ

1. ทักษะการสังเกต
2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล
3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล

#### 4. แนวทางการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

National Research Council, 1996 (อ้างถึงใน สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2555: 34) ได้กล่าวว่า การสืบเสาะหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์เป็นกิจกรรมที่ใช้ทักษะกระบวนการวิทยาศาสตร์อย่างมาก ตั้งแต่การสังเกต การตั้งคำถาม การสำรวจข้อมูลจากหนังสือ ตำรา หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ ที่มีอยู่แล้ว การวางแผนทดลอง การทบทวนเพื่อหาหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับการทดลอง โดยใช้เครื่องมือต่างๆ เพื่อการรวบรวม วิเคราะห์ ตีความข้อมูล นำเสนอคำตอบ อธิบายและทำนายผลจากข้อมูล

การทดลอง และนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ดังนั้นผู้เรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางด้านวิทยาศาสตร์นี้จะมีสามารถในการตั้งข้อสมมติ (Assumption) ใช้การวิเคราะห์อย่างเป็นเหตุผล และพิจารณาหาคำอธิบายหลาย ๆ อย่างสำหรับพิสูจน์ข้อสมมติฐานที่ตนเองตั้งไว้

Biological Science Curriculum Study, 2006 (อ้างถึงใน สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2551 :34) ได้กล่าวว่า สำหรับประเทศไทย วิธีการสอนวิทยาศาสตร์ในปัจจุบันเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ได้ด้วยตนเอง (Constructivism) โดยการสืบเสาะหาความรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ BSCS 5E (5E Learning Model) ซึ่งประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ได้แก่ การวางแผน (Engage) การสำรวจ (Explore) การอธิบาย (Explain) การขยายความรู้ (Elaborate) และการประเมิน (Evaluate)

Colly, 2006 (อ้างถึงใน สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ, 2555: 34) ได้กล่าวว่า ผู้เรียนที่ได้รับการสอนแบบโครงงานต้องมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ตามระดับความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมที่มีอยู่ เพื่อวางแผนการทดลองและจัดการเวลาสำหรับโครงงานที่ผู้เรียนสนใจได้นอกจากการสอนแบบโครงงานแล้ว ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ยังนำมาใช้ในการเรียนการสอนแบบอื่นๆ เช่น การสืบเสาะเพื่อหาความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ (Scientific Inquiry) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นต้น

จากแนวทางการสอนวิทยาศาสตร์ โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการสอนวิทยาศาสตร์แบบโครงงาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การออกแบบการสอนแบบย้อนกลับหรือการสอนแบบสืบเสาะ 7 ขั้น ช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในทุกๆ ขั้นตอน ตั้งแต่การตั้งคำถาม การสังเกต การสำรวจการวางแผนการทดลอง การวิเคราะห์และสรุปผล ตลอดจนการนำเสนอข้อมูลในรูปแบบต่างๆ ซึ่งการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เป็นวิธีการสอนที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการสอนทางด้านวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ดียิ่งขึ้น

## 5. การวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

มังกร ทองสุขดี (2557: 55) กล่าวว่า วิธีการวัดและประเมินผลด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์อาจใช้กระบวนการดังนี้

- 1) การวัดและประเมินผลด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้วิธีการดังนี้
  - 1.1) การใช้แบบสอบถามต่างๆ
  - 1.2) การสอบแบบปากเปล่า
  - 1.3) การซักถามและการอภิปรายของผู้เรียน
  - 1.4) การทำรายงาน
  - 1.5) การตรวจงาน
  - 1.6) การใช้แบบตรวจรายการ
- 2) การวัดและประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้วิธีการดังนี้
  - 2.1) การสังเกตกระบวนการทำงาน
  - 2.2) การตรวจงาน
  - 2.3) การสังเกตจากการซักถามและการอภิปรายของผู้เรียน

- 2.4) การใช้แบบสอบต่าง ๆ
- 3) การวัดและประเมินด้านเจตคติทางวิทยาศาสตร์ อาจใช้วิธีการดังนี้
  - 3.1) การสังเกตโดยตรงในสถานการณ์ต่าง ๆ
  - 3.2) การสังเกตพฤติกรรมจากสถานการณ์จำลอง
  - 3.3) การสัมภาษณ์
  - 3.4) การใช้แบบสอบต่างๆ
  - 3.5) การใช้แบบตรวจสอบรายการ
  - 3.6) การใช้มาตราประมาณค่า

The exploratorium and institute for inquiry, 2006 (อ้างถึงใน ชนินันท์ พงษ์ประมุข, 2557: 258-362) ได้กล่าวว่า การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นการประเมินผลความก้าวหน้า (Formative Assessment) ถือเป็นเครื่องมือสำคัญที่จะช่วยให้ผู้สอนสามารถส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับผู้เรียนได้ ซึ่งแนวทางในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีรายละเอียดดังนี้

1) การใช้กระบวนการสังเกต (Observation) ถือว่าเป็นวิธีที่ผู้สอนใช้ในการประเมินพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียนอยู่แล้ว ซึ่งวิธีการที่ใช้ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์โดยการสังเกตนั้นจะเกิดขึ้นในระหว่างที่ผู้เรียนทำการทดลองหรือทำกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีเครื่องมือที่หลากหลายรูปแบบ ได้แก่ การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Observation) การสังเกตที่มีโครงสร้าง (Structured Observation) และการสังเกตแบบการเล่าเรื่อง (Narratives) โดยมีรายละเอียดดังนี้

1.1) การสังเกตอย่างไม่เป็นทางการ (Informal Observation) ผู้สอนเป็นผู้สังเกตโดยไม่มีประเด็นชี้เฉพาะในการสังเกต และไม่ได้กำหนดบุคคลในการสังเกตที่ชัดเจนเป็นการสังเกตโดยภาพรวมเพื่อการปรับปรุงการเรียนการสอน ผลจากการสังเกตอาจได้ข้อมูลอย่างคร่าว ๆ ว่าผู้เรียนมีพฤติกรรมอย่างไร เช่น ผู้เรียนชอบทำงานคนเดียวหรือชอบที่จะให้มีผู้ชี้แนะแนวทาง เป็นต้น

1.2) การสังเกตที่มีโครงสร้าง (Structured Observation) ผู้สอนเป็นผู้สังเกตโดยมีประเด็นทักษะที่ต้องการสังเกตที่ชัดเจนและเป็นระบบ มีการกำหนดผู้เรียนหรือกลุ่มผู้เรียนในการสังเกตชัดเจนในกรณีงานกลุ่มหรืองานเดี่ยวและหากผู้เรียนมีจำนวนมาก จะมีการจัดระบบการสังเกต การจัดเวลาและหัวข้อในการสังเกตที่ชัดเจน โดยมีแบบสังเกตผลจากการสังเกต ทำให้ได้ข้อมูลที่แสดงออกถึงความก้าวหน้าของทักษะที่เปลี่ยนแปลงในทางบวกและทางลบของผู้เรียน ทั้งรายกลุ่มและรายบุคคล และผู้สอนสามารถให้ผลสะท้อนกลับ (Feedback) ไปสู่ผู้เรียนได้

1.3) การสังเกตแบบการเล่าเรื่อง (Narratives) ใช้สังเกตพฤติกรรมหรือทักษะที่ค่อนข้างซับซ้อน เช่น การทำงานกลุ่ม การปฏิสัมพันธ์ระหว่างกลุ่ม ซึ่งอาจจะไม่สามารถตอบได้ด้วย การ Checklist เช่น ทักษะการตีความหมายและลงข้อสรุปร่วมกันทั้งกลุ่ม การบันทึกการสังเกตจะใช้นิยายบรรยายแบบการเล่าเรื่องราวการทำงานของแต่ละบุคคลในกลุ่ม ซึ่งทำให้ทราบปัญหาของกลุ่มที่ลึกซึ้งจะได้แก้ปัญหาการจัดการเรียนรู้ได้ถูกจุดในบทเรียนต่อไป

2) การใช้คำถาม (Question) สามารถใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ได้ในรูปแบบที่หลากหลาย เช่น การสัมภาษณ์ (Interview) แบบสอบถามเพื่อประเมินตนเอง (Self-assessment questionnaire) และการทดสอบ (Testing) เป็นต้น

2.1) การสัมภาษณ์ (Interview) เป็นวิธีการประเมินที่ต้องใช้เวลาและส่งผลต่อการจัดการชั้นเรียน แต่ก็ยังเป็นวิธีที่มีคุณค่า โดยเฉพาะสำหรับผู้เรียนที่มีลักษณะเฉพาะหรือมีปัญหาในการเรียนรู้ หรือมีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่ควรพัฒนาอย่างเร่งด่วน ประเด็นที่ใช้ในการสัมภาษณ์เพื่อให้ได้คำตอบที่ทำให้ผู้สอนสามารถหาแนวทางในการปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียนได้ และวิธีการนี้ยังทำให้ผู้เรียนรู้สึกได้ว่าผู้สอนให้ความสำคัญและเป็นห่วงและมีความสนใจ ซึ่งจะมีส่วนช่วยในการเปลี่ยนแปลงทัศนคติและส่งเสริมการเรียนรู้ อีกทั้งยังเหมาะสมกับผู้เรียนที่มีปัญหาในการถ่ายทอดข้อความผ่านการเขียนตอบและเหมาะสำหรับการติดตามพฤติกรรมการเรียนรู้ของผู้เรียน ซึ่งวิธีการนี้สามารถจัดเป็นการสัมภาษณ์รายกลุ่มหรือรายบุคคลก็ได้ ซึ่งสามารถกระทำได้ทั้งการสัมภาษณ์แบบไม่มีโครงสร้าง (Unstructured Interview) การสัมภาษณ์แบบกึ่งโครงสร้าง (Semi-Structured Interview) และการสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้าง (Structured Interview)

2.2) แบบสอบถามเพื่อประเมินตนเอง (Self-Assessment Questionnaire) เป็นอีกเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับผู้เรียนในการวิเคราะห์ตนเองว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นอย่างไร โดยประเมินในด้านต่าง ๆ เช่น ความรู้ ผลงาน และเจตคติ เป็นต้น ซึ่งเป็นการสะท้อนความคิดของผู้เรียนที่มีต่อตนเองให้ผู้สอนได้รับรู้ ผู้เรียนสามารถประเมินตนเองว่ามีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในแต่ละทักษะเป็นอย่างไร และตนเองยังควรต้องพัฒนาปรับปรุงส่วนไหนและอย่างไร ผู้เรียนสามารถใช้ผลจากการประเมินตนเองประกอบกับเครื่องมืออื่น ๆ ที่ผู้สอนใช้ประเมิน ซึ่งอาจทำเป็นแบบสอบถามในรูปแบบคำถามปลายเปิด (Open-Ended Questions) แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) เป็นต้น

2.3) การทดสอบ (Testing) ในการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถประเมินได้จากการใช้แบบทดสอบ การประเมินทักษะเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสดงออกถึงสิ่งที่ตนเองรู้มากกว่าการจดจำความรู้ ผู้สอนสามารถประเมินผู้เรียนในขณะที่ลงมือทำกิจกรรมซึ่งเมื่อทำการเปรียบเทียบข้อสอบที่เป็นข้อความคำถามความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จะมีความแตกต่างกันในส่วนข้อความคำถามและรูปแบบการตอบ ข้อคำถามสำหรับการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ไม่จำเป็นต้องเป็นแบบทดสอบ แบบเขียนตอบหรือปฏิบัติการเท่านั้นแต่สามารถทำได้ในรูปแบบของข้อสอบแบบเลือกตอบ (Multiple-choice) ได้เช่นกัน แต่ผู้ประเมินต้องมั่นใจว่าเรื่องที่ถามเกี่ยวข้องกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ต้องใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการตอบ ไม่ใช่แค่เพื่อวัดความรู้ความจำเท่านั้น

3) การประเมินจากผลงานของผู้เรียน (Looking at students' work) สามารถใช้ประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยพิจารณาได้จากการตอบคำถามในใบงาน (Worksheet) การเขียนอนุทิน (Journal) ผลงาน โครงงานชิ้นงาน และการสาธิต (Project, product and demonstration) และแฟ้มสะสมผลงาน (Portfolio) เป็นต้น เครื่องมือเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่ผู้สอนจะใช้ในการวิเคราะห์ถึงทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของผู้เรียนรายบุคคล และมีประโยชน์อย่างยิ่งในการจัดการชั้นเรียน แต่ผู้สอนต้องมีความทุ่มเทเพราะวิธีการต่าง ๆ เหล่านี้



มักจะใช้เวลาในการตรวจประเมินให้คะแนนค่อนข้างมาก และหากผู้เรียนมีจำนวนมากจะเป็นการเพิ่มภาระงานของผู้สอนยิ่งขึ้นไปอีก

จากการวัดและประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สรุปได้ว่าการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์สามารถทำได้โดยการประเมินผลสรุป หรือประเมินผลย่อยก็ได้โดยวิธีการหรือเครื่องมือที่ใช้สามารถใช้ได้หลากหลาย ซึ่งแต่ละเครื่องมือมีข้อดีและข้อจำกัด โดยเครื่องมือประเมินบางอย่างสามารถแก้ไขข้อจำกัดของอีกเครื่องมือหนึ่งได้ ซึ่งทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นส่วนสำคัญในการส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ของผู้เรียนและยังสามารถใช้ทักษะเหล่านี้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือเป็นประโยชน์แก่ผู้เรียนเป็นอย่างมาก

## ความพึงพอใจ

### 1. ความหมายของความพึงพอใจ

การที่เราจะทราบว่า บุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรงแต่สามารถวัดโดยทางอ้อมจากการคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ และได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายคน ดังนี้

บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2555: 189) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นสภาพความรู้สึกที่มีความสุข สดชื่น เป็นภาวะทางอารมณ์เชิงบวกที่บุคคลแสดงออกเมื่อได้รับผลสำเร็จทั้งปริมาณ และ คุณภาพ ตามจุดมุ่งหมาย ตามความต้อง ความพึงพอใจจึงเป็นผลของความต้องการที่ได้รับการตอบสนองโดยมีการจูงใจ (Motivation) หรือสิ่งจูงใจ (Motivators) เป็นต้น

สมหมาย เปียถนอม (2558: 4) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนอง ความต้องการจะเกิดความรู้สึกที่เป็นสุข และความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ

Good (1973) ได้กล่าวถึง ความพึงพอใจ หมายถึงสภาพหรือระดับความพึงพอใจที่เป็นผลมาจากความสนใจและเจตคติของบุคคลที่มีต่องาน

Rebe, 1985 (อ้างถึงใน ศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์, 2558: 94) กล่าวถึงความหมาย ความพึงพอใจ คือ สภาวะทางอารมณ์ (Emotional State) ของบุคคลที่นำไปสู่เป้าหมายความสำเร็จ

Apple white, 1988 (อ้างถึงใน ศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์, 2558: 94) กล่าวถึงความหมายความพึงพอใจว่า ความพึงพอใจนั้นเป็นความรู้สึกส่วนตัวของบุคคลในการปฏิบัติงาน ซึ่งมีความหมายรวมไปถึงความพอใจในสภาพแวดล้อมทางกายภาพในที่ทำงานด้วย ได้แก่ การมีความสุขที่ทำงานร่วมกับเพื่อนร่วมงานที่เข้ากันได้ มีทัศนคติที่ดีต่องานและมีความพึงพอใจกับสิ่งที่ได้รับ

Kotler, 1997 (อ้างถึงใน พจนา เบญจมาศ, 2558: 41) กล่าวถึงความหมายความพึงพอใจ คือ ระดับความรู้สึกของบุคคลที่เกิดจากการเปรียบเทียบระหว่างการรับรู้คุณค่าที่ได้รับจากบริการกับความคาดหวังของแต่ละบุคคลก่อนที่จะใช้หรือรับบริการนั้น ๆ

จากที่กล่าวมาสรุปความหมายของความพึงพอใจได้ว่า เป็นความชอบและความรู้สึกพอใจของบุคคลเกี่ยวกับการได้รับบริการ การปฏิบัติงานและสภาพแวดล้อม

## 2. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจ

Maslow, 1970 (อ้างถึงใน พจนานุกรม, 2558: 41-42) กล่าวว่า นักจิตวิทยาชาวอังกฤษได้เสนอทฤษฎีความต้องการตามลำดับ โดยมีสาระสำคัญคือมนุษย์จะมีความต้องการอยู่ตลอดเวลาไม่มีที่สิ้นสุด トラบใดที่ยังมีชีวิตอยู่และความต้องการของคนจะมีลักษณะเป็นลำดับขั้นจากต่ำไปหาสูง ตามลำดับความสำคัญ โดยมนุษย์จะเกิดความต้องการในระดับต้นก่อน เมื่อความต้องการนั้นได้รับการตอบสนองจนเป็นที่พอใจแล้ว มนุษย์ทำสิ่งต่าง ๆ ลงไปเพื่อให้ได้สิ่งที่ต้องการนั้นมา มาสโลว์ได้แบ่งความต้องการของมนุษย์ออกเป็น 5 ลำดับขั้น คือ

1) ความต้องการทางด้านร่างกาย (Physiological Needs) ความต้องการทางด้านร่างกายเป็นความต้องการเบื้องต้นเพื่อความอยู่รอด เช่น ความต้องการด้านอาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม ยารักษาโรค ความต้องการพักผ่อน เป็นต้น

2) ความต้องการด้านความปลอดภัยหรือความมั่นคง (Security of Safety Need) ถ้าหากความต้องการทางด้านร่างกายได้รับการตอบสนองตามสมควรแล้วมนุษย์จะมีความต้องการในสิ่งที่สูงขึ้นต่อไป คือความต้องการความปลอดภัยหรือความมั่นคงต่าง ๆ

3) ความต้องการทางด้านสังคม (Social or Belongingness Need) ภายหลังจากคนที่ได้รับการตอบสนองในสองขั้นดังกล่าวแล้ว จะมีความต้องการสูงขึ้น ความต้องการทางด้านสังคมจะเริ่มเป็นสิ่งที่สำคัญต่อพฤติกรรมของคน ความต้องการทางด้านนี้จะมีความต้องการเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันและการได้รับการยอมรับจากบุคคลอื่น

4) ความต้องการที่จะมีฐานะเด่นในสังคม (Esteem or Status Need) ความต้องการขั้นต่อมาเป็นความต้องการที่ประกอบด้วยสิ่งต่าง ๆ ดังต่อไปนี้ คือ ความมั่นใจในตนเองในเรื่องความสามารถ ความรู้ และความสำคัญของตนเอง

5) ความต้องการที่จะได้รับความสำเร็จในชีวิต (Self - Actualization or Self-Realization) ลำดับความต้องการสูงสุดของมนุษย์ คือ ความต้องการที่จะสำเร็จในชีวิตตามความนึกคิดหรือความคาดหวัง ทะเยอทะยานใฝ่ฝัน ภายหลังจากที่มนุษย์ได้รับการตอบสนองความต้องการทั้ง 4 ขั้นอย่างครบถ้วนแล้ว ความต้องการในขั้นนี้จะเกิดขึ้นและมักเป็นความต้องการที่เป็นอิสระเฉพาะแต่ละคน ซึ่งต่างก็มีความนึกคิดใฝ่ฝันที่อยากได้รับความสำเร็จในสิ่งที่ตนคาดหวังไว้

จากที่กล่าวมาสรุปแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับความพึงพอใจได้ว่า ความต้องการของมนุษย์มี 5 ลำดับขั้น คือ ความต้องการทางกายภาพ ความต้องการความปลอดภัย ความต้องการทางสังคม ความต้องการการยกย่องนับถือและความต้องการที่จะประสบความสำเร็จ

## 3. การวัดความพึงพอใจ

ชวลิต ชูกำแหง (2550: 110-115) กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจว่า สามารถกระทำได้ด้วยวิธีการ ดังนี้

1) การสังเกต (Observation) โดยการสังเกตการณ์พูด การกระทำ การเขียนของนักเรียน ที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ครูต้องการวัด เช่น ต้องการวัดว่านักเรียนคนหนึ่งมีความสนใจต่อการเรียน มากน้อยเพียงใด ครูอาจสังเกตพฤติกรรมหรือการกระทำของนักเรียนในเรื่องต่าง ๆ เช่น การมาเรียน การตอบคำถามในชั้นเรียน การทำการบ้าน การส่งงาน

2) การสัมภาษณ์ (Interview) โดยการพูดคุยกับนักเรียนในประเด็นที่ครูอยากรู้ ซึ่งอาจเป็น ความรู้สึก ทศนคติของนักเรียน เพื่อนำสิ่งที่นักเรียนพูดออกมาเกี่ยวกับลักษณะจิตพิสัยของนักเรียน ได้ เช่น ครูอยากรู้ว่านักเรียนสนใจเรียนหรือไม่ ครูอาจต้องพูดคุยกับนักเรียนว่าเคยอ่านหนังสืออะไร มาบ้าง มีโปรแกรมอะไรดี ๆ บ้างลองเล่าให้ครูฟัง คำตอบของนักเรียนอาจทำให้ครูประเมินได้ว่า ความพึงพอใจของนักเรียนมากน้อยเพียงใด

3) การใช้แบบวัด (Rating Scale) ในการวัดความพึงพอใจมีแบบวัดที่น่าสนใจแบบของ ลิเคิร์ท (Likert's Method) เพราะสร้างได้ง่าย มีความเชื่อมั่นสูงและสามารถพัฒนาเพื่อวัดความรู้สึก ได้หลากหลาย โดยการสร้างเครื่องมือวัดเจตคติแบบนี้เป็นวิธีวัดแบบประเมินน้ำหนักความรู้สึกต่อเป้า เจตคติจะต้องให้ครอบคลุมและสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน ข้อความจะเป็นทางบวกหรือทางลบหรือ ผสมกันก็ได้ มีขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

3.1) เลือกชื่อเป็นเจตคติ เช่น เจตคติต่ออาชีพครู โดยเป้าของเจตคติอาจเป็นคน วัตถุ สิ่งของ องค์กร สถาบัน อาชีพ และวิชาแล้วแต่จะเลือก ยิ่งแคบยิ่งดี ยิ่งกำหนดช่วงเวลาด้วยการแปลผลก็จะทำให้มีความหมายดีขึ้น

3.2) เขียนข้อความแสดงความรู้สึกต่อเป้าเจตคติ โดยวิเคราะห์ให้ครอบคลุมลักษณะ ข้อความควรเป็นข้อความที่แสดงความเชื่อและความรู้สึกต่อเป้าที่ต้องการ ไม่เป็นการแสดงถึง ความจริง มีความแจ่มชัด ให้ข้อมูลพอตัดสินใจได้ ไม่คลุมทั้งทางบวกและทางลบควรหลีกเลี่ยง คำปฏิเสธซ้อนข้อความเดียวควรมีความเชื่อเดียว

3.3) การตรวจสอบข้อความ เป็นการตรวจสอบเพื่อดูให้แน่ชัดว่าข้อความนั้นเขียน เหมาะสมดีหรือไม่ การตอบให้ตอบว่าชอบ - ไม่ชอบ ดี - ไม่ดี เห็นด้วย - ไม่เห็นด้วย ควรใช้ 3 มาตรา 4 มาตรา หรือ 5 มาตรา เช่น ชอบมาก ดีมาก เห็นด้วยอย่างยิ่ง เห็นด้วย ไม่ชอบ ไม่ดี ไม่นั่น

3.4) การให้น้ำหนักมี 3 วิธี คือ วิธีหาค่าน้ำหนักซิกมา วิธีหาค่าน้ำหนักคะแนนมาตรฐาน วิธีหาค่าน้ำหนักแบบผลการ แต่ในระยะหลังลิเคิร์ทแนะนำให้ใช้วิธีกำหนดตัวเลขได้เลย โดยให้ตัวเลข เรียงค่าตามลำดับความสำคัญของตัวเรา จะใช้ 0 1 2 3 4 หรือ 1 2 3 4 5 หรือ -2 -1 0 1 2 ก็ได้ทั้ง 3 แบบนี้ความสัมพันธ์เป็น 1.00 คือตัวเดียวกันนั่นเอง

3.5) การตรวจสอบคุณภาพเบื้องต้น โดยต้องนำข้อความไปทดสอบกับกลุ่มตัวอย่าง เมื่อสอบเสร็จแล้วนำมาตรวจให้คะแนนแต่ละข้อแล้วนำมาหาค่าความสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อ กับคะแนนรวม และทดสอบนัยทางสถิติโดยกำหนด 0.5 หรือ .01

3.6) การจัดแบบสอบถาม เมื่อได้ข้อคำถามที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วพิจารณาว่า กำหนดกี่ข้อ ตามหลักการถ้าข้อความมีคุณภาพสูงมากจะใช้ 10 - 15 ข้อก็ได้ แต่โดยทั่วไปแล้ว จะมีตั้งแต่ 20 ข้อขึ้นไป เพราะถ้าจำนวนข้อน้อย ความเชื่อมั่นมักจะมีค่าน้อย ความเที่ยงตรงก็ไม่มี อาจเป็นเพราะข้อความแสดงความรู้สึกหรือความเชื่อต่อเป้าไม่ครอบคลุมทุกอย่าง ในแบบสอบถาม

บางฉบับจึงมีเป็น 100 ข้อ การให้จำนวนข้อความควรคำนึงถึงกลุ่มตัวอย่าง ระดับอายุและความสามารถในการอ่าน ระดับเด็ก ๆ จึงไม่ควรมีมากข้อเกินไป

3.7) การตรวจให้คะแนน การให้คะแนนให้ตามมาตราที่กำหนดแต่ละข้อ ถ้าเป็นข้อความให้เปลี่ยนมาเป็นตัวเลข ถ้าเป็นตัวเลขก็นำตัวเลขที่ผู้ตอบเลือกมารวม กรณีข้อความเป็นความรู้สึกทางลบจะต้องกลับตัวเลขกันกับข้อความเป็นทางบวก การแปลคะแนนจะแปลจากผลรวมของทุกข้อก็ได้ เช่น แบบทดสอบมี 10 ข้อ มี 4 มาตรา สอบเสร็จแล้วหาคะแนนเฉลี่ย 25.0 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 5.514 คะแนน จะต้องเทียบคะแนนจากคนสอบได้ต่ำสุด 10 คะแนน สูงสุด 40 คะแนน แต่ถ้าอยากแปลผลให้เป็นตัวเลขมาตรา 4 ก็ให้เอาจำนวนข้อไปหารคะแนนเฉลี่ย และคะแนนส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลออกมาจะเหมือนกับคะแนนของคนสอบเพียงข้อเดียวนั้น คือ กลุ่มตัวอย่างกลุ่มนี้ได้คะแนนเฉลี่ย 2.90 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.5

3.8) การหาคุณภาพอื่น ๆ เช่น การหาความเชื่อมั่น หาได้โดยสอบซ้ำ (Test-Retest) แบบทดสอบคู่ขนาน (Alternative Forms หรือ Parallel Forms) แบบหาความคงเส้นคงวาภายใน (Internal Consistency) สำหรับการหาค่าความเชื่อมั่นแบบหาความคงเส้นคงวาภายในนั้นจะสอบเพียงครั้งเดียวแล้วหาค่าความแปรปรวนของแต่ละข้อและความแปรปรวนทั้งฉบับ โดยหาค่าความเชื่อมั่นสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach)

จากที่กล่าวมาสรุปการวัดความพึงพอใจได้ว่า เป็นการวัดความรู้สึก ทักษะ ทักษะที่มี การวัดความพึงพอใจ 3 วิธี คือ การสังเกต การสัมภาษณ์และการใช้แบบวัด ในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวัดความพึงพอใจโดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 15 ข้อ เป็นแบบสอบถามความพึงพอใจ แบบมาตราส่วนประเมินค่า (Rating Scale) ตามหลักของลิเคิร์ต (Likert)

#### 4. เครื่องมือวัดความพึงพอใจ

บุญชม ศรีสะอาด (2553: 74-117) กล่าวว่า แบบสอบถามเป็นเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ประกอบด้วยชุดของข้อความที่ต้องการให้กลุ่มตัวอย่างตอบ โดยกาเครื่องหมายหรือเขียนคำตอบ หรือกรณีที่กลุ่มตัวอย่างอ่านหนังสือไม่ได้หรืออ่านได้ยาก อาจใช้วิธีสัมภาษณ์ตามแบบสอบถาม นิยมถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริง ความคิดเห็นของบุคคล

1) โครงสร้างของแบบสอบถาม แบบสอบถาม โดยทั่วไปจะมีโครงสร้างหรือส่วนประกอบ 3 ส่วน ดังนี้

1.1) คำชี้แจงในการตอบ ที่ปกของแบบสอบถามจะเป็นคำชี้แจง ซึ่งมักจะระบุถึงจุดประสงค์ในการให้ตอบแบบสอบถาม หรือจุดมุ่งหมายของการทำวิจัย อธิบายลักษณะของแบบสอบถาม วิธีการตอบแบบสอบถามพร้อมตัวอย่าง

1.2) สถานภาพส่วนตัวผู้ตอบ ส่วนที่ 2 ของแบบสอบถามจะให้ตอบเกี่ยวกับรายละเอียดส่วนตัว เช่น ชื่อ - สกุล เพศ อายุ ระดับการศึกษา และอาชีพ

1.3) ข้อคำถามเกี่ยวกับข้อเท็จจริงและความคิดเห็น เป็นส่วนสุดท้ายและเป็นส่วนที่สำคัญที่สุดซึ่งจะช่วยให้ได้ข้อมูลรายละเอียดเกี่ยวกับเรื่องที่ต้องการศึกษา

2) รูปแบบของแบบสอบถาม ข้อคำถามในแบบสอบถามอาจมีลักษณะเป็นแบบปลายเปิดหรือแบบปลายปิด แบบสอบถามแบบหนึ่งอาจเป็นแบบปลายเปิดทั้งหมด หรือเป็นแบบผสมก็ได้

2.1) ข้อคำถามแบบปลายเปิด (Open - Ended Form or Unstructured Questionnaire) เป็นคำถามที่ไม่ได้กำหนดคำตอบไว้ให้เลือกตอบ แต่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแบบสอบถามโดยใช้คำพูดของตนเอง คำถามแบบปลายเปิดนี้จะเสียเวลาในการตอบมากและสรุปผลการวิจัยได้ยาก ถ้าใช้ควบคู่กับแบบอื่น ๆ แล้วผู้ตอบส่วนใหญ่มักไม่ตอบแบบปลายเปิดหรือตอบเพียงเล็กน้อย ในการสร้างแบบสอบถามครั้งแรกผู้วิจัยอาจสร้างแบบปลายเปิดแล้วนำไปทดลองใช้เพื่อที่จะได้คำตอบต่าง ๆ ซึ่งจะนำมาสร้างเป็นแบบปลายปิด

2.2) ข้อคำถามแบบปลายปิด (Closed Form or Structured Questionnaire) เป็นคำถามที่มีคำตอบให้ผู้ตอบเขียนเครื่องหมายลงหน้าข้อความหรือตรงช่องที่ตรงกับความเป็นจริงหรือความคิดเห็นของตน

3) หลักในการสร้างแบบสอบถามเพื่อให้แบบสอบถามที่สร้างขึ้นมีคุณภาพสูง ควรยึดหลักในการสร้าง ดังนี้

- 3.1) กำหนดจุดมุ่งหมายที่แน่นอนว่าต้องการถามอะไร
- 3.2) สร้างคำถามให้ตรงกับจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้และให้ครอบคลุม
- 3.3) เรียงข้อคำถามตามลำดับ ตามหัวข้อที่วางโครงสร้างไว้
- 3.4) ไม่ควรให้ผู้ตอบตอบมากเกินไป เพราะจะทำให้เบื่อไม่ให้ความร่วมมือหรือตอบโดยไม่ตั้งใจ
- 3.5) ให้ผู้ตอบแบบสอบถามมีความลำบากใจน้อยที่สุดในการตอบ ดังนั้นถ้าเป็นไปได้ควรใช้ข้อคำถามแบบปลายปิด ผู้ตอบแบบสอบถามเพียงแต่กาตอบในแบบสอบถาม
- 3.6) สร้างข้อคำถามให้มีลักษณะดี กล่าวคือ มีลักษณะดังนี้
  - 3.6.1) ใช้ภาษาที่ชัดเจน เข้าใจง่าย ไม่กำกวม ไม่มีความซับซ้อน
  - 3.6.2) ใช้ข้อความที่สั้น กระชับรัดกุม ไม่มีส่วนฟุ่มเฟือย
  - 3.6.3) เป็นข้อคำถามที่เหมาะสมกับผู้ตอบ โดยคำนึงถึงสติปัญญา ระดับการศึกษา ความสนใจของผู้ตอบ
  - 3.6.4) แต่ละข้อ ถามเพียงปัญหาเดียว
  - 3.6.5) หลีกเลี่ยงคำถามที่จะตอบได้หลายทาง
  - 3.6.6) หลีกเลี่ยงคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเบื่อหน่าย ไม่รู้เรื่องหรือไม่สามารถตอบได้
  - 3.6.7) หลีกเลี่ยงคำที่ผู้ตอบตีความหมายแตกต่างกัน เช่น บ่อย ๆ เสมอ ๆ รวย โง่ ฉลาด
  - 3.6.8) ไม่ใช่คำถามที่เป็นการนำผู้ตอบให้ตอบคำถามแนวหนึ่งแนวใด
  - 3.6.9) ไม่เป็นคำถามที่จะทำให้ผู้ตอบเกิดความลำบากใจหรืออึดอัดที่จะตอบ
  - 3.6.10) ไม่ถามในสิ่งที่รู้แล้วหรือวัดด้วยวิธีอื่นได้ดีกว่า
  - 3.6.11) ไม่ถามในเรื่องที่เป็นความลับ

3.6.12) คำตอบที่ให้เลือกในข้อคำถามควรมีให้ครอบคลุมกลุ่มตัวอย่างทุกคนสามารถเลือกตอบได้ตรงกับความเป็นจริงตามความคิดเห็นของเขา บางครั้งอาจมีตอนให้เติม เช่น อื่น ๆ (โปรดระบุ).....

#### 4) ขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถาม

การสร้างแบบสอบถามมีขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 วิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ ขั้นแรกของการสร้างแบบสอบถาม คือ การทำการวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการในการวิจัย โดยวิเคราะห์ จากจุดประสงค์ในการวิจัย กำหนดโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 2 กำหนดรูปแบบของข้อคำถาม ทำการศึกษาวิธี สร้างแบบสอบถามจากตำราต่าง ๆ ศึกษาแบบสอบถามของคนอื่น ๆ ที่วิจัยในเรื่องคล้ายกัน แล้วกำหนดรูปแบบของแบบสอบถาม

ขั้นที่ 3 เขียนแบบสอบถามฉบับร่าง ลงมือเขียนแบบสอบถามฉบับร่างตามโครงสร้างเนื้อหาของแบบสอบถามในขั้นที่ 1 และตามหลักในการสร้างและรูปแบบที่กำหนดไว้ในขั้นที่ 2

ขั้นที่ 4 ให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณา นำแบบสอบถามไปให้ผู้เชี่ยวชาญในด้านที่จะศึกษาและคำนวณวัดผลพิจารณาความถูกต้อง ความเที่ยงตรงของข้อคำถามแต่ละข้อ นำเอาข้อวิจารณ์เหล่านั้นมาพิจารณาแก้ไขให้เหมาะสม

ขั้นที่ 5 ทดลองใช้และปรับปรุง นำแบบสอบถามไปทดลองใช้กับผู้ที่มีลักษณะคล้ายกลุ่มตัวอย่างประมาณ 5 - 10 คน เพื่อพิจารณาความแจ่มชัดของข้อคำถามต่าง ๆ อาจพิจารณาเกี่ยวกับเวลาในการตอบด้วย หลังจากตอบเสร็จทำการสัมภาษณ์ผู้ตอบเกี่ยวกับความเข้าใจในข้อความต่าง ๆ ปัญหาที่พบในขณะตอบ รวมทั้งให้วิจารณ์แบบสอบถามนั้นด้วย แล้วนำข้อมูลเหล่านั้นมาพิจารณาปรับปรุงแบบสอบถาม นำไปทดลองกับกลุ่มที่คล้ายกับกลุ่มตัวอย่างประมาณ 50 - 100 คน กรณีที่เป็นมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) นำผลมาวิเคราะห์หาค่าอำนาจจำแนก แล้วคัดเลือกเอาเฉพาะข้อที่มีอำนาจจำแนกเข้าเกณฑ์แล้วจึงนำมาหาค่าความเชื่อมั่นต่อไป ดังนั้น ถ้าแบบสอบถามมีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะต้องสร้างคำถามที่นำไปทดลองใช้ให้เกินจากที่ต้องการจริงประมาณ 25%

ขั้นที่ 6 พิมพ์แบบสอบถามฉบับจริง ทำการพิมพ์แบบสอบถามฉบับที่จะใช้จริงหลังจากปรับปรุงในขั้นที่ 5 แล้ว ในการพิมพ์ฉบับจริงจะต้องคำนึงถึงความแจ่มชัดในการอธิบายจุดประสงค์และวิธีตอบ พิจารณาความถูกต้องในเนื้อหาสาระและการพิมพ์ จัดรูปแบบการพิมพ์ให้สวยงาม จากที่กล่าวมาสรุปขั้นตอนในการสร้างแบบสอบถามได้ว่า จะต้องวิเคราะห์ลักษณะของข้อมูลที่ต้องการ จากนั้นก็กำหนดรูปแบบของข้อคำถามและเขียนแบบสอบถามฉบับร่าง นำไปให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาและดำเนินการทดลองใช้ ถ้ามีข้อบกพร่องก็ปรับปรุงแก้ไขและพิมพ์แบบสอบถามฉบับจริงเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

#### 5) การตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถาม

แบบสอบถามที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) ต้องพิจารณาคุณภาพด้านความเที่ยงตรง อำนาจจำแนกรายข้อและความเชื่อมั่น ดังนี้

5.1) วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อคำถามโดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC : Index of Item Objective Congruence) ระหว่างข้อคำถามกับนิยามศัพท์เฉพาะ การหาความเที่ยงตรง

ของเครื่องมือรวบรวมข้อมูลแบบมาตราส่วนประมาณค่าควรมีคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) และความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (Construct Validity) ในด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา พิจารณาโดยนำเครื่องมือที่พร้อมทั้งนิยามของตัวแปรที่มุ่งวัด กรณีที่มีคำอธิบายสิ่งที่จะวัดรวมทั้งการจำแนกเป็นประเภทย่อยก็นำเอารายละเอียดดังกล่าว ให้ผู้เชี่ยวชาญในสิ่งที่จะวัดนั้น พิจารณาตัดสินเป็นรายข้อต่อไป โดยอาจใช้วิธีการเดียวกันกับวิธีตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา ของแบบทดสอบแบบอิงเกณฑ์ ด้านความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้างพิจารณาจากค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างคะแนนที่ได้จากการตอบเครื่องมือที่สร้างขึ้นนี้กับคะแนนที่ได้จากเครื่องมือที่เป็นมาตรฐานที่วัดในสิ่งเดียวกันซึ่งมีผู้สร้างไว้แล้ว ถ้าค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายดังกล่าวมีค่าสูงคือ 0.7 ขึ้นไป ก็นับว่ามีความเที่ยงตรง

5.2) วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อโดยหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่าย ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-Total Correlation) วิเคราะห์อำนาจจำแนกโดยใช้สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์อย่างง่ายแบบเพียร์สัน (Pearson) ระหว่างคะแนนแต่ละข้อกับคะแนนรวมนั้น อำนาจจำแนกจะมีค่าระหว่าง -1 ถึง +1 กรณีที่ใช้กับกลุ่มที่มีจำนวนไม่ต่ำกว่า 50 คน อาจใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก 0.30 ถึง 1.00 ตัดสินว่าข้อนั้นมีอำนาจจำแนกเหมาะสม

5.3) วิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับ โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha Coefficient) ตามวิธีของครอนบาค (Cronbach) ซึ่งเหมาะสมสำหรับเครื่องมือที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า

บุญชม ศรีสะอาด (2553: 121) กล่าวถึงการให้คะแนนของแบบสอบถามความพึงพอใจว่าการให้คะแนนเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่าจะตรวจให้คะแนนคำตอบด้านบวกเป็นค่าสูง ด้านลบเป็นค่าต่ำ ดังนี้

|                   |                     |   |
|-------------------|---------------------|---|
| พึงพอใจมากที่สุด  | ให้น้ำหนักคะแนนเป็น | 5 |
| พึงพอใจมาก        | ให้น้ำหนักคะแนนเป็น | 4 |
| พึงพอใจปานกลาง    | ให้น้ำหนักคะแนนเป็น | 3 |
| พึงพอใจน้อย       | ให้น้ำหนักคะแนนเป็น | 2 |
| พึงพอใจน้อยที่สุด | ให้น้ำหนักคะแนนเป็น | 1 |

ในการใช้แบบมาตราส่วนประมาณค่านี้ ผู้วิจัยอาจต้องการรายงานผลของการตอบของกลุ่มตัวอย่างที่ตอบในแต่ละข้อหรือแต่ละด้านว่ามีความเห็นอยู่ในระดับใด กรณีเช่นนี้จะต้องหาค่าเฉลี่ยของกลุ่มในแต่ละข้อหรือแต่ละด้านแล้วแปลความหมายค่าเฉลี่ยอีกที ในการแปลความหมายนั้นจะใช้เกณฑ์ซึ่งเป็นระบบเดียวกันกับระบบตรวจให้คะแนน ถ้าระบบการให้คะแนนตรงกับที่ได้ อธิบายมาแล้วจะใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ยของกลุ่ม ดังนี้

|  |                |                          |
|--|----------------|--------------------------|
| ค่าเฉลี่ย 4.51 - 5.00                                      | แปลความหมายว่า | พึงพอใจในระดับมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51 - 4.50                                      | แปลความหมายว่า | พึงพอใจในระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51 - 3.50                                      | แปลความหมายว่า | พึงพอใจในระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51 - 2.50                                      | แปลความหมายว่า | พึงพอใจในระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00 - 1.50                                      | แปลความหมายว่า | พึงพอใจในระดับน้อยที่สุด |
| เกณฑ์ที่ผ่านการประเมินจะต้องมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป |                |                          |

จากที่กล่าวมาสรุปการตรวจสอบคุณภาพของแบบสอบถามได้ คือ วิเคราะห์ความเที่ยงตรงของข้อคำถาม วิเคราะห์ค่าอำนาจจำแนกของแบบสอบถามเป็นรายข้อและวิเคราะห์ค่าความเชื่อมั่นในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ เป็นมาตราส่วนประเมินค่า 5 ระดับ คือ ความพึงพอใจระดับมากที่สุด ความพึงพอใจระดับมาก ความพึงพอใจระดับปานกลาง ความพึงพอใจระดับน้อย ความพึงพอใจระดับน้อยที่สุด วัดได้จากแบบวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ ที่แบ่งเป็น 4 ด้าน ดังนี้ ด้านครูผู้สอน ด้านเนื้อหา ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน และด้านการวัดและประเมินผล

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อเป็นแนวทางในการศึกษาครั้งนี้

### 1. งานวิจัยในประเทศ

ดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557: 103) ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โรงเรียนบ้านดอนช้าง จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกมีประสิทธิภาพ (E1/E2) เท่ากับ 86.34/81.50 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 80/80 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 65.42 แสดงว่า นักเรียนมีความรู้เพิ่มขึ้นคิดเป็นร้อยละ 65.42 และ 3) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

พรพิมล อ่อนอินทร์ (2559: 82) ศึกษาการพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บไซต์ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนาระบบงานทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนสฤชดี จำนวน 40 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องวัสดุและสมบัติของวัสดุ 2) แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ 3) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน สถิติที่ใช้ในการวิจัย คือค่าเฉลี่ย ร้อยละ และการทดสอบค่าที (t- test แบบ Dependent Group) ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บไซต์ร่วมกับผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพ 85.09/81.50 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด 2) กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ปณณวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560: 111) ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านทุ่งศรี จังหวัดสกลนคร ห้องเรียนจำนวน 15 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แผนการจัดการ



เรียนรู้ 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ 3) แบบวัดความพึงพอใจ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิก เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพ 76.80/78.73 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือ 75/75 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 3) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังเรียนโดยใช้การสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

Campbell (2012: 217) ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่มีต่อความคิดรวบยอดของนักเรียนที่เรียน เรื่อง แรงและการเคลื่อนที่ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีการทดสอบก่อนเรียนเพื่อทดสอบความเข้าใจเกี่ยวกับความคิดรวบยอดเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบ ใบงานการทำกิจกรรม การเก็บภาพ การสัมภาษณ์สำหรับเก็บข้อมูลในการสรุปผล โดยการวาดผังมโนทัศน์ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น มีความรู้ความเข้าใจเรื่องแรงและการเคลื่อนที่เพิ่มขึ้น

Pinar and Filiz (2012: 1190) ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้เกี่ยวกับความเข้าใจเชิงประจักษ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาในเรื่องทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 20 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ 1) แบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ 2) แบบสำรวจทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้อยู่ในระดับบวก และ 2) ทัศนคติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนโดยใช้การจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ไม่มีความแตกต่าง

Marija (2013: 87) ศึกษาการใช้ผังกราฟิกในการจัดทำหลักสูตรวิทยาศาสตร์ของโรงเรียนโดยมุ่งเน้นไปที่คุณภาพและปริมาณการเรียนรู้ หรือความเข้าใจในการบรรยายจากหนังสือรายวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนที่มีอายุ 8-9 ปีที่กำลังศึกษาในห้องเรียนวิทยาศาสตร์ เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ ผังกราฟิกที่ใช้ผังกราฟิกในการนำเสนอองค์ความรู้ให้ออกมาเป็นรูปธรรม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนสามารถสรุปความสำคัญของเนื้อหาบทเรียนในรายวิชาวิทยาศาสตร์ได้ตามความเข้าใจของตนเอง และสามารถเปรียบเทียบความรู้ใหม่กับความรู้เดิมได้เป็นอย่างดี

Deborah, et al (2015: 2) ศึกษาผลของการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 42 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แผนการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบ

สืบเสาะหาความรู้มีทัศนคติเชิงบวกต่อการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์ลดลงเล็กน้อยแต่นักเรียนมีส่วนร่วมมากขึ้น เมื่อเทียบกับนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม

Damawati and Juanda (2016: 19) ศึกษาผลการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เรื่อง ความร้อน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยนักเรียนใช้ความสามารถในการให้เหตุผลเกี่ยวกับกระบวนการความร้อน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยคือ แบบทดสอบความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียน ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการให้เหตุผลของนักเรียนที่ได้รับการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้สูงกว่านักเรียนที่ได้รับกระบวนการเรียน การสอนตามหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญ

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศ สรุปได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นเทคนิคที่มีประสิทธิภาพอย่างหนึ่งที่สามารถนำมาใช้จัดกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ ส่งผลให้ผู้เรียนมีความสามารถด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นได้ ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกเป็นอีกวิธีหนึ่งที่น่าสนใจสำหรับนำมาใช้ในการเรียน การสอนในวิชาต่าง ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมให้ผู้เรียนมีเจตคติที่ดีต่อวิชาวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้น



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามประเด็นดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. แบบแผนการวิจัย
3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
4. การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
5. วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล
6. การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายดอกกาหลง จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 12 ห้องและจำนวนนักเรียน 282 คน
2. กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) ด้วยวิธีการสุ่มกลุ่ม โดยการจับฉลากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่าย จำนวน 10 โรงเรียน ได้โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากรจำนวน 1 ห้องเรียน จำนวนนักเรียน 23 คน

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลอง (Quasi - Experimental Research) ผู้วิจัยดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยสุ่มแบบกลุ่ม ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้และหลังการจัดการเรียนรู้ (One-Group Pretest-Posttest Design) (ธีรวิทย์ เอกะกุล, 2552: 69-71) มีรูปแบบการทดลอง ดังตาราง 2

ตาราง 2 แบบแผนการวิจัย

| O <sub>1</sub><br>(Pre-test) | X<br>(Treatments)          | O <sub>2</sub><br>(Post-test) |
|------------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| ทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้   | การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร | ทดสอบหลังการจัดการเรียนรู้    |

โดยกำหนดให้

|                |     |   |
|----------------|-----|---|
| O <sub>1</sub> | แทน | การทดสอบก่อนการจัดการเรียนรู้   |
| X              | แทน | การสอนโดยใช้กิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก |
| O <sub>2</sub> | แทน | การทดสอบหลังเรียนการจัดการเรียนรู้  |

### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การดำเนินการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยมีเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง อากาศรอบตัวเรา จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เพื่อใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนการทดลองและหลังการทดลองเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ
3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นพื้นฐาน เพื่อใช้ทดสอบวัดความสามารถในทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ก่อนการทดลองและหลังการทดลองของทักษะ จำนวน 10 ข้อ
4. แบบประเมินความพึงพอใจ เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า 5 ระดับ จำนวน 15 ข้อ

### การสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพเครื่องมือที่ตามขั้นตอน ดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง อากาศรอบตัวเรา
  - 1.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ
    - 1.1.1 ศึกษากิจกรรมเสริมหลักสูตรและหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากรัฐ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เกี่ยวกับวิสัยทัศน์ คุณภาพผู้เรียน สมรรถนะสำคัญ คุณลักษณะอันพึงประสงค์และการวัดและประเมินผล

1.1.2 ศึกษาคู่มือครู แบบเรียน แบบฝึกหัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของกระทรวงศึกษาธิการและสำนักพิมพ์ต่าง ๆ

1.1.3 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เรื่อง อากาศรอบตัวเรา กำหนดเวลาในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร ดังตาราง 3

**ตาราง 3** เวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

| แผนที่ | เรื่อง                              | ผังกราฟิก    | เวลา (ชั่วโมง) |
|--------|-------------------------------------|--------------|----------------|
| 1      | อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง           | แผนภูมิวงกลม | 2              |
| 2      | อากาศมีความสำคัญอย่างไร             | ผังต้นไม้    | 2              |
| 3      | มลพิษทางอากาศเกิดได้อย่างไรนะ       | ผังความคิด   | 2              |
| 4      | อะไรบ้างเป็นผลกระทบของมลพิษทางอากาศ | ผังต้นไม้    | 2              |
| 5      | มาร่วมลดมลพิษทางอากาศกันเถอะ        | ผังความคิด   | 2              |
|        | <b>รวม</b>                          |              | <b>10</b>      |

1.1.4 ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก นำมาปรับเปลี่ยนให้เข้ากับเนื้อหาในแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

1.1.5 นำแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาพิจารณาตรวจสอบ เสนอแนะในส่วนที่บกพร่องและนำไปปรับปรุงแก้ไข

1.1.6 นำแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร โดยใช้การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เสนอผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์และการวัดและประเมินผล จำนวน 3 ท่าน ให้ตรวจสอบความเหมาะสมโดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมแบ่งเป็น 5 ระดับ ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554: 156)

|                   |     |   |       |
|-------------------|-----|---|-------|
| เหมาะสมมากที่สุด  | ให้ | 5 | คะแนน |
| เหมาะสมมาก        | ให้ | 4 | คะแนน |
| เหมาะสมปานกลาง    | ให้ | 3 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อย       | ให้ | 2 | คะแนน |
| เหมาะสมน้อยที่สุด | ให้ | 1 | คะแนน |

โดยพิจารณาเกณฑ์ความเหมาะสม ดังนี้

| ค่าเฉลี่ย |         | แปลความ           |
|-----------|---------|-------------------|
| 4.51-5.00 | หมายถึง | เหมาะสมมากที่สุด  |
| 3.51-4.50 | หมายถึง | เหมาะสมมาก        |
| 2.51-3.50 | หมายถึง | เหมาะสมปานกลาง    |
| 1.51-2.50 | หมายถึง | เหมาะสมน้อย       |
| 1.00-1.50 | หมายถึง | เหมาะสมน้อยที่สุด |

พิจารณาเกณฑ์ความเหมาะสมเฉลี่ยตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป เป็นเกณฑ์คุณภาพเหมาะสมที่จะนำมาใช้ในการวิจัยต่อไป

1.7 นำผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน มาหาค่าเฉลี่ยตามเกณฑ์ระดับคุณภาพปรากฏว่าผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าเฉลี่ยความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรเท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับมากที่สุด (ดังภาคผนวก ช)

1.8 นำแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่สร้างและผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) ได้แก่ นักเรียนประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาไคร ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา กระบวนการเรียนการสอนและเวลาที่ใช้

1.9 เมื่อนำแผนไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try out) ปรากฏว่า นักเรียนขาดองค์ความรู้เรื่องผังกราฟิก จึงได้ปรับเปลี่ยนแผนการจัดการเรียนรู้ โดยเพิ่มตัวอย่างผังความคิด แผนภูมิรูปวงกลมและผังโครงสร้างต้นไม้ที่เป็นสื่อลงไปพร้อมอธิบายรายละเอียดเพิ่มเติมในชั้นเรียน

1.10 จัดพิมพ์แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชาธิรัฐ อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 23 คน

## 2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ ใช้จริง 15 ข้อ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ดังนี้

### 2.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

2.1.1 ศึกษาเนื้อหาสาระ คู่มือการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ เทคนิคการสร้างแบบทดสอบและวิธีการวิเคราะห์ข้อสอบ

2.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหา เพื่อสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ เพื่อคัดเลือกข้อสอบที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้จำนวน 15 ข้อ และการนำไปใช้ดังตาราง 4

ตาราง 4 วิเคราะห์เนื้อหาและการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์

| จุดประสงค์การเรียนรู้              | การสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ |          |                    |          |                    |          |
|------------------------------------|-------------------------------|----------|--------------------|----------|--------------------|----------|
|                                    | จุดประสงค์ข้อที่ 1            |          | จุดประสงค์ข้อที่ 2 |          | จุดประสงค์ข้อที่ 3 |          |
|                                    | สร้าง                         | คัดเลือก | สร้าง              | คัดเลือก | สร้าง              | คัดเลือก |
| แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 1 | 2                             | 1        | 2                  | 1        | 2                  | 1        |
| แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 2 | 2                             | 1        | 2                  | 1        | 2                  | 1        |
| แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 3 | 2                             | 1        | 2                  | 1        | 2                  | 1        |
| แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 4 | 2                             | 1        | 2                  | 1        | 2                  | 1        |
| แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 5 | 2                             | 1        | 2                  | 1        | 2                  | 1        |
| รวม                                | 10                            | 5        | 10                 | 5        | 10                 | 5        |

2.1.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์เป็นแบบชนิดเลือกตอบจำนวน จำนวน 30 ข้อ ใช้จริง 15 ข้อ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก

2.1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การพิจารณา โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

|       |    |   |
|-------|----|---|
| คะแนน | +1 | แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด    |
| คะแนน | 0  | ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด |
| คะแนน | -1 | แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด |

ปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 1.00 จำนวน 15 ข้อ (ดังภาคผนวก ข)

2.1.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้างและผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาไคร้ จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ปรากฏว่าจาก 30 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ 15 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.39 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก ข)

2.1.6 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของ จากสูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ใช้เกณฑ์ 0.80 ขึ้นไป ปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 (ดังภาคผนวก ข)

2.1.7 จัดพิมพ์แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากร อำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 23 คน

### 3. แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

#### 3.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

3.1.1 ศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ จากเอกสาร แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

3.1.2 ศึกษา วิเคราะห์รายละเอียดเนื้อหา และจุดประสงค์การเรียนรู้ การเรียนรู้จากหนังสือ เอกสาร ตำรา บทความและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อนำมาจัดทำตารางวิเคราะห์แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ

3.1.3 สร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยครอบคลุมตามเนื้อหาของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และมีเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ดังตาราง 5

ตาราง 5 วิเคราะห์จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมสำหรับการสร้างแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์             | จุดประสงค์เชิงพฤติกรรม   | การสร้าง  |           |
|--|--|-----------|-----------|
|  |  | สร้าง     | คัดเลือก  |
| 1. ทักษะการสังเกต                        | สามารถใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกตและบรรยายผลการสังเกต โดยไม่ใช้ความรู้สึกส่วนตัวหรือความเห็นหรือความรู้เดิมประกอบ   | 6         | 3         |
| 2. ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล           | สามารถใช้ความรู้และประสบการณ์เพื่ออธิบายสาเหตุข้อสงสัยและเพิ่มเติมความคิดเห็นให้กับข้อมูลจากสังเกตหรือการวัด       | 8         | 4         |
| 3. ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | สามารถนำผลการสังเกต การวัดหรือการทดลอง มาจัดกระทำ เช่น หาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภทหรือคำนวณค่าใหม่ที่ต้องการ | 6         | 3         |
| <b>รวม</b>                               |  | <b>20</b> | <b>10</b> |

3.1.4 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างขึ้นไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ ทั้ง 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเที่ยงตรงแล้วนำมาวิเคราะห์หาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of item Objective Congruence: IOC) โดยมีเกณฑ์การพิจารณา โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังนี้

|          |   |
|----------|---|
| คะแนน +1 | แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด    |
| คะแนน 0  | ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบสอดคล้องกับตัวชี้วัด |
| คะแนน -1 | แน่ใจว่าข้อคำถามในแบบทดสอบไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด |



ปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบทดสอบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เท่ากับ 1.00 จำนวน 10 ข้อ (ดังภาคผนวก ข)

3.1.5 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ที่สร้างและผ่านการหาคุณภาพเครื่องมือจากผู้เชี่ยวชาญไปทดลองใช้กับนักเรียนที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง (Try Out) ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเขาไคร่ จำนวน 30 คน เพื่อตรวจสอบค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ปรากฏว่าจาก 20 ข้อ ผู้วิจัยได้คัดเลือกข้อสอบไว้ 10 ข้อ มีค่าความยากง่าย (p) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.39 ขึ้นไป (ดังภาคผนวก ข)

3.1.6 นำแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้วิธีการของ จากสูตร คูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) ใช้เกณฑ์ 0.80 ขึ้นไป ปรากฏว่ามีค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.80 (ดังภาคผนวก ข)

3.1.7 จัดพิมพ์แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ฉบับสมบูรณ์ เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากรอำเภอกวนกาหลง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 23 คน

#### 4. แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

##### 4.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือ

4.1.1 ศึกษาการสร้างแบบประเมินความพึงพอใจจากตำราวัดผลทางการศึกษาและศึกษาทฤษฎี เนื้อหาสาระ แนวคิด เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ

4.1.2 สร้างแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ซึ่งแบบสอบถามความพึงพอใจ มีจำนวนทั้งหมด 15 ข้อ โดยภายในแบบสอบถามจะมีการแบ่งข้อคำถามออกเป็น 4 ด้าน ดังนี้

- 1) ด้านครูผู้สอน จำนวน 3 ข้อ
- 2) ด้านเนื้อหา จำนวน 3 ข้อ
- 3) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน จำนวน 5 ข้อ
- 4) ด้านการวัดและประเมินผล จำนวน 4 ข้อ

มีลักษณะเป็นมาตราส่วนประมาณค่าของลิเคิร์ต (Likert) 5 ระดับ ได้แก่ มากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด มีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

คะแนน 5 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับมากที่สุด

คะแนน 4 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับมาก

คะแนน 3 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับปานกลาง

คะแนน 2 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับน้อย

คะแนน 1 หมายถึง นักเรียนพึงพอใจอยู่ในระดับน้อยที่สุด

4.1.3 นำแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อพิจารณาความเหมาะสมของข้อคำถาม ในส่วนที่ยังไม่ถูกต้องเหมาะสมและนำไปแก้ไข

4.1.4 นำแบบประเมินความพึงพอใจเสนอผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน หลังจากนั้นนำความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์และหาค่าดัชนีความสอดคล้องเพื่อคัดเลือกข้อคำถามที่มีค่าตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไปซึ่งมีเกณฑ์การประเมิน ดังนี้

|          |   |
|----------|---|
| คะแนน +1 | แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ    |
| คะแนน 0  | ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามมีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ |
| คะแนน -1 | แน่ใจว่าข้อคำถามไม่มีความสอดคล้องกับนิยามของความพึงพอใจ |

ปรากฏว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบประเมินความพึงพอใจเท่ากับ 1.00 (ดังภาคผนวก ข)

4.1.5 นำแบบประเมินความพึงพอใจที่ปรับปรุงแล้ว ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านเขาไคร จำนวน 30 คน (กลุ่ม try out) นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient) ปรากฏว่า ค่าความเชื่อมั่นของแบบประเมินความพึงพอใจทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 (ดังภาคผนวก ข)

4.1.6 จัดพิมพ์แบบประเมินความพึงพอใจที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว เพื่อใช้จัดการเรียนรู้กับกลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชากรอำเภอดงหลวง จังหวัดสตูล ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 1 ห้อง มีจำนวนนักเรียน 23 คน

### วิธีการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. เตรียมนักเรียนโดยการชี้แจงและทำความเข้าใจในขั้นตอนก่อนทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร เพื่อให้นักเรียนทราบถึงวิธีการจัดกิจกรรม จุดประสงค์ วิธีการวัดและประเมินผล ตั้งแต่การทดสอบก่อนเรียน จนถึงสิ้นสุดการทดสอบหลังเรียน

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง อากาศรอบตัวเรา จำนวน 15 ข้อและแบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์จำนวน 10 ข้อชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาใช้ทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างใช้เวลาทดสอบ 60 นาที จากนั้นนำกระดาษคำตอบไปตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้เป็นคะแนนก่อนเรียน

3. ดำเนินการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรตามแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกตามที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 5 แผน ใช้เวลารวมทั้งสิ้น 10 ชั่วโมง

4. ระหว่างดำเนินการสอนนักเรียนจะมีการเก็บคะแนนระหว่างเรียนจากใบกิจกรรมกลุ่มและใบกิจกรรมย่อยรายบุคคลในแต่ละแผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

5. เมื่อสิ้นสุดการทดลอง ดำเนินการทดสอบหลังเรียน (Post-test) โดยนำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เรื่อง อากาศรอบตัวเรา แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จากนั้นนำกระดาษคำตอบไปตรวจให้คะแนนและบันทึกคะแนนของนักเรียนแต่ละคนไว้เป็นคะแนนหลังเรียน

6. นำคะแนนสอบที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ก่อนเรียนและหลังเรียนไปวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีการทางสถิติ

### การวิเคราะห์ข้อมูลและสถิติที่ใช้

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้สถิติ ดังนี้

#### 1. สถิติที่ใช้ในการหาคุณภาพของเครื่องมือ ได้แก่

- 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก
  - 1.1.1 ค่าความเหมาะสม
- 1.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์
  - 1.2.1 ค่าความเที่ยงตรง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
  - 1.2.2 ค่าระดับความยากง่าย (p)
  - 1.2.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)
  - 1.2.4 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
- 1.3 แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
  - 1.3.1 ค่าความเที่ยงตรง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
  - 1.3.2 ค่าระดับความยากง่าย (P)
  - 1.3.3 ค่าอำนาจจำแนก (r)
  - 1.3.4 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตร KR-20 ของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson)
- 1.4 แบบประเมินความพึงพอใจ
  - 1.4.1 ค่าความเที่ยงตรง โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC)
  - 1.4.2 ค่าความเชื่อมั่น โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

## 2. สถิติที่ใช้ทดสอบสมมติฐาน ได้แก่

2.1 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2.2 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนและหลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยใช้สถิติทดสอบที (t-test dependent)

2.3 เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ค่าสถิติทดสอบที (t-test for One Sample)

2.4 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก โดยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งสามารถนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ได้ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 70

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| n         | แทน | จำนวนคนในกลุ่มตัวอย่าง                    |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ย (Mean)                          |
| SD        | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard deviation) |
| t         | แทน | ค่าสถิติที่ใช้ในการทดสอบค่าที (t-test)    |
| **        | แทน | ระดับนัยสำคัญทางสถิติที่ .01              |

## ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

**ตอนที่ 1** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังตาราง 6

**ตาราง 6** ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อากาศรอบตัวเรา ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (n=23)

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน          | n  | $\bar{X}$ | SD   | t       | Sig  |
|--------------------------------|----|-----------|------|---------|------|
| ก่อนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร    | 23 | 7.57      | 2.04 | 10.67** | .000 |
| หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร | 23 | 11.22     | 2.56 |         |      |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเราของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  เท่ากับ 7.57) และหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  เท่ากับ 11.22) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 2.04 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 2.56 และเมื่อพิจารณาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) หลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังตาราง 7

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (n=23)

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์   | n  | $\bar{X}$ | SD   | t       | Sig  |
|--------------------------------|----|-----------|------|---------|------|
| ก่อนจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร    | 23 | 5.26      | 1.45 |         |      |
| หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร | 23 | 7.48      | 1.62 | 14.45** | .000 |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 7 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  เท่ากับ 5.26) และหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  เท่ากับ 7.48) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) ก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 1.45 และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 1.62 และเมื่อพิจารณาคะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) หลังการจัดกิจกรรมสูงกว่าก่อนจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตอนที่ 3** ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 ดังตาราง 8

**ตาราง 8** ผลการเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับเกณฑ์ร้อยละ 70 (n=23)

| ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์   | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | SD   | คะแนนตามเกณฑ์ร้อยละ 70 | t      | Sig  |
|--------------------------------|----|-----------|-----------|------|------------------------|--------|------|
| หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร | 23 | 10        | 7.48      | 1.62 | 82.78                  | 6.52** | .000 |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 8 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีค่าเฉลี่ยหลังการจัดการเรียนรู้ร้อยละ 82.78 มีค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$  เท่ากับ 7.48) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (SD) เท่ากับ 1.62 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

**ตอนที่ 4** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ดังตาราง 9

**ตาราง 9** ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก (n=23)

| ข้อความ  | $\bar{X}$ | SD   | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-----------|------|------------------|
| <b>ด้านครูผู้สอน</b>   |           |      |                  |
| 1. ครูบอกรายละเอียดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน | 4.89      | 0.33 | มากที่สุด        |
| 2. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง  | 4.94      | 0.22 | มากที่สุด        |



ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อความ  | $\bar{X}$   | SD          | ระดับความพึงพอใจ |
|--|-------------|-------------|------------------|
| <b>ด้านครูผู้สอน</b>   |             |             |                  |
| 3. ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน                            | 4.83        | 0.45        | มากที่สุด        |
| <b>รวมด้านครูผู้สอน</b>  | <b>4.91</b> | <b>0.43</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| <b>ด้านเนื้อหา</b>   |             |             |                  |
| 4. เนื้อหาน่าสนใจและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้          | 4.90        | 0.29        | มากที่สุด        |
| 5. เนื้อหาในใบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนเข้าใจง่าย                                      | 4.78        | 0.38        | มากที่สุด        |
| 6. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน  | 4.71        | 0.67        | มากที่สุด        |
| <b>รวมด้านเนื้อหา</b>  | <b>4.80</b> | <b>0.47</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| <b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>   |             |             |                  |
| 7. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน                 | 4.86        | 0.25        | มากที่สุด        |
| 8. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน | 4.92        | 0.34        | มากที่สุด        |
| 9. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน     | 4.86        | 0.25        | มากที่สุด        |
| 10. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น                       | 4.78        | 0.38        | มากที่สุด        |
| 11. กิจกรรมการเรียนการสอนมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้                     | 4.89        | 0.30        | มากที่สุด        |
| <b>รวมด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>  | <b>4.86</b> | <b>0.38</b> | <b>มากที่สุด</b> |

ตาราง 9 (ต่อ)

| ข้อความ   | $\bar{X}$   | SD          | ระดับความพึงพอใจ |
|---|-------------|-------------|------------------|
| <b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>                                   |             |             |                  |
| 12. มีการประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาสอดคล้องกับ<br>สิ่งที่เรียน      | 4.96        | 0.21        | มากที่สุด        |
| 13. มีการประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็น<br>รายบุคคล และรายกลุ่ม | 4.82        | 0.37        | มากที่สุด        |
| 14. นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของ<br>กลุ่ม              | 4.94        | 0.23        | มากที่สุด        |
| 15. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียน                              | 4.81        | 0.40        | มากที่สุด        |
| <b>รวมด้านการวัดผลและประเมินผล</b>                                | <b>4.88</b> | <b>0.27</b> | <b>มากที่สุด</b> |
| <b>ภาพรวม</b>   | <b>4.86</b> | <b>0.32</b> | <b>มากที่สุด</b> |

จากตาราง 9 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก รวมภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.86 SD เท่ากับ 0.32) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า ด้านครูผู้สอน มีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.91 SD เท่ากับ 0.43) รองลงมาคือ ด้านการวัดและประเมินผล ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.88 SD เท่ากับ 0.27) ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.86 SD เท่ากับ 0.38) และด้านเนื้อหา ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.80 SD เท่ากับ 0.47) ตามลำดับ เมื่อพิจารณารายข้อพบว่ามีการประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาสอดคล้องกับสิ่งที่เรียนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.96 SD เท่ากับ 0.21) และเนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียนมีค่าเฉลี่ยต่ำสุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.71 SD เท่ากับ 0.67)

## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล ข้อเสนอแนะ

การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างก่อนและหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อเปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 70 และเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จากโรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายดอกกาหลง จำนวน 10 โรงเรียน จำนวน 12 ห้องเรียนและจำนวนนักเรียน 282 คน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ จำนวน 1 ห้องเรียน มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวนนักเรียน 23 คน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง อากาศรอบตัวเรา จำนวน 5 แผน รวม 10 ชั่วโมง แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา เป็นแบบทดสอบที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเพื่อใช้ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลอง เป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 15 ข้อ แบบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เพื่อใช้ทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการเรียนวิทยาศาสตร์ ก่อนการทดลองและหลังการทดลองเป็นแบบทดสอบปรนัย ชนิดเลือกตอบ จำนวน 10 ข้อ และแบบประเมินความพึงพอใจการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก จำนวน 15 ข้อ

### สรุปผล

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏผลดังนี้

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุด

## อภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่องการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่าจะเป็นการประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ที่ในครั้งต่อไป จึงนำเสนอข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 7.57 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดการกิจกรรมเท่ากับ 11.22 ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตั้งคำถาม เกิดความคิดและสามารถลงมือแสวงหาความรู้ได้ด้วยตนเอง เพื่อนำมาหาคำตอบและข้อสรุป โดยครูผู้สอนจะมีหน้าที่อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน ครูผู้สอนเป็นเพียงผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหา และสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะส่งผลดีต่อการเรียนรู้ให้บรรลุเป้าหมายได้ ซึ่งเป็นผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และสามารถพัฒนาการจัดการจัดการเรียนรู้ทางรายวิชาวิทยาศาสตร์ของครูเพื่อให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น นอกจากนี้ผู้วิจัยได้นำเทคนิคผังกราฟิกมาใช้ในชั้นที่ 4 ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุป ของแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อให้ผู้เรียนได้สามารถสืบเสาะหาความรู้และถ่ายทอดองค์ความรู้ที่ได้ออกมาในรูปแบบต่าง ๆ การใช้เทคนิคผังกราฟิก นับว่าเป็นวิธีการนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการสรุปเนื้อหาสาระความรู้ โดยผ่านกระบวนการรวบรวมอย่างเป็นระบบ เข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด และชัดเจน โดยการนำเสนอตัวอย่างรูปแบบผังกราฟิกที่เหมาะสมจะต้องสอดคล้องกับเนื้อหา และองค์ความรู้ที่นักเรียนได้รับ ซึ่งการสรุปเนื้อหาโดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ทำให้นักเรียนสามารถคิดเชื่อมโยงตลอดจน สามารถจัดเรียงความรู้และข้อมูล เพื่อให้เกิดความจำและความเข้าใจในเนื้อหาได้อย่างรวดเร็วและยาวนานยิ่งขึ้น ดังที่ Hall and Strangman (2008) กล่าวว่า

แผนภูมิจะแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ ความเชื่อมโยงของเรื่องที่กำลังศึกษาอยู่ ทั้งที่เป็นประเด็นสำคัญ ประเด็นแยกย่อย และจัดลำดับความคิดที่กระจัดกระจาย อีกทั้ง อิทธิเดช น้อยไม้ (2555: 13) ได้กล่าวว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ผังกราฟิกนับเป็นเครื่องมือที่มีส่วนช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางความคิดของนักเรียน โดยนำหลักการทำงานของสมองมาใช้ประโยชน์เพราะการใช้ผังกราฟิกจะเกิดขึ้นได้จากการทำงานของสมองทั้ง 2 ซีก ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ (2556: 337) และทิสนา แคมมณี (2557: 388) กล่าวว่า ผังกราฟิกเป็นแผนผังทางความคิด ซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญๆ ที่เชื่อมโยงกันในรูปแบบต่างๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้นๆ เป็นเทคนิคที่นักเรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระจำนวนมาก เพื่อช่วยให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาสาระนั้นได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้นาน เช่นเดียวกัน โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก ในขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ซึ่งในการนำเทคนิคผังกราฟิกมาใช้ในขั้นนี้ เพื่อทำให้นักเรียนได้สรุปเนื้อหา ความรู้ได้อย่างเป็นระบบ กะทัดรัดและมีความชัดเจน ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าก่อนการจัดการเรียนรู้ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของดวงใจ สุทธิวงศ์ (2557: 103) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องอาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต โดยใช้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และสอดคล้องกับงานวิจัยปริญวัฒน์ อินทร์เจริญ (2560: 111) ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้นร่วมกับผังกราฟิกหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่องสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านทุ่งศรี จังหวัดสกลนคร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังการจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรสูงกว่าก่อนการจัดกิจกรรมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หลังการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก หลังการจัดการกิจกรรมเสริมหลักสูตรสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยมีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 7.48 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 5.26 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร เท่ากับ 7. ผลการวิจัยเป็นเช่นนี้เนื่องจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) เป็นการจัดการเรียนการสอนที่เน้นกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้ผู้เรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง อย่างเป็นระบบด้วยกิจกรรมที่หลากหลาย โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการแสวงหาความรู้และฝึกคิดด้วยขั้นตอนวิธีการทาง

วิทยาศาสตร์ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ให้นักเรียนได้เป็นผู้เรียนรู้ด้วยตนเอง วางแผน ลงมือปฏิบัติ แก้ไขปัญหา ตรวจสอบ และประเมินผล ดังที่ สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2546: 76) และภพ เลหาไพบูลย์ (2552: 14) ได้ให้ความหมายของทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ที่คล้ายคลึงกันว่าเป็นพฤติกรรมที่เกิดจากการปฏิบัติและฝึกฝนความนึกคิดอย่างมีระบบ ซึ่งก่อให้เกิดความงอกงามทางสติปัญญา การแก้ปัญหา การค้นคว้า และการแสวงหาความรู้ใหม่ ๆ อย่างมีประสิทธิภาพและเชื่อถือได้ นอกจากนี้ สมาคมอเมริกันเพื่อความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์ (American Association for the Advancement of Science, 1970: 33) กล่าวว่าทักษะทาง วิทยาศาสตร์เป็นกระบวนการคิด เป็นกระบวนการทางปัญญา ฉะนั้นจึงเป็นกระบวนการใช้ปัญหาใน การสอนวิทยาศาสตร์ จำเป็นต้องปลูกฝังนักเรียนให้เกิดทักษะทางวิทยาศาสตร์ และ Anderson (1979 : 4) ได้กล่าวว่าเป็นวิธีการที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ ความหมายที่สำคัญคือ วิธีทางของทักษะกระบวนการในการหาความรู้ กระบวนการนี้จะเกิดสลับซับซ้อนในแต่ละบุคคล ทำให้เกิดพัฒนาทางด้านสติปัญญาซึ่งเป็นการส่งเสริมนักเรียนในทุก ๆ ด้าน รวมทั้งมีความรับผิดชอบ มี วินัยในตนเองมุ่งมั่นงานให้เกิดผลสำเร็จ เกิดการตระหนักรู้และสามารถนำความรู้มาปรับประยุกต์ใช้ ในชีวิตประจำวันได้ ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของ นิภา ตรีแจ่มจันทร์ (2562: 66-72) ที่ได้ ศึกษาการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เพื่อการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังการจัดการพัฒนาทักษะสูงกว่าก่อนการจัดการ พัฒนาทักษะอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของจรรยาสมร เหลืองสมานกุล (2557: 82-112) ได้ทำการศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริม ทักษะทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษา ปีที่ 3 พบว่านักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีทักษะทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียน รู้อยู่ในระดับสูงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบ เสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.86) เมื่อพิจารณารายด้านพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก อยู่ในระดับมากที่สุดทุกด้าน ซึ่งด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด ( $\bar{X}$  เท่ากับ 4.91) ผลวิจัยเป็นเช่นนี้ เนื่องจากการจัดการเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนได้ฝึกการคิดอย่างมีเหตุผล การลงมือปฏิบัติ การสำรวจและการตรวจสอบ เน้นให้ผู้เรียนเป็นผู้ สร้างความรู้ใหม่หรือสิ่งประดิษฐ์ใหม่ได้ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนเป็นเพียงผู้จัดการให้เกิด ประสบการณ์การเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ครูผู้สอนคอยให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้ และเลือกใช้สื่อการสอนให้เหมาะกับเนื้อหาและนักเรียน ทำให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา ที่เรียนมากขึ้นสามารถเชื่อมโยงประเด็นต่าง ๆ ได้ ไม่ว่าจะประเด็นหลักและประเด็นรองที่ได้จากการ สร้างองค์ความรู้ใหม่ และขั้นตอนการจัดการเรียนการสอนที่ครูนำมาใช้ นอกจากนี้ นักเรียนสามารถ

นำทักษะที่เกิดจากการเรียนรู้สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันและในวิชาอื่นได้ด้วย ดังที่ บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์ (2555: 189) ได้กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นสภาพความรู้สึกที่มีความสุข สดชื่น เป็นภาวะทางอารมณ์เชิงบวกที่บุคคลแสดงออกเมื่อได้รับผลสำเร็จทั้งปริมาณและคุณภาพ ตามจุดมุ่งหมาย ตามความต้องการ ความพึงพอใจจึงเป็นผลของความต้องการที่ได้รับการตอบสนองโดยมีการจูงใจ (Motivation) หรือสิ่งจูงใจ (Motivators) เป็นตัวเหตุ อีกทั้งสมหมาย เปียถนอม (2558: 4) ได้กล่าวว่าความพึงพอใจเป็นความรู้สึกนึกคิดหรือทัศนคติที่มีลักษณะเป็นนามธรรม ไม่สามารถมองเห็นรูปร่างได้ เมื่อบุคคลได้รับการตอบสนองความต้องการจะเกิดความรู้สึกที่เป็นสุข และความพึงพอใจเป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติในกิจกรรมนั้น ๆ ซึ่งกระบวนการเหล่านี้ส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อด้านครูผู้สอนมีค่าเฉลี่ยสูงสุด กิจกรรมครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง ครูบอกรายละเอียดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน รองลงมาคือ ด้านการวัดผลและประเมินผล กิจกรรมในการประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาสอดคล้องกับสิ่งที่เรียน นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม การประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่มแบบทดสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียน ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน กิจกรรมการเรียนการสอนมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น และด้านเนื้อหา เนื้อหาน่าสนใจและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ เนื้อหาในใบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนเข้าใจง่ายและเนื้อหาเหมาะสมกับเวลา ซึ่งผลการวิจัยสอดคล้องกับงานวิจัยของวิศรา ชากำนัน (2563: 111-115) ได้ศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ผลการวิจัยพบว่า ความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 เรื่อง ธาตุและสารประกอบ โดยใช้การเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกโดยภาพรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และสอดคล้องกับงานวิจัยของพิมพ์แพรว สืบบุค (2561: 46-61) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7E) เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่มีความพึงพอใจในระดับมากขึ้นไป

## ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยมีข้อเสนอแนะที่เห็นว่าจะจะเป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป จึงนำเสนอข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้ และข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีต่อต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้และมีทักษะทางวิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและได้ผลดี ครูผู้สอนต้องศึกษาขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผลอย่างละเอียด ก่อนนำมาใช้จริง

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ช่วยให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ครูผู้สอนจะต้องคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความรู้พื้นฐานและประสบการณ์เดิมของนักเรียน ครูจึงจำเป็นต้องมีการวางแผนการจัดการเรียนรู้เป็นอย่างดี และระหว่างการศึกษาปฏิบัติกิจกรรมครูควรให้คำแนะนำกับนักเรียนเป็นระยะ เพื่อให้ นักเรียนเข้าใจได้ง่ายขึ้น

1.3 การเลือกใช้ผังกราฟิกในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ครูผู้สอนควรคำนึงถึงลักษณะการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่าย ชัดเจน และเป็นระบบ เพื่อให้ นักเรียนเกิดองค์ความรู้ที่ตรงกับจุดมุ่งหมายของบทเรียน

1.4 ครูผู้สอนควรกระตุ้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม ช่วยกันวางแผน วิเคราะห์และตั้งประเด็นปัญหา และคิดค้นหาคำตอบโดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ นักเรียนทุกคนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมจริง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างครูผู้สอนและเพื่อนร่วมชั้น

### 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรศึกษาเกี่ยวกับกิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมากยิ่งขึ้น เพื่อนำไปใช้กับหน่วยการเรียนรู้อื่นในหลักสูตรรายวิชาวิทยาศาสตร์

2.2 ควรมีการศึกษาเพื่อติดตามผลระยะยาวหรือการศึกษาความคงทนของความรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้เทคนิคผังกราฟิก

2.3 ควรศึกษาวิจัยเกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยใช้ตัวแปรตามอื่น ๆ ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้านการคิดวิเคราะห์, เจตคติต่อการเรียนวิทยาศาสตร์, ความคงทน, แรงจูงใจ เป็นต้น

2.4 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับวิธีการจัดการเรียนรู้อื่น ๆ เพื่อให้ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเพิ่มมากขึ้น





บรรณานุกรม

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560)**. กรุงเทพมหานคร: กระทรวงศึกษาธิการ.
- จรรยาสมุทร เหลืองสมานกุล. (2557). **การศึกษาพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์เพื่อส่งเสริมทักษะทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์สิ่งประดิษฐ์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- จรรยา เฉลิมทอง. (2559). **การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยสวนดุสิต.
- ใจจริง บุญเรืองรอด. (2555). **กิจกรรมร่วมหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: ฝ่ายเอกสารและตำรา สถาบันราชภัฏสวนดุสิต.
- ชนาธิป พรกุล. (2556). **การสอนกระบวนการคิดทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_ (2557). **การสอนกระบวนการคิด : ทฤษฎีและการนำไปใช้**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชนินันท์ พลฤกษ์ประมุล. (2557). **การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**. สุทธิปริทัศน์. 28(86), 258-362.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2556). **นวัตกรรมจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. พิมพ์ครั้งที่ 3. โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). **การพัฒนาหลักสูตร**. มหาสารคาม: ทีคิวพี จำกัด.
- ชูศักดิ์ วรณกุล. (2555). **กิจกรรมร่วมหลักสูตร**. พิมพ์ครั้งที่ 4. ภาควิชาหลักสูตรและสอน คณะครุศาสตร์สถาบันราชภัฏเชียงใหม่.
- ดวงใจ สุทธิวงศ์. (2557). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง อาหารกับการดำรงชีวิต กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังความคิด**. วิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ทิตินา แคมมณี. (2550). **ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการที่มีประสิทธิภาพ**. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_ (2552). **ศาสตร์ การสอน: องค์ความรู้ เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. (พิมพ์ครั้งที่ 10). กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- \_\_\_\_\_ (2557). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 17-20. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. หน้า 419 – 420.
- \_\_\_\_\_ (2560). **ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ**. พิมพ์ครั้งที่ 21. กรุงเทพมหานคร: แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- ธีระวุฒิ เอกะกุล. (2552). การวิจัยปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 9. อุบลราชธานี: ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุป.
- ธีรศักดิ์ อัครบวร. (2556). กิจกรรมการศึกษาเพื่อพัฒนาท้องถิ่น: เพื่อทรัพยากรมนุษย์และสังคมแห่งการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: ก.กมลพิมพ์จำกัด.
- นิภา ตรีแจ่มจันทร์. (2562). การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการเรียนวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยาสตรมหาบัณฑิตศึกษนคร มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). การวิจัยเบื้องต้น. กรุงเทพมหานคร: สุริยาสาน.
- \_\_\_\_\_. (2556). การพัฒนารูปแบบการประเมินสมรรถนะครูระดับประถมศึกษา สังกัดสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์. (2555). ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: จามจุรีโปรดัก.
- บัญญัติ ชำนาญกิจ. (2550). “วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7E”. วารสารวิชาการ. 2(4), 8-10.
- \_\_\_\_\_. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: แอคทีฟพรีนซ์.
- ปณณวัฒน์ อินทร์เจริญ. (2560). “การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับผังกราฟิก หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6”. วารสารวิชาการหลักสูตรและการสอน. 9(25), 111-119.
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ห้างหุ้นส่วน จำกัด 9119 เทคนิคพรีนซ์ตั้ง.
- \_\_\_\_\_. (2556). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพมหานคร: ห้างหุ้นส่วนจำกัด 9119 เทคนิคพรีนซ์ตั้ง.
- ประภาพรรณ สุวรรณสุข. (2556). การจัดการประสบการณ์ทางวิทยาศาสตร์เอกสารการสอนชุดวิชาการสร้างเสริมประสบการณ์ชีวิต. มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ประสาธ เนืองเฉลิม. (2550). “การเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น”. วารสารศึกษาศาสตร์. 10(4), 27-30.
- \_\_\_\_\_. (2558). การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่ง จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พรพิมล อ่อนอินทร์. (2559). การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้บนเว็บไซต์ ร่วมกับผังมโนทัศน์เพื่อพัฒนากระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต. มหาวิทยาลัยราชภัฏรำไพพรรณี.
- พรรณวิไล ชมชิต. (2548). “การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์โดยใช้แบบจำลอง”. นิตยสาร สสวท. 38(163), 33-34.

- \_\_\_\_\_ (2557). พฤติกรรมการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 1. มหาสารคาม: ตักสิลา  
การพิมพ์.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2555). หลักการวัดและประเมินผลทางการศึกษา. กรุงเทพมหานคร: บริษัทเข้า  
ออฟเคอร์มิสท์ จำกัด.
- พิมพ์แพร สืบบุก. (2561). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น (7E) เพื่อพัฒนาการ  
คิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3. ศึกษาศาสตร  
มหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ไพฑูริย์ ธิรโพธิ. (2555). เอกสารประกอบการสอนรายวิชากิจกรรมร่วมหลักสูตร. เพชรบุรี:  
คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏเพชรบุรี.
- ภพ เลหาไพบูลย์. (2552). แนวการสอนวิทยาศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิชย์.
- มังกร ทองสุขดี. (2557). การวางแผนการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์. พิมพ์ครั้งที่ 2.  
กรุงเทพมหานคร: บัณฑิตการพิมพ์.
- เยาวดี วิบูลย์ศรี. (2551). การวัดผลและการสร้างแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. พิมพ์ครั้งที่ 7.  
สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ. (2564). รายงานผลพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานของ  
สถานศึกษาโรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ. ฉบับปรับปรุงปีการศึกษา 2564. สตูล: โรงเรียน  
บ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ.
- วริศรา ซากำนัน. (2563). การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผัง  
กราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1.  
สาขาวิทยาศาสตร์ศึกษา มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วาสนา วอเพชร (2562). ผลการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคแผนผังกราฟิกที่มีต่อ  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ของ  
นักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต หลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้. กรุงเทพมหานคร: โอ. เอส. พริ้นติ้ง เฮาส์.
- ศิริชัย กาญจนวาสี. (2556). ทฤษฎีการทดสอบแบบดั้งเดิม. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพมหานคร:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ศิริกานต์ งามพิพัฒน์พงษ์. (2558). ผลการใช้แบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์ เรื่อง จำนวนเชิงซ้อน  
โดยการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิค TAI สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์  
ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏบุรีรัมย์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). การจัดการจัดการ  
เรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน. กรุงเทพมหานคร: สถาบันส่งเสริม  
การสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.
- สมเกียรติ พรพิสุทธิมาศ. (2551). การสอนวิทยาศาสตร์โดยเน้นทักษะกระบวนการก้าวทันโลก  
วิทยาศาสตร์. 8(2), 28-38.

- \_\_\_\_\_ (2555). “การพัฒนาการเรียนการสอนวิชาชีวะสถิติระดับปริญญาตรีด้วยการสอนแบบสร้างความรู้ด้วยตนเอง”. วารสารหน่วยวิจัยวิทยาศาสตร์เทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อมเพื่อการเรียนรู้.2(2), 104–110.
- สมนึก กัททิยธนี. (2553). **เทคนิคการสอนและรูปแบบการเขียนข้อสอบแบบเลือกตอบวิชาคณิตศาสตร์เบื้องต้น**. กภาพสินธุ์: โรงพิมพ์ประสานการพิมพ์.
- สมภพ เจริญขุนทด. (2557). **เอกสารประกอบการสอน รายวิชากิจกรรมร่วมหลักสูตร**. ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏนครสวรรค์.
- สมศักดิ์ คงเที่ยง. (2555). **การบริหารจัดการนักเรียน**. กรุงเทพมหานคร: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยรามคำแหง.
- สมหมาย เปี้ยถนอม. (2558). **ความพึงพอใจของนักศึกษาในการได้รับการบริการจากมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม**. มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- สุคนธ์ สิ้นธพานนท์. (2558). **การจัดการเรียนรู้ของครูยุคใหม่เพื่อพัฒนาทักษะของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร: 9119 เทคนิคพรินติ้ง.
- สุนา ระบอบ. (2555). **กิจกรรมร่วมหลักสูตร**. กรุงเทพมหานคร: เสมอธรรม.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2550). **การบูรณาการหลักสูตรและการเรียนการสอนโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ**. กรุงเทพมหานคร: ภาพพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2551). **ผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง**. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ.
- อิทธิเดช น้อยไม้. (2555). **หลักสูตรและการจัดการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร: โอ.เอส.พรินติ้ง เฮ้าส์.
- อุไรวรรณ บุรินทร์โกษฐ์. (2561). **ผลการจัดการเรียนรู้แบบการสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้นร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ เรื่อง น้ำและอากาศ ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และเจตคติต่อวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนเทศบาลบ้านบางเหนียว จังหวัดภูเก็ต**. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- American Association for the Advancement of Science. (1970). **American Association for the Advancement of Science Project 2061: Science for All Americans**. Washington, DC: AAAS.
- Anderson, R.D. (1970). **Developing children’s thinking through science**. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Campbell, T., Oh, P. S., & Neilson, D. (2012). “Discursive modes and their pedagogical functions in model-based inquiry (MBI) classroom”. **International Journal of Science Education**. 34 (15), 2393-2419.
- Clark, John H. (1990). **Pattern of Thinking: Integrating Learning Skills in Content Teaching**. Boston: Allyn and Bacon.

- Damawati. N. A. C. and Juanda E. A. (January 2016). **The effect of inquiry-based learning on the reasoning ability of grade vii students about heat concept.** *Journal Pendidikan Fisika Indonesia.* 12 (1), 19-25.
- Deborah O Maxwell et al. (January 2015). "Effects of using inquiry-based learning on science achievement for fifth-grade students". **Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching.** 16 (1), 1-30.
- Good, C. V. (1973). **Dictionary of Education.** New York: McGraw – Hill Book Company.
- Hall, T. and Strangman, N. (2008). **National center on access the general curriculum at cast.** Walch Education.
- Kagan, S. and Kagan, M. (1998). **Multiple intelligences.** California: Kagan Cooperative Learning.
- Marija Ropic. (2013). **Web graphic organizers as an advanced strategy for teaching science textbook reading comprehension.** *Problems of education in the 21st century.*
- Maslow, A. H. (1970). **Motivation and Personality (2nd ed).** New York: Harper & Row.
- Pinar and Filiz (January 2010). "The effects of inquiry-based learning on elementary students' conceptual understanding of matter, scientific process skills and science attitudes". **Procedia Social and Behavioral Sciences.** 2010 (2), 1190 - 1194.



ภาคผนวก



**ภาคผนวก ก**

**รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ**



### รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือ

1. ผศ. ดร. นพเก้า ณ พัทลุง ตำแหน่ง อาจารย์ประจำคณะศึกษาศาสตร์  
สถานที่ทำงาน มหาวิทยาลัยทักษิณ  
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านการวัดและประเมินผล
2. นางกฤษณา นภาพันธ์ ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (วิทยาศาสตร์)  
สถานที่ทำงาน โรงเรียนบ้านวังพระเคียน จังหวัดสตูล  
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์
3. นางเรณู นาคเล็ก ตำแหน่ง ครูวิทยฐานะชำนาญการพิเศษ (วิทยาศาสตร์)  
สถานที่ทำงาน โรงเรียนอนุบาลควนกาหลง จังหวัดสตูล  
สาขาที่เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหาวิทยาศาสตร์





ภาคผนวก ข  
หนังสือขอความอนุเคราะห์



ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๔

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.นพเก้า ณ พัทลุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวนูไรนา หลีขาว รหัส ๖๔6๑๙๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ชั้น (๗ Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพัชร นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาคนดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุตพงษ์ ภูวีชรวานนท์)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐  
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th



ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๕

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณกฤษณา นพภาพันธุ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ

ด้วย นางสาวนูไรนา หลีขาว รหัส ๖๔๖๑๙๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น (๗ Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาค้นดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุตพงษ์ ภู่วัชรวิธานนท์)

คณบดีคณะครุศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐  
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th



ที่ อว ๐๖๓๙.๐๗/๙๐๖

คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา  
อำเภอเมืองสงขลา จังหวัดสงขลา ๙๐๐๐๐

๒๖ เมษายน ๒๕๖๖

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน คุณเรณู นาคเล็ก

สิ่งที่ส่งมาด้วย แบบตอบรับการเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือวิจัย จำนวน ๑ ฉบับ


ด้วย นางสาวนูไรนา หลีขาว รหัส ๖๔๖๑๒๐๑๐ นักศึกษาหลักสูตรครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน (ภาคพิเศษ) คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา ได้รับอนุมัติให้ดำเนินการทำวิจัยวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ เรื่อง “การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น (๗ Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓” โดยมีอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์/ค้นคว้าอิสระ ดังนี้

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.เพ็ญพักตร์ นภากุล อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

ในการนี้ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสงขลา พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นบุคคลที่มีความรู้และประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัยของนักศึกษาค้นดังกล่าว พร้อมนี้ได้นำส่งเครื่องมือวิจัยมาเพื่อประกอบการพิจารณาด้วยแล้ว

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศรุตพงษ์ ภูวีชรูรานนท์)  
คณบดีคณะครุศาสตร์

บัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์  
โทรศัพท์ ๐๘ ๑๘๙๘ ๑๖๕๐  
โทรสาร ๐ ๗๔๒๖ ๐๒๖๗  
ไปรษณีย์อิเล็กทรอนิกส์ educate@skru.ac.th



**ภาคผนวก ค**

**แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร**

## แผนการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
จำนวน 2 ชั่วโมง

### 1. สาระสำคัญ

อากาศ เป็นสสารชนิดหนึ่ง มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ โดยปริมาณไอน้ำในแต่ละบริเวณจะแตกต่างกันขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมในแต่ละบริเวณ อากาศที่ไม่มีไอน้ำ เรียกว่าอากาศแห้ง ส่วนอากาศที่มีไอน้ำปนอยู่ เรียกว่า อากาศชื้น

อากาศโดยทั่วไปไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจนมีอยู่ในอากาศ 78 % แก๊สออกซิเจนมีอยู่ในอากาศ 21 % แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์มีอยู่ในอากาศ 0.04 % และแก๊สอื่นๆมีอยู่ในอากาศ 0.96 % รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง เขม่าควัน และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เจือปนอยู่ด้วย

### 2. จุดประสงค์

- 2.1 ด้านความรู้ทางวิทยาศาสตร์: นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้
- 2.2 ด้านทักษะและกระบวนการทางวิทยาศาสตร์: นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้
- 2.3 ด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์: นักเรียนมีความใฝ่รู้ มีความตั้งใจ และเพียรพยายามในการเรียน

### 3. คุณลักษณะที่พึงประสงค์

- 3.1 วินัย
- 3.2 ใฝ่เรียนรู้
- 3.3 มุ่งมั่นในการทำงาน

### 4. สมรรถนะที่สำคัญ

- 4.1 ความสามารถในการคิด
  - 1) ทักษะการสังเกต
  - 2) ทักษะการเชื่อมโยง
- 4.2 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต
- 4.3 ความสามารถในการสื่อสาร

### 5. การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

#### ชั่วโมงที่ 1

– จัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรโดยใช้กระบวนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (7Es) มีขั้นตอนดังต่อไปนี้

### ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

1. ครูสนทนาถามคำถามนักเรียน
  - อากาศ คืออะไร (แนวคำตอบ : สิ่งที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา)
  - อากาศจำเป็นต่อการดำรงชีวิตหรือไม่ (แนวคำตอบ : จำเป็น)
  - อากาศมีความสำคัญกับใครบ้าง (แนวคำตอบ : ทุกสิ่งบนโลก เช่น คน สัตว์และพืช)
2. นักเรียนร่วมกันตอบคำถามและแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับคำตอบ เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ

### ขั้นที่ 2 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

ครูนำลูกโป่งมาให้เด็กนักเรียนสังเกตและเปรียบเทียบเพื่อร่วมกันอภิปรายต่อไป

1. ครูสุ่มนักเรียนออกมาเป่าลูกโป่งและตอบคำถามต่อไปนี้
  - นักเรียนสังเกตเห็นการเปลี่ยนแปลงใดเกิดขึ้นกับลูกโป่งบ้าง (แนวคำตอบ : ลูกโป่งมีขนาดใหญ่ขึ้น หรือขยายใหญ่ขึ้น)
  - นักเรียนคิดว่าทำไมลูกโป่งถึงมีขนาดใหญ่ขึ้น (แนวคำตอบ : มีอากาศหรือลมเข้าไปดันให้ลูกโป่งขยายใหญ่ขึ้น)
2. ครูชี้แจงกับนักเรียนรู้หรือไม่ว่า อากาศนั้นมีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ และมีส่วนประกอบของแก๊สชนิดต่างๆ มากมาย ซึ่งวันนี้เราจะมาเรียนรู้เกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศกัน

### ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. ครูชี้แจงการทำกิจกรรม “ส่วนประกอบของอากาศมีอะไรบ้าง” ตามขั้นตอนดังนี้
  - นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 3 - 4 คน แจกอุปกรณ์ให้แก่เด็กนักเรียน ได้แก่ ถุงพลาสติก ยางรัดของ กระจกน้ำแข็ง น้ำแข็งและผ้าสะอาดหรือกระดาษเยื่อ
  - สัมผัสภายในถุงพลาสติกที่แห้ง สังเกตและบันทึกผล
  - เปิดถุงพลาสติกเอาอากาศเข้าไปให้เต็มถุงแล้วรีบมัดปิดปากถุงให้แน่น
  - นำถุงพลาสติกไปแช่ในกระจกน้ำแข็ง วางทิ้งไว้ 10 นาที นำถุงออกจากกระจกน้ำแข็ง
  - เช็ดมือและด้านนอกของถุงพลาสติกให้แห้ง เปิดถุงอีกครั้ง สังเกตและบันทึกผล
2. นักเรียนร่วมกันทำใบบันทึกผลการทดลอง “อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง”
3. ครูคอยแนะนำช่วยเหลือนักเรียนขณะปฏิบัติกิจกรรม โดยครูเดินดูรอบๆ ห้องเรียนและเปิดโอกาสให้นักเรียนทุกคนซักถามเมื่อมีปัญหา

### ชั่วโมงที่ 2

### ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase)

1. นักเรียนและครูร่วมกันสรุปการทำกิจกรรม “ส่วนประกอบของอากาศมีอะไรบ้าง” โดยใช้คำถามต่อไปนี้เพื่อสุ่มนักเรียนมาตอบคำถาม
  - ก่อนการทดลองนักเรียนสังเกตเห็นสิ่งใดในถุงพลาสติกบ้าง (แนวคำตอบ : ไม่พบสิ่งใด)



– หลังจากแช่ถุงพลาสติกผ่านไป 10 นาที นักเรียนสังเกตเห็นสิ่งใดเปลี่ยนแปลงไปบ้าง  
(แนวคำตอบ : ถุงพลาสติกมีน้ำและละอองน้ำเกิดขึ้น)

– นักเรียนคิดว่าสิ่งที่พบในถุงพลาสติกมาจากสิ่งใด (แนวคำตอบ : อากาศที่อยู่ภายในถุง)

2. นักเรียนศึกษาใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ

3. นักเรียนและครูร่วมกันสรุป ส่วนประกอบของอากาศ ประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจน 78 % แก๊สออกซิเจน 21 % แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์และแก๊สอื่นๆ 1% รวมทั้งไอน้ำและฝุ่นละออง เขม่าควัน และเชื้อจุลินทรีย์ต่าง ๆ เจือปนอยู่ด้วย

4. นักเรียนร่วมกันอภิปรายและนำข้อมูล เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ สรุปองค์ความรู้ในรูปแบบผังกราฟิก คือ แผนภูมิวงกลม เป็นของตนเอง

### ขั้นที่ 5 ขยายความรู้ (Elaboration Phase)

1. ครูยกตัวอย่างอากาศในสถานที่ต่างๆ เช่น สวนสาธารณะ โรงเรียน บริเวณที่มีการจราจรติดขัด และบริเวณที่มีการเผาหญ้าหรือใบไม้แห้ง แล้วให้นักเรียนร่วมกันอภิปรายว่า อากาศแต่ละบริเวณมีส่วนประกอบแตกต่างกันและอากาศในจังหวัดสตูลเป็นอย่างไร

2. ครูอธิบายเพิ่มเติมให้นักเรียนเข้าใจเกี่ยวกับส่วนประกอบของอากาศว่า อากาศประกอบด้วยแก๊สไนโตรเจนและแก๊สออกซิเจนเป็นหลัก นอกจากนี้ยังมีแก๊สอีกหลายชนิด และส่วนประกอบอื่นๆ เช่น ไอน้ำและฝุ่นโดยส่วนประกอบแต่ละชนิดมีส่วนแตกต่างกันไป และส่วนประกอบบางส่วนมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต

3. นักเรียนทำใบงาน เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศและสรุปผลการทดลองในใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

### ขั้นที่ 6 ประเมินผล (Evaluation Phase)

1. ครูให้นักเรียนพูดแสดงความรู้สึกลหลังการเรียนรู้ ในประเด็นต่อไปนี้

– สิ่งที่นักเรียนได้เรียนรู้ในวันนี้คืออะไร

– นักเรียนเข้าใจเรื่องใดมากที่สุด

– นักเรียนมีปัญหาหรือข้อสงสัยในเรื่องใดบ้าง

2. ครูประเมินการเรียนรู้ของนักเรียนดังนี้ สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการมีส่วนร่วมในการทำงานร่วมกัน สังเกตการตอบคำถามของนักเรียนในชั้นเรียน ประเมินการทำใบงานของนักเรียนและใบบันทึกผลการทดลอง

### ขั้นที่ 7 ขนนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

1. นักเรียนร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับประโยชน์ที่ได้รับจากการตอบคำถามและการนำความรู้ที่ได้ไปใช้ประโยชน์

2. ครูให้นักเรียนสืบข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับ อากาศมีความสำคัญต่อชีวิตอย่างไรบ้าง สิ่งมีชีวิตใดบ้างที่ต้องการอากาศ และสิ่งมีชีวิตต้องการอากาศเพื่ออะไร เพื่อนำข้อมูลมาร่วมสนทนากันในคาบต่อไป

## 6. สื่อการเรียนรู้

### 6.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) ใบงาน เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ
- 2) ใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ
- 3) ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

### 6.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องเรียน
- 2.) ห้องสมุด



## 7. การวัดและประเมินผล

| จุดประสงค์ที่ต้องการวัดผล<br>และประเมินผล   | การวัดผล  | การประเมินผล  |
|---|---|---|
| <u>ด้านความรู้ทางด้าน<br/>วิทยาศาสตร์</u><br>นักเรียนสามารถระบุ<br>ส่วนประกอบของอากาศได้  | <u>วิธีวัดผล :</u><br>พิจารณาจากการตรวจใบ<br>งาน เรื่อง ส่วนประกอบของ<br>อากาศ<br><u>เครื่องมือวัดผล :</u><br>แบบประเมินใบงาน   | <u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u><br>เกณฑ์การวัดและประเมินการ<br>ทำงานในใบงาน เรื่อง<br>ส่วนประกอบของอากาศ<br><u>เกณฑ์การประเมินผ่าน :</u><br>นักเรียนตอบคำถามได้ถูกต้อง<br>ตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป ถือว่า<br>ผ่าน                  |
| <u>ด้านทักษะและกระบวนการ<br/>ทางวิทยาศาสตร์</u><br>นักเรียนสามารถใช้ทักษะการ<br>สังเกต การ ลงความคิดเห็น<br>ของข้อมูลและการจัดกระทำ<br>และสื่อความหมายเพื่อ<br>สื่อสารและนำความรู้เรื่อง<br>ส่วนประกอบของอากาศไป<br>ใช้ในชีวิตประจำวันได้ | <u>วิธีวัดผล :</u><br>ประเมินด้านทักษะ<br>กระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์ในการทำ<br>กิจกรรม<br><u>เครื่องมือวัดผล :</u><br>แบบประเมินด้านทักษะ<br>กระบวนการทาง<br>วิทยาศาสตร์ในการทำ<br>กิจกรรม | <u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u><br>แบบประเมินด้านทักษะ<br>กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ใน<br>การทำกิจกรรม<br><u>เกณฑ์การประเมินผ่าน :</u><br>ถ้านักเรียนแต่ละคนได้รับ<br>การประเมินตั้งแต่ระดับพฤติกรรม<br>2 (พอใช้) ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน |
| <u>ด้านคุณลักษณะอันพึง<br/>ประสงค์</u><br>นักเรียนให้ความร่วมมือใน<br>การทำงานร่วมกันในกลุ่ม<br>มีความตั้งใจ และเพียร<br>พยายามในการเรียน   | <u>วิธีวัดผล :</u><br>พิจารณาจากพฤติกรรมของ<br>นักเรียนในการร่วมกิจกรรม<br><u>เครื่องมือวัดผล :</u><br>แบบสังเกตพฤติกรรม<br>ใฝ่เรียนรู้   | <u>เกณฑ์การให้คะแนน :</u><br>อยู่ในแบบสังเกตพฤติกรรม<br>ใฝ่เรียนรู้<br><u>เกณฑ์การประเมินผล :</u><br>ถ้านักเรียนแต่ละคนได้รับ<br>การประเมินตั้งแต่ระดับพฤติกรรม<br>2 (พอใช้) ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน                             |

บันทึกหลังการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

ผลการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตร

.....

.....

.....

ปัญหา / อุปสรรค

.....

.....

แนวทางแก้ไข

.....

.....



ลงชื่อ.....ผู้สอน

(นางสาวนูไรนา หลีขาว)

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

ลงชื่อ.....ผู้ตรวจ

(นายภิรมย์ พรุเพชรแก้ว)

ผู้อำนวยการสถานศึกษา โรงเรียนบ้านกลุ่ม 5 ประชารัฐ

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

## ใบความรู้ เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ



### ใบความรู้เรื่อง ส่วนประกอบของอากาศ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**อากาศ** เป็นสสารชนิดหนึ่ง มีตัวตน มีน้ำหนัก ต้องการที่อยู่และสัมผัสได้ อากาศที่ไม่มีไอน้ำ เรียกว่า อากาศแห้ง ส่วนอากาศที่มี ไอน้ำปนอยู่ เรียกว่า อากาศชื้น โลกของเราประกอบไปด้วยชั้นบรรยากาศปกคลุมอยู่และชั้นบรรยากาศก็ประกอบไปด้วยอากาศ ซึ่งเกิดจากโมเลกุลของก๊าซชนิดต่าง ๆ ผสมกัน

#### ส่วนประกอบของอากาศ

1. ไนโตรเจน ( $N_2$ ) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ช่วยให้ไฟติด และไม่ติดไฟ อีกทั้งยังเป็นองค์ประกอบในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ในอากาศมีปริมาณของก๊าซไนโตรเจนอยู่ประมาณ 78% ซึ่งเป็นสัดส่วนที่มากที่สุดในอากาศ



2. ออกซิเจน ( $O_2$ ) เป็นก๊าซที่ไม่มีสี ไม่มีกลิ่น ไม่ติดไฟ แต่ช่วยให้ไฟติด เป็นก๊าซที่มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ในอากาศมีปริมาณของก๊าซออกซิเจนมากเป็นอันดับสองรองจากก๊าซไนโตรเจน คือ 21%

3. คาร์บอนไดออกไซด์ ( $CO_2$ ) และแก๊สอื่นๆ เช่น อาร์กอน (Ar) ในอากาศมีปริมาณประมาณ 1%



## ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

| ใบบันทึกผลการทดลอง เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง<br>กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3<br>ชื่อ _____ นามสกุล _____ ชั้น _____ เลขที่ _____   | คะแนน<br><br>ว 3.2 ป.3/1  |             |                       |   |                       |   |  |
|--|---|-------------|-----------------------|---|-----------------------|---|--|
| คำชี้แจง : ให้นักเรียนทำการทดลอง บันทึกผล และสรุปผลการทดลองให้ครบถ้วนสมบูรณ์   |   |             |                       |   |                       |   |  |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>วัสดุอุปกรณ์</b> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ดុងพลาสติก      2. ขางรัดของ      3. กระจกน้ำแข็ง</li> <li>4. น้ำแข็ง          5. ผ้าสะอาดหรือกระดาษเยื่อ</li> </ol>  |   |             |                       |   |                       |   |  |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>วิธีการทดลอง</b> </div> </div> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. สัมผัสภายในดុងพลาสติกที่แห้ง สัมผัสและบันทึกผล</li> <li>2. เปิดดុងพลาสติกเอาอากาศเข้าไปให้เต็มดុងแล้วรีบมัดปิดปากดុងให้แน่น</li> <li>3. นำดុងพลาสติกไปแช่ในกระจกน้ำแข็ง วางทิ้งไว้ 10 นาที นำดុងออกจากกระจกน้ำแข็ง</li> <li>4. เช็ดมือและด้านนอกของดុងพลาสติกให้แห้ง เปิดดុងอีกครั้ง สัมผัสและบันทึกผล</li> </ol>   |   |             |                       |   |                       |   |  |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>บันทึกผลการทดลอง</b> </div> </div> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th style="width: 30%; padding: 5px;">ลำดับกิจกรรม</th> <th style="padding: 5px;">ผลการสังเกต</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="padding: 5px;">ก่อนแช่ในกระจกน้ำแข็ง</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">หลังแช่ในกระจกน้ำแข็ง</td> <td style="padding: 5px;"> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> </td> </tr> </tbody> </table> | ลำดับกิจกรรม  | ผลการสังเกต | ก่อนแช่ในกระจกน้ำแข็ง | <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> | หลังแช่ในกระจกน้ำแข็ง | <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> |  |
| ลำดับกิจกรรม   | ผลการสังเกต   |             |                       |   |                       |   |  |
| ก่อนแช่ในกระจกน้ำแข็ง  | <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> |             |                       |   |                       |   |  |
| หลังแช่ในกระจกน้ำแข็ง  | <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> <div style="border-bottom: 1px solid black; height: 15px; width: 100%;"></div> |             |                       |   |                       |   |  |
| <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; border-radius: 10px; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>สรุปผลการทดลอง</b> </div> </div> <p style="margin-top: 10px;">สิ่งที่พบในดុងพลาสติก คือ _____ ซึ่งเกิดจาก _____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p> <p>_____</p>  |   |             |                       |   |                       |   |  |

## แบบประเมินผังกราฟิก

## เรื่อง อากาศมีส่วนประกอบอะไรบ้าง

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน ให้คะแนนผู้เรียนแต่ละคน แล้วเขียนคะแนนลงในช่องระดับคะแนน

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล | ระดับคะแนน                       |                            |                      |
|--------|-----------|----------------------------------|----------------------------|----------------------|
|        |           | ความถูกต้อง<br>ของเนื้อหา<br>(5) | รูปแบบผัง<br>กราฟิก<br>(5) | รวม<br>คะแนน<br>(10) |
| 1      |           |                                  |                            |                      |
| 2      |           |                                  |                            |                      |
| 3      |           |                                  |                            |                      |
| 4      |           |                                  |                            |                      |
| 5      |           |                                  |                            |                      |
| 6      |           |                                  |                            |                      |
| 7      |           |                                  |                            |                      |
| 8      |           |                                  |                            |                      |
| 9      |           |                                  |                            |                      |
| 10     |           |                                  |                            |                      |
| 11     |           |                                  |                            |                      |
| 12     |           |                                  |                            |                      |
| 13     |           |                                  |                            |                      |
| 14     |           |                                  |                            |                      |
| 15     |           |                                  |                            |                      |
| 16     |           |                                  |                            |                      |
| 17     |           |                                  |                            |                      |
| 18     |           |                                  |                            |                      |
| 19     |           |                                  |                            |                      |
| 20     |           |                                  |                            |                      |
| 21     |           |                                  |                            |                      |
| 22     |           |                                  |                            |                      |
| 23     |           |                                  |                            |                      |

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการเขียนผังความคิด

| หัวข้อ<br>การประเมิน      | เกณฑ์การให้คะแนน  |   |  |   |   |
|---------------------------|---|---|--|---|---|
|                           | 5   | 4   | 3  | 2   | 1   |
| ความถูกต้อง<br>ของเนื้อหา | เนื้อหาถูกต้อง<br>ครบถ้วน<br>ครอบคลุม<br>ประเด็นสำคัญ<br>ทุกประเด็น | เนื้อหาถูกต้อง<br>ไม่ครบถ้วน<br>ประเด็นสำคัญ<br>ขาด 1 ประเด็น | เนื้อหาถูกต้อง<br>ไม่ครบถ้วน<br>ประเด็นสำคัญ<br>ขาด 2 ประเด็น            | เนื้อหาถูกต้อง<br>ไม่ครบถ้วน<br>ประเด็นสำคัญ<br>ขาด 3 ประเด็น       | เนื้อหาไม่<br>ครบถ้วนไม่ตรง<br>ตามประเด็น<br>สำคัญ                          |
| รูปแบบผัง<br>กราฟิก       | รูปแบบสมดุล<br>ตัวหนังสืออ่าน<br>ง่ายน่าสนใจ<br>สีเส้นสวยงาม        | รูปแบบสมดุล<br>ตัวหนังสืออ่าน<br>ง่ายน่าสนใจ<br>สีเส้นสวยงาม  | รูปแบบสมดุล<br>ตัวหนังสืออ่าน<br>ง่ายน่าสนใจ<br>ปานกลาง สีเส้น<br>สวยงาม | รูปแบบสมดุล<br>ตัวหนังสือ<br>อ่านยาก<br>น่าสนใจน้อย<br>สีเส้นสวยงาม | รูปแบบไม่สมดุล<br>ตัวหนังสือ<br>อ่านยากไม่มี<br>ความน่าสนใจ<br>สีเส้นสวยงาม |





เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

| รายการประเมิน                         | 3   | 2   | 1  |
|---------------------------------------|---|---|--|
| ทักษะการสังเกต                        | ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยไม่ใช้ความรู้สึกส่วนตัว หรือ ความเห็นและความรู้เดิมประกอบ                         | ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกส่วนตัว หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบบางส่วน                                  | ใช้ประสาทสัมผัสในการสังเกต และบรรยายผลการสังเกตโดยใช้ความรู้สึกส่วนตัว หรือ ความเห็น หรือ ความรู้เดิมประกอบเป็นส่วนใหญ่      |
| ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล           | ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรมครบถ้วน   | ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรม ส่วนใหญ่   | ลงความเห็นโดยอาศัยหลักฐานที่ได้จากการสังเกต หรือ ที่ได้จากการทำกิจกรรมบางส่วน  |
| ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล | มีการนำผลการสังเกต การวัด หรือ การทดลอง มาจัดกระทำ เช่น หาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ที่ต้องชัดเจน และสมบูรณ์ | มีการนำผลการสังเกต การวัด หรือ การทดลอง มาจัดกระทำ เช่น หาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ได้ถูกต้อง แต่ยังไม่ชัดเจนหรือไม่สมบูรณ์ | มีการนำผลการสังเกต การวัด หรือ การทดลองมาจัดกระทำ เช่น หาความถี่ เรียงลำดับ จัดแยกประเภท หรือ คำนวณค่าใหม่ ได้ถูกต้องบางส่วน |

เกณฑ์การประเมินคุณภาพด้านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์

ระดับคุณภาพ 3 ระดับ ดี (7 – 9 คะแนน)

ระดับคุณภาพ 2 ระดับ พอใช้ (4 – 6 คะแนน)

ระดับคุณภาพ 1 ระดับ ควรปรับปรุง (0 – 3 คะแนน)



## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินการทดลอง

| รายการประเมิน                   | 3   | 2   | 1  |
|---------------------------------|---|---|--|
| การทดลองและการใช้อุปกรณ์        | ดำเนินการทดลองตามแผนทุกขั้นตอนและใช้อุปกรณ์ถูกวิธี                    | มีการปรับแผนการทดลองบ้างและใช้อุปกรณ์ไม่ค่อยถูกวิธี                 | ดำเนินการทดลองโดยไม่คำนึงถึงแผนเลยหรือใช้อุปกรณ์ไม่ถูกวิธีเป็นส่วนใหญ่ |
| การเก็บรักษาอุปกรณ์             | ทำความสะอาดอุปกรณ์เช็ดให้แห้งเก็บรักษาเป็นระเบียบ อุปกรณ์อยู่ในสภาพดี | เก็บรักษาอุปกรณ์โดยไม่ได้ทำความสะอาดของอุปกรณ์                      | ต้องเตือนให้เก็บรักษาอุปกรณ์หรือทำอุปกรณ์ชำรุดโดยประมาท                |
| ความถูกต้องของข้อมูล            | บันทึกข้อมูลครบถ้วนและถูกต้อง   | บันทึกข้อมูลครบถ้วนมีความผิดพลาดเล็กน้อย                            | บันทึกข้อมูลไม่ครบถ้วนและมีผิดพลาด                                     |
| การจัดกระทำข้อมูล               | นำเสนอข้อมูลอย่างเหมาะสมหรือมีขั้นตอนที่เข้าใจง่าย                    | นำเสนอข้อมูลโดยมีขั้นตอนที่ไม่ค่อยชัดเจน                            | นำเสนอข้อมูลที่ไม่ครบถ้วน  |
| การแปลความหมายและสรุปผลการทดลอง | สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ครบถ้วนแปลความหมายถูกต้อง          | สรุปผลการทดลองสอดคล้องกับจุดประสงค์ไม่ครบถ้วนหรือแปลความหมายผิดบ้าง | สรุปผลการทดลองไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์หรือผิดพลาดหรือสรุปไม่ได้        |

## เกณฑ์การประเมินคุณภาพแบบประเมินการทดลอง

ระดับคุณภาพ 3 ระดับ ดี (10 – 15 คะแนน)

ระดับคุณภาพ 2 ระดับ พอใช้ (5 – 9 คะแนน)

ระดับคุณภาพ 1 ระดับ ควรปรับปรุง (0 – 4 คะแนน)

**แบบสังเกตพฤติกรรมใฝ่เรียนรู้  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

คำชี้แจง : ให้ผู้สังเกตพิจารณาพฤติกรรมผู้เรียนแต่ละคน และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับคะแนน

| เลขที่ | ชื่อ-สกุล | ระดับพฤติกรรม |   |   | เกณฑ์การประเมิน   |
|--------|-----------|---------------|---|---|---|
|        |           | 3             | 2 | 1 |   |
| 1      |           |               |   |   | 3 (ดี) ตั้งใจเรียน เอาใจใส่<br>มีความเพียรพยายาม<br>ในการเรียน มีการตอบคำถาม<br>ในชั้นเรียนและเข้าร่วม<br>กิจกรรมการเรียนรู้เป็นประจำ           |
| 2      |           |               |   |   |   |
| 3      |           |               |   |   |   |
| 4      |           |               |   |   |   |
| 5      |           |               |   |   |   |
| 6      |           |               |   |   |   |
| 7      |           |               |   |   |   |
| 8      |           |               |   |   |   |
| 9      |           |               |   |   |   |
| 10     |           |               |   |   | 2 (พอใช้) ตั้งใจเรียน เอาใจใส่<br>มีความเพียรพยายาม<br>ในการเรียน มีการตอบคำถาม<br>ในชั้นเรียนและเข้าร่วม<br>กิจกรรมการเรียนรู้เป็น<br>บางครั้ง |
| 11     |           |               |   |   |   |
| 12     |           |               |   |   |   |
| 13     |           |               |   |   |   |
| 14     |           |               |   |   |   |
| 15     |           |               |   |   |   |
| 16     |           |               |   |   |   |
| 17     |           |               |   |   |   |
| 18     |           |               |   |   |   |
| 19     |           |               |   |   | 1 (ควรปรับปรุง) ไม่ตั้งใจเรียน<br>และไม่เข้าร่วมกิจกรรม   |
| 20     |           |               |   |   |   |
| 21     |           |               |   |   |   |
| 22     |           |               |   |   |   |
| 23     |           |               |   |   |   |

ลงชื่อ.....

(นางสาวนูไรนา หลีขาว)

ผู้สังเกต

**เกณฑ์การประเมินผล**

นักเรียนจะต้องได้รับการประเมินพฤติกรรมตั้งแต่วระดับ 2 (พอใช้) ขึ้นไป ถือว่า ผ่าน

## แบบประเมินใบงาน

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตการทำกิจกรรมของเรียนแต่ละคน และเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง  
ระดับคะแนน

| เลข<br>ที่ | ชื่อ-สกุล | ความ<br>ถูกต้อง |   |   | การลำดับ<br>เนื้อหา |   |   | ความ<br>เรียบร้อย |   |   | ความ<br>ตั้งใจ<br>ทำงาน |   |   | ตรงต่อเวลา |   |   | รวม<br>15<br>คะแนน |
|------------|-----------|-----------------|---|---|---------------------|---|---|-------------------|---|---|-------------------------|---|---|------------|---|---|--------------------|
|            |           | 3               | 2 | 1 | 3                   | 2 | 1 | 3                 | 2 | 1 | 3                       | 2 | 1 | 3          | 2 | 1 |                    |
| 1          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 2          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 3          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 4          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 5          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 6          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 7          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 8          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 9          |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 10         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 11         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 12         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 13         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 14         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 15         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 16         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 17         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 18         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 19         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 20         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 21         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 22         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |
| 23         |           |                 |   |   |                     |   |   |                   |   |   |                         |   |   |            |   |   |                    |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

วันที่...../...../.....

## เกณฑ์การให้คะแนนแบบประเมินใบงาน

| รายการประเมิน   | 3   | 2   | 1  |
|-----------------|---|---|--|
| ความถูกต้อง     | เนื้อหาสาระของงานถูกต้องครบถ้วน                   | เนื้อหาสาระของงานถูกต้องเป็นบางประเด็น                        | เนื้อหาสาระของงานไม่ถูกต้องเป็นส่วนใหญ่      |
| การลำดับเนื้อหา | ลำดับเนื้อหาได้ถูกต้องมีรายละเอียดครอบคลุมสมบูรณ์ | ลำดับเนื้อหาได้ถูกต้องบางส่วน รายละเอียดมีความบกพร่องเล็กน้อย | ลำดับเนื้อหาไม่ถูกต้อง รายละเอียดไม่ครอบคลุม |
| ความเรียบร้อย   | ผลงานมีความเป็นระเบียบแสดงออกถึงความประณีต        | ผลงานส่วนใหญ่มีความเป็นระเบียบแต่ยังมีข้อบกพร่องเล็กน้อย      | ผลงานส่วนใหญ่ไม่เป็นระเบียบและมีข้อบกพร่อง   |
| ความตั้งใจทำงาน | ตั้งใจทำงานจนงานที่ได้รับมอบหมายเสร็จสมบูรณ์      | ตั้งใจทำงานบ้างแต่ไม่ตลอดเวลา                                 | ไม่ตั้งใจทำงานและไม่ให้ความร่วมมือกับผู้สอน  |
| ตรงต่อเวลา      | ส่งงานตามเวลาที่กำหนด                             | ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 1-2 วัน                             | ส่งงานช้ากว่าเวลาที่กำหนด 3-5 วัน            |

## เกณฑ์การประเมินคุณภาพแบบประเมินใบงาน

|             |   |                   |                 |
|-------------|---|-------------------|-----------------|
| ระดับคุณภาพ | 3 | ระดับ ดี          | (10 – 15 คะแนน) |
| ระดับคุณภาพ | 2 | ระดับ พอใช้       | (5 – 9 คะแนน)   |
| ระดับคุณภาพ | 1 | ระดับ ควรปรับปรุง | (0 – 4 คะแนน)   |



**ภาคผนวก ง**

◉ **แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์**



**แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์**

**สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

**เรื่อง อากาศรอบตัวเรา** **จำนวน 15 ข้อ** **เวลา 40 นาที**

---

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงข้อเดียวแล้วทำเครื่องหมาย × ลงใน  
กระดาศคำตอบ

1. อากาศที่อยู่รอบตัวเรามีรูปร่างอย่างไร (นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้)
  - ก. วงกลม
  - ข. สีเหลี่ยม
  - ค. สามเหลี่ยม
  - ง. ไม่มีรูปร่าง
  
2. ในอากาศมีปริมาณแก๊สไดน้อยที่สุด (นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้)
  - ก. ไนโตรเจน
  - ข. ออกซิเจน
  - ค. คาร์บอนไดออกไซด์
  - ง. ข้อ ก และ ข ถูก
  
3. แก๊สชนิดใดสำคัญต่อกระบวนการหายใจของสิ่งมีชีวิต (นักเรียนสามารถบอกความสำคัญของอากาศได้)
  - ก. แก๊สออกซิเจน
  - ข. แก๊สไนโตรเจน
  - ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
  - ง. แก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
  
4. การกระทำข้อใดช่วยลดมลพิษทางอากาศ (นักเรียนสามารถบอกผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้)
  - ก. ออกกำลังกายในสวนสาธารณะ
  - ข. ทิ้งขยะมูลฝอยลงในแม่น้ำลำคลอง
  - ค. เผาป่าเพื่อทำไร่เลื่อนลอย เพิ่มพื้นที่สีเขียว
  - ง. ใช้รถจักรยานแทนการใช้รถยนต์ส่วนตัว

5. บริเวณใดที่มีโอกาสเกิดมลพิษทางอากาศมากที่สุด (นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและนำความรู้เรื่องมลพิษทางอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้)

- ก. ทะเล
- ข. ริมนอน
- ค. โรงเรียน
- ง. สวนสาธารณะ

6. กิจกรรมในข้อใดก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศมากที่สุด (นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและนำความรู้เรื่องมลพิษทางอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้)

- ก. การเผาขยะ
- ข. การทำไร่ทำสวน
- ค. การใช้ถุงผ้าใส่ของ
- ง. การเดินทางด้วยจักรยาน

7. ข้อใดจัดเป็นส่วนประกอบของอากาศทั้งหมด (นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้)

- ก. ไอน้ำ , ลม , คิว
- ข. ฝุ่น , คิว , ซี้เก้
- ค. แก๊สต่างๆ , ฝุ่น , ไอน้ำ
- ง. แก๊สต่างๆ , แมลง , คิว

8. มลพิษทางอากาศส่งผลกระทบต่อระบบร่างกายมนุษย์ในข้อใดมากที่สุด (นักเรียนสามารถบอกผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้)

- ก. ระบบขับถ่าย
- ข. ระบบหายใจ
- ค. ระบบสืบพันธุ์
- ง. ระบบย่อยอาหาร

9. ใครปฏิบัติตนเพื่อลดมลพิษทางอากาศได้เหมาะสมที่สุด (นักเรียนสามารถบอกผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้)

- ก. ไม่นำถุงพลาสติกที่ใช้แล้วกลับมาใช้ซ้ำ
- ข. มารถเดินทางโดยรถยนต์ส่วนตัวเป็นประจำ
- ค. มดใส่หน้ากากอนามัยทุกครั้งเมื่อออกไปนอกบ้าน

ง. มิวชั่นจักรยานเมื่อต้องการเดินทางไปบริเวณที่ไม่ไกลมาก

10. อากาศบริสุทธิ์สำคัญกับการมีสุขภาพร่างกายที่แข็งแรง เพราะเราต้องหายใจสดนำเอาอากาศเข้าไปหล่อเลี้ยงอวัยวะต่าง ๆ อยู่ตลอดเวลา จากข้อความสอดคล้องกับพื้นที่บริเวณใด

(นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อนำเสนอข้อมูลความสำคัญของอากาศได้)

- ก. โรงพยาบาล
- ข. สวนสาธารณะ
- ค. ห้างสรรพสินค้า
- ง. โรงงานอุตสาหกรรม

11. อากาศที่บริสุทธิ์มีสมบัติอย่างไร (นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้)

- ก. ไม่มีสี
- ข. ไม่มีรส
- ค. ไม่มีกลิ่น
- ง. ถูกทุกข้อ

12. อากาศมีการเคลื่อนที่อย่างไร (นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต การลงความคิดเห็นของข้อมูลและการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและนำความรู้เรื่องส่วนประกอบของอากาศไปใช้ในชีวิตประจำวันได้)

- ก. เคลื่อนจากที่มีอากาศร้อนไปยังบริเวณที่มีอากาศเย็น
- ข. เคลื่อนจากที่มีอากาศน้อยไปยังบริเวณที่มีอากาศมาก
- ค. เคลื่อนจากที่มีอุณหภูมิสูงไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิต่ำ
- ง. เคลื่อนจากที่มีอุณหภูมิต่ำไปยังบริเวณที่มีอุณหภูมิสูง

13. แก๊สชนิดใดมีปริมาณมากที่สุดในอากาศ (นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้)

- ก. แก๊สออกซิเจน
- ข. แก๊สไนโตรเจน
- ค. แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์
- ง. ไอน้ำ ฝุ่นละออง และแก๊สอื่นๆ

14. ข้อใดเป็นลักษณะของอากาศเสีย (นักเรียนสามารถใช้ทักษะการสังเกต ทักษะการลงความคิดเห็นของข้อมูลและทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายเพื่อสื่อสารและเขียนผังความคิดผลกระทบของมลพิษทางอากาศได้)

- ก. มีออกซิเจนในอากาศน้อย
- ข. มีฝุ่นละอองมาก

- ค. มีกลิ่นเหม็น
- ง. ถูกทุกข้อ

15. ในอากาศมีแก๊สไนโตรเจนผสมอยู่เท่าไร (นักเรียนสามารถระบุส่วนประกอบของอากาศได้)
- ก. 21 %
  - ข. 40 %
  - ค. 65 %
  - ง. 78 %



เฉลยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

1. ง
2. ค
3. ก
4. ง
5. ข
6. ก
7. ค
8. ข
9. ง
10. ข
11. ง
12. ง
13. ข
14. ง
15. ง

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน





**ภาคผนวก จ**

**แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

**แบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์**

**สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์** **ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**

**เรื่อง อากาศรอบตัวเรา** **จำนวน 10 ข้อ** **เวลา 20 นาที**

---

คำชี้แจง ให้นักเรียนเลือกคำตอบที่ถูกต้องที่สุดเพียงคำตอบเดียว แล้วทำเครื่องหมายกากบาท (X) ลงในกระดาษคำตอบ

1. สิ่งที่เกิดขึ้นได้ เมื่อเราเป่าอากาศเข้าไปในลูกโป่ง คือข้อใด (ทักษะการสังเกต)

- ก. ลูกโป่งค่อย ๆ พองขึ้น
- ข. สามารถสัมผัสอากาศที่ปล่อยออกมาได้
- ค. มีแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เข้าไปในลูกโป่ง
- ง. ถ้าเป่าอากาศเข้าไปมาก ๆ ลูกโป่งจะแตก

2. จากภาพข้อใดเป็นข้อมูลที่ได้จากการสังเกต (ทักษะการสังเกต)



- ก. เกิดแก๊สคาร์บอนมอนอกไซด์
- ข. เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ
- ค. สารก่อให้เกิดมลพิษทางอากาศ
- ง. คาร์บอนจากโรงงานอุตสาหกรรม

3. ไม่มีสี ไม่มีกลิ่นและสัมผัสได้ จากข้อมูลดังกล่าวมีการใช้ประสาทสัมผัสชนิดใดบ้าง (ทักษะการสังเกต)

- ก. ตา หู
- ข. ตา หู ภาย
- ค. ตา จมูก ภาย
- ง. ตา หู จมูก ภาย

4. ทดลองคว่ำแก้วพลาสติกใสลงในอ่าง ปรากฏว่าน้ำเข้าไปได้ไม่เต็มแก้ว อยากทราบว่าการทดลองนี้สรุปได้อย่างไร (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. อากาศมีน้ำหนักจึงดันน้ำไม่ให้เข้าไปในแก้ว
- ข. อากาศต้องการที่อยู่ จึงดันน้ำไม่ให้เข้าไปในแก้ว
- ค. อากาศไม่มีรูปร่างจึงพุ่งกระจายจนน้ำเข้าไม่ได้
- ง. อากาศมีแรงดัน

5. คำ : ตูรูปนี้สี มีควันจากรถยนต์เยอะเลย  
 แดง : อ้อ! เกิดจากการเผาไหม้ของเชื้อเพลิง ทำให้เกิดเป็นควันแล้วเป็นมลพิษทาง  
 อากาศด้วยนะ

ขาว : ถ้าเป็นแบบนี้เราควรทำอย่างไรกันดี

เขียว : ต้องอยู่ห่าง ๆ นะ จะได้ไม่สูดควันเข้าไป

จากบทสนทนาดังกล่าว คำพูดของใครเป็นการลงความเห็นข้อมูล (ทักษะการลงความเห็น  
 จากข้อมูล)

- ก. คำ
- ข. แดง
- ค. ขาว
- ง. เขียว

6. แก๊ส A คือ แก๊สออกซิเจน แก๊ส B คือ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ ข้อใดเป็นการลงความคิดเห็นได้  
 ถูกต้อง (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. แก๊ส A และ แก๊ส B เป็นแก๊สที่สัตว์และพืชใช้ในการหายใจ
- ข. แก๊ส A คือ เป็นมลพิษต่อสิ่งมีชีวิตและแก๊ส B สิ่งมีชีวิตใช้ในการสร้างอาหาร
- ค. แก๊ส A ใช้ในกระบวนการสร้างอาหารของพืชและ แก๊ส B พืชใช้ในการหายใจ
- ง. แก๊ส A เป็นแก๊สที่สิ่งมีชีวิตใช้ในการหายใจและ แก๊ส B เป็นแก๊สที่พืชใช้ใน

กระบวนการสร้างอาหาร

7. นำลูกโป่งลูกโป่งที่ไม่ได้เป่ากับลูกโป่งที่เป่าจนพอง มาชั่งน้ำหนักเปรียบเทียบกันระหว่างก่อนและ  
 หลังเป่าลม นักเรียนคิดว่าการทดลองนี้สามารถสรุปผลได้อย่างไร (ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล)

- ก. อากาศมีแรงดันทุกทิศทาง
- ข. อากาศต้องการที่อยู่
- ค. อากาศสัมผัสได้
- ง. อากาศมีมวล



8. “อากาศเป็นสสาร ที่มีสถานะแก๊ส มีมวล ต้องการที่อยู่ มีรูปร่างไม่แน่นอน มีแรงดันเกิดขึ้นทุกทิศทางและสัมผัสได้” คำกล่าวนี้ควรนำเสนอรูปแบบใดเพื่อเข้าใจง่าย (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. เขียนเป็นกราฟ
- ข. เขียนเป็นวัฏจักร
- ค. เขียนเป็นตาราง
- ง. เขียนเป็นแผนผัง

9. อากาศที่อยู่รอบ ๆ ตัวเรา ประกอบไปด้วย แก๊สต่าง ๆ ดังนี้ แก๊สไนโตรเจน 78 % แก๊สออกซิเจน 21 % แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ 0.04 % และแก๊สอื่น ๆ ได้แก่ อาร์กอน ไอน้ำและฝุ่นละออง 0.96 % จากข้อมูลดังกล่าวควรนำเสนอรูปแบบใดเพื่อเข้าใจง่าย (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. เขียนเป็นกราฟ
- ข. เขียนเป็นวัฏจักร
- ค. เขียนเป็นแผนผัง
- ง. เขียนเป็นแผนภูมิ

10. มลพิษทางอากาศ ส่งผลกระทบต่อทำให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต เช่น ส่งผลต่อมนุษย์ เป็นอันตรายต่อระบบหายใจ ส่งผลต่อพืช ส่วนต่างของพืชถูกทำลายและส่งผลต่อสัตว์ ได้รับสารพิษทางการหายใจและการกิน จากข้อมูลดังกล่าวควรนำเสนอรูปแบบใดเพื่อเข้าใจได้ดีขึ้น (ทักษะการจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล)

- ก. เขียนเป็นกราฟ
- ข. เขียนเป็นตาราง
- ค. เขียนเป็นวัฏจักร
- ง. เขียนเป็นบรรยาย

เฉลยแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

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

เกณฑ์การให้คะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ตอบถูกให้ 1 คะแนน ตอบผิดให้ 0 คะแนน





ภาคผนวก ฉ  
แบบประเมินความพึงพอใจ

**แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3  
ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es)  
ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก**

**คำชี้แจง** แบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่มีต่อการจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกในการตอบคำถามให้นักเรียนทำเครื่องหมาย ✓ ลงในระดับความพึงพอใจที่ตรงกับความพึงพอใจของตนเองเพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ ซึ่งมี 5 ระดับ ดังนี้

- 5 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมากที่สุด  
4 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจมาก  
3 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจปานกลาง  
2 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อย  
1 หมายถึง นักเรียนมีความพึงพอใจน้อยที่สุด

| ข้อที่               | รายการ   | ระดับความพึงพอใจ |     |         |      |            |
|----------------------|--|------------------|-----|---------|------|------------|
|                      |  | มากที่สุด        | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <b>ด้านครูผู้สอน</b> |  |                  |     |         |      |            |
| 1.                   | ครูบอกรายละเอียดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิกให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน |                  |     |         |      |            |
| 2.                   | ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนอย่างทั่วถึง  |                  |     |         |      |            |
| 3.                   | ครูใช้สื่ออุปกรณ์ในการจัดการเรียนการสอนเหมาะสมกับเนื้อหา   |                  |     |         |      |            |
| <b>ด้านเนื้อหา</b>   |  |                  |     |         |      |            |
| 4.                   | เนื้อหาน่าสนใจและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้   |                  |     |         |      |            |
| 5.                   | เนื้อหาในใบความรู้เหมาะสมกับนักเรียนเข้าใจง่าย   |                  |     |         |      |            |
| 6.                   | เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน   |                  |     |         |      |            |

| ข้อที่                           | รายการ  | ระดับความพึงพอใจ |     |         |      |            |
|----------------------------------|---|------------------|-----|---------|------|------------|
|                                  |   | มากที่สุด        | มาก | ปานกลาง | น้อย | น้อยที่สุด |
| <b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b> |   |                  |     |         |      |            |
| 7.                               | กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน                 |                  |     |         |      |            |
| 8.                               | กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน |                  |     |         |      |            |
| 9.                               | กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน     |                  |     |         |      |            |
| 10.                              | กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น                        |                  |     |         |      |            |
| 11.                              | กิจกรรมการเรียนการสอนมีประโยชน์สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้                      |                  |     |         |      |            |
| <b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>  |   |                  |     |         |      |            |
| 12.                              | มีการประเมินผลครอบคลุมเนื้อหาสอดคล้องกับสิ่งที่เรียน                                |                  |     |         |      |            |
| 13.                              | มีการประเมินผลการเรียนของนักเรียนเป็นรายบุคคล และรายกลุ่ม                           |                  |     |         |      |            |
| 14.                              | นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของตนเองและของกลุ่ม  |                  |     |         |      |            |
| 15.                              | แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับนักเรียน  |                  |     |         |      |            |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



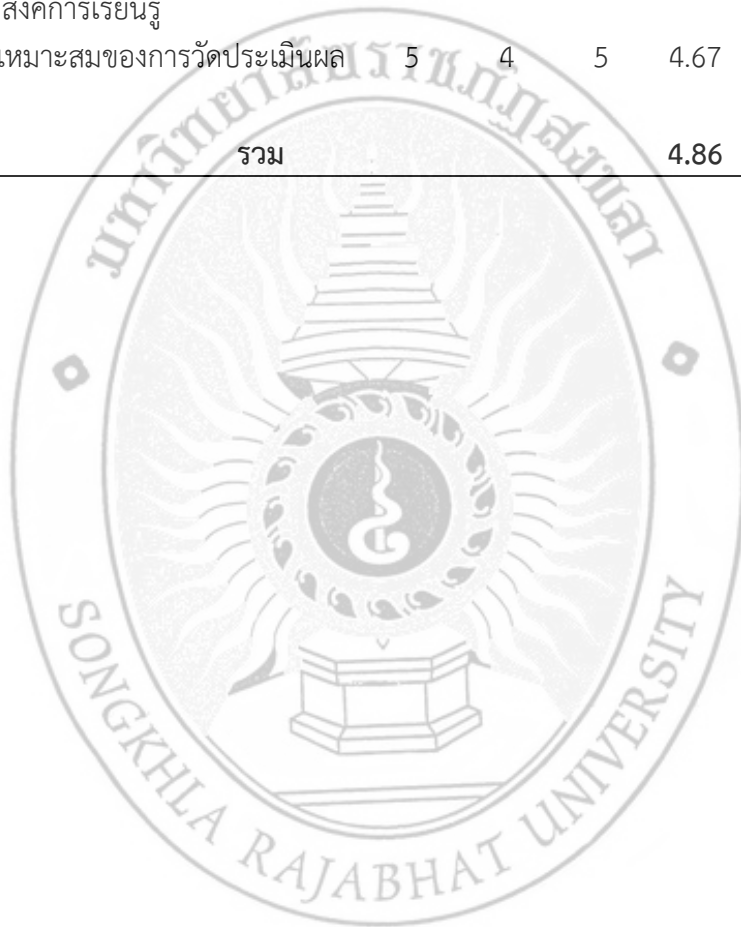
**ภาคผนวก ช**  
**การหาคุณภาพเครื่องมือ**

ตาราง 10 ผลการวิเคราะห์ค่าระดับความเหมาะสมของแผนกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหา  
ความรู้ 7 ชั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

| รายการประเมิน  | ผู้เชี่ยวชาญ |            |            | $\bar{X}$ | S. D. | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|--|--------------|------------|------------|-----------|-------|----------------------|
|  | คนที่<br>1   | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 |           |       |                      |
| <b>1. สาระสำคัญ</b>  |              |            |            |           |       |                      |
| 1.1 ความเหมาะสมของสาระสำคัญกับ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้                | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| 1.2 ความเหมาะสมของสาระสำคัญกับ<br>เนื้อหา                              | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| 1.3 ความเหมาะสมของสาระสำคัญของ<br>กิจกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้      | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| <b>2. จุดประสงค์การเรียนรู้</b>  |              |            |            |           |       |                      |
| 2.1 ความเหมาะสมของจุดประสงค์การ<br>เรียนรู้และเนื้อหา                  | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| 2.2 ความเหมาะสมของการเรียนกับ<br>กิจกรรมการเรียนรู้และการวัดประเมินผล  | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| <b>3. เนื้อหา</b>  |              |            |            |           |       |                      |
| 3.1 ความเหมาะสมของกิจกรรมการ<br>เรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้       | 5            | 5          | 4          | 4.67      | 0.58  | มากที่สุด            |
| 3.2 ความเหมาะสมของเนื้อหากับสาระ<br>การเรียนรู้                        | 5            | 4          | 5          | 4.67      | 0.58  | มากที่สุด            |
| <b>4. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>                                     |              |            |            |           |       |                      |
| 4.1 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม<br>การเรียนรู้กับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| 4.2 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม<br>การเรียนรู้กับเนื้อหา               | 5            | 5          | 5          | 5.00      | 0.00  | มากที่สุด            |
| 4.3 ความเหมาะสมของการจัดกิจกรรม<br>การเรียนรู้กับการวัดประเมินผล       | 5            | 4          | 5          | 4.67      | 0.58  | มากที่สุด            |

ตาราง 10 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\bar{X}$ | S. D. | ระดับความเหมาะสม |
|---|--------------|---------|---------|-----------|-------|------------------|
|   | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |           |       |                  |
| <b>5. การวัดประเมินผล</b>                                 |              |         |         |           |       |                  |
| 5.1 ความเหมาะสมของการวัดประเมินผลกับจุดประสงค์การเรียนรู้ | 5            | 4       | 5       | 4.67      | 0.58  | มากที่สุด        |
| 5.2 ความเหมาะสมของการวัดประเมินผลกับเนื้อหา               | 5            | 4       | 5       | 4.67      | 0.58  | มากที่สุด        |
| รวม   |              |         |         | 4.86      | 0.30  | มากที่สุด        |





ตาราง 11 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

| ข้อที่ | ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\sum R$ | IOC  | แปลผล             |
|--------|-----------------------------|---------|---------|----------|------|-------------------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |          |      |                   |
| 1.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 2.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 3.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 4.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 5.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 6.     | +1                          | -1      | 0       | 0        | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 7.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 8.     | +1                          | -1      | 0       | 0        | 0    | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 9.     | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 10.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 11.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 12.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 13.    | +1                          | 0       | +1      | 0        | 0    | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 14.    | +1                          | -1      | 0       | 0        | 0    | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 15.    | +1                          | 0       | +1      | 0        | 0    | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 16.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 17.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 18.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 19.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 20.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 21.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 22.    | +1                          | -1      | +1      | 1        | 0.33 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 23.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 24.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 25.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |

ตาราง 11 (ต่อ)

| ข้อที่ | ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\sum R$ | IOC  | แปลผล             |
|--------|-----------------------------|---------|---------|----------|------|-------------------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |          |      |                   |
| 26.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 27.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 28.    | +1                          | 0       | 0       | 0        | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 29.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 30.    | +1                          | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |



ตาราง 12 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

| ข้อที่ | ค่า p | ค่า r | แปลผล       | ข้อสอบข้อที่ |
|--------|-------|-------|-------------|--------------|
| 1*     | 0.69  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 1            |
| 2*     | 0.71  | 0.44  | คัดเลือกไว้ | 2            |
| 3      | 0.87  | 0.13  | ตัดทิ้ง     |              |
| 4*     | 0.75  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 3            |
| 5*     | 0.50  | 0.61  | คัดเลือกไว้ | 4            |
| 6*     | 0.64  | 0.44  | คัดเลือกไว้ | 5            |
| 7*     | 0.69  | 0.63  | คัดเลือกไว้ | 6            |
| 8      | 0.72  | 0.11  | ตัดทิ้ง     |              |
| 9      | 0.90  | 0.07  | ตัดทิ้ง     |              |
| 10*    | 0.67  | 0.61  | คัดเลือกไว้ | 7            |
| 11     | 0.90  | 0.07  | ตัดทิ้ง     |              |
| 12*    | 0.61  | 0.56  | คัดเลือกไว้ | 8            |
| 13*    | 0.67  | 0.44  | คัดเลือกไว้ | 9            |
| 14     | 0.80  | 0.27  | ตัดทิ้ง     |              |
| 15     | 0.72  | 0.11  | ตัดทิ้ง     |              |
| 16*    | 0.61  | 0.74  | คัดเลือกไว้ | 10           |
| 17     | 0.53  | 0.11  | ตัดทิ้ง     |              |
| 18     | 0.69  | 0.06  | ตัดทิ้ง     |              |
| 19*    | 0.69  | 0.39  | คัดเลือกไว้ | 11           |
| 20*    | 0.69  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 12           |
| 21*    | 0.64  | 0.72  | คัดเลือกไว้ | 13           |
| 22*    | 0.72  | 0.56  | คัดเลือกไว้ | 14           |
| 23*    | 0.69  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 15           |

\* หมายถึง ข้อที่คัดเลือกไว้ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนก  
รายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.39 ขึ้นไป โดยข้อที่คัดเลือกไว้ 15 ข้อ

ตาราง 13 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทั้งฉบับ โดยใช้วิธีการของคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder - Richardson) จากสูตร KR -20

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| KR -20                 | N of Items |
| 0.809                  | 30         |



ตาราง 14 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์

| ข้อที่ | ผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\Sigma R$ | IOC  | แปลผล             |
|--------|-----------------------------|---------|---------|------------|------|-------------------|
|        | คนที่ 1                     | คนที่ 2 | คนที่ 3 |            |      |                   |
| 1.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 2.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 3.     | +1                          | 0       | +1      | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 4.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 5.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 6.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 7.     | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 8.     | +1                          | 0       | +1      | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 9.     | +1                          | 0       | +1      | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 10.    | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 11.    | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 12.    | +1                          | 0       | +1      | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 13.    | +1                          | +1      | 0       | 0          | 0.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 14.    | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 15.    | +1                          | -1      | 0       | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 16.    | +1                          | 0       | 0       | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 17.    | +1                          | -1      | +1      | 1          | 0.33 | ไม่มีความสอดคล้อง |
| 18.    | +1                          | +1      | -1      | 1          | 0.33 | มีความสอดคล้อง    |
| 19.    | +1                          | +1      | +1      | 3          | 1.00 | มีความสอดคล้อง    |
| 20.    | +1                          | 0       | 0       | 0          | 0.00 | ไม่มีความสอดคล้อง |

ตาราง 15 ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าความยากง่าย (P) ค่าอำนาจจำแนก (R) ของแบบทดสอบวัดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง อากาศรอบตัวเรา

| ข้อที่ | ค่า p | ค่า r | แปลผล       | ข้อสอบข้อที่ |
|--------|-------|-------|-------------|--------------|
| 1*     | 0.88  | 0.23  | ตัดทิ้ง     |              |
| 2*     | 0.56  | 0.47  | คัดเลือกไว้ | 1            |
| 3      | 0.69  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 2            |
| 4*     | 0.64  | 0.72  | คัดเลือกไว้ | 3            |
| 5*     | 0.37  | 0.38  | ตัดทิ้ง     |              |
| 6*     | 0.60  | 0.41  | คัดเลือกไว้ | 4            |
| 7*     | 0.69  | 0.06  | ตัดทิ้ง     |              |
| 8      | 0.61  | 0.56  | คัดเลือกไว้ | 5            |
| 9      | 0.67  | 0.44  | คัดเลือกไว้ | 6            |
| 10*    | 0.60  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 7            |
| 11     | 0.69  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 8            |
| 12*    | 0.81  | 0.17  | ตัดทิ้ง     |              |
| 13*    | 0.94  | 0.00  | ตัดทิ้ง     |              |
| 14     | 0.64  | 0.39  | คัดเลือกไว้ | 9            |
| 15     | 0.75  | 0.50  | คัดเลือกไว้ | 10           |
| 16*    | 0.28  | 0.22  | ตัดทิ้ง     |              |

\* หมายถึง ข้อที่คัดเลือกไว้ ค่าความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.50 – 0.75 และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) ตั้งแต่ 0.39 ขึ้นไป โดยข้อที่คัดเลือกไว้ 10 ข้อ

ตาราง 16 ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับจากสูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| 0.804                  | 28         |

ตาราง 17 ค่าความเที่ยงตรง (IOC) โดยใช้ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การจัดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก

| รายการประเมิน   | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\sum R$ | IOC  | แปลผล          |
|---|--------------|---------|---------|----------|------|----------------|
|   | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |          |      |                |
| <b>ด้านครูผู้สอน</b>  |              |         |         |          |      |                |
| 1. ครูบอกรายละเอียดกิจกรรมเสริมหลักสูตรแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น (7Es) ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิกให้นักเรียนเข้าใจอย่างชัดเจน | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 2. ครูให้คำปรึกษา แนะนำ ดูแลนักเรียนในการเรียนรู้อย่างทั่วถึง   | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 3. ครูใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาที่เรียน   | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| <b>ด้านเนื้อหา</b>  |              |         |         |          |      |                |
| 4. เนื้อหาน่าสนใจและสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้   | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 5. เนื้อหาในใบความรู้เหมาะสมกับนักเรียน เข้าใจง่าย  | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 6. เนื้อหาเหมาะสมกับเวลาเรียน   | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| <b>ด้านกิจกรรมการเรียนการสอน</b>  |              |         |         |          |      |                |
| 7. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมร่วมกัน  | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 8. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในกระบวนการแก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน                                      | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |
| 9. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้นักเรียนมีการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน  | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความสอดคล้อง |

| รายการประเมิน  | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         | $\sum R$ | IOC  | แปลผล              |
|--|--------------|---------|---------|----------|------|--------------------|
|  | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 |          |      |                    |
| <b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>                                  |              |         |         |          |      |                    |
| 11. กิจกรรมการเรียนการสอนช่วยให้<br>นักเรียนเข้าใจบทเรียนมากยิ่งขึ้น | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความ<br>สอดคล้อง |
| <b>ด้านการวัดผลและประเมินผล</b>                                      |              |         |         |          |      |                    |
| 12. มีการประเมินผลครอบคลุมเนื้อหา<br>สอดคล้องกับสิ่งที่เรียน         | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความ<br>สอดคล้อง |
| 13. มีการประเมินผลการเรียนรายบุคคล<br>และรายกลุ่ม                    | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความ<br>สอดคล้อง |
| 14. นักเรียนทราบผลการเรียนรู้ของ<br>ตนเองและของกลุ่ม                 | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความ<br>สอดคล้อง |
| 15. แบบทดสอบมีความเหมาะสมกับ<br>นักเรียน                             | +1           | +1      | +1      | 3        | 1.00 | มีความ<br>สอดคล้อง |

ตาราง 18 ค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจทั้งฉบับโดยใช้หาความเชื่อมั่นทั้งฉบับจาก  
สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟาของครอนบาค (Cronbach's Alpha Coefficient)

| Reliability Statistics |            |
|------------------------|------------|
| Cronbach's Alpha       | N of Items |
| 0.824                  | 12         |