

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะ  
การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

**LEARNING MANAGEMENT BY USING THE 7E INQUIRY  
TO DEVELOP THE ANALYTICAL THINKING SKILLS  
IN SCIENCE FOR PRIMARY 3 (GRADE 3) STUDENTS**

กมลวรรณ ทับโต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร  
ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะ  
การคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

กมลวรรณ ทับโต

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร

ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

ปีการศึกษา 2561

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี

|                   |                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3<br>Learning Management by Using the 7E Inquiry to Develop the Analytical Thinking Skills in Science for Primary 3 (Grade 3) Students |
| ชื่อ – นามสกุล    | นางสาวกมลวรรณ ทับโต                                                                                                                                                                                                                                                     |
| สาขาวิชา          | การพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน                                                                                                                                                                                                                                       |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.                                                                                                                                                                                                                                 |
| ปีการศึกษา        | 2561                                                                                                                                                                                                                                                                    |

---

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

..... ประธานกรรมการ  
(รองศาสตราจารย์โกศล มีคุณ, กศ.ด.)

..... กรรมการ  
(อาจารย์สริน เจิมไธสง, ก.ด.)

..... กรรมการ  
(อาจารย์ พว.พรภิรมย์ หลงทรัพย์, ป.ด.)

..... กรรมการ  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.)

คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี อนุมัติวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

..... คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล, ค.อ.ม.)  
วันที่...15... เดือน...มีนาคม... พ.ศ. 2562

|                   |                                                                                                                                    |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| หัวข้อวิทยานิพนธ์ | การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 |
| ชื่อ – นามสกุล    | นางสาวกมลวรรณ ทับโต                                                                                                                |
| สาขาวิชา          | การพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน                                                                                                  |
| อาจารย์ที่ปรึกษา  | ผู้ช่วยศาสตราจารย์สุทธิพร บุญส่ง, ศษ.ด.                                                                                            |
| ปีการศึกษา        | 2561                                                                                                                               |

## บทคัดย่อ

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งมีวัตถุประสงค์การวิจัยดังนี้ 1) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 2) เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน 60 คน จากโรงเรียนพหุศึกษาคาร จังหวัดนครสวรรค์ ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ โดยจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E และแผนการจัดการเรียนรู้แบบปกติ 2) แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05

**คำสำคัญ:** วัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์

|                       |                                                                                                                                   |
|-----------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Thesis Title</b>   | Learning Management by Using the 7E Inquiry to Develop the Analytical Thinking Skills in Science for Primary 3 (Grade 3) Students |
| <b>Name - Surname</b> | Miss Kamonwan Thabto                                                                                                              |
| <b>Program</b>        | Curriculum Development and Instructional Innovation                                                                               |
| <b>Thesis Advisor</b> | Assistant Professor Sutthiporn Boonsong, Ed.D.                                                                                    |
| <b>Academic Year</b>  | 2018                                                                                                                              |

## ABSTRACT

The purposes of this research in learning management by using the 7E Inquiry for the developing of analytical thinking skills in science for Primary 3 (Grade 3) students were to :

- 1) compare analytical thinking skills in science subject of Primary 3 (Grade 3) students before and after learning by 7E Inquiry learning, and 2) compare the analytical thinking skills in science of Primary 3 (Grade 3) students between the experimental group which studied by the 7E Inquiry learning and the control group which studied by the general learning management.

The samples used in this study were Primary 3 (Grade 3) students in the second semester of academic year 2018, including 60 students from 2 classrooms of Payuhasuksakarn School, Nakhon Sawan Province. The instruments used were 1) lesson plan about the types, the properties, and the benefits of materials by organizing the cycle of 7E Inquiry learning, and 2) the analytical thinking skills test.

The results of this research were: 1) the analytical thinking skills in science of Primary 3 (Grade 3) students in the experimental group who used the 7E Inquiry learning after the study were higher than before the learning, and 2) the analytical thinking skills in science of Primary 3 (Grade 3) students of the experimental group who used the 7E Inquiry learning were higher than the control group which studied by the general learning at significantly statistical level of 0.05.

**Keywords:** 7E Inquiry, analytical thinking, science

## กิตติกรรมประกาศ

การจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ได้ด้วยความกรุณาและความอนุเคราะห์อย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สุทธิพร บุญส่ง อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ได้กรุณาเสียสละเวลาให้คำปรึกษา แนะนำ และให้ข้อเสนอแนะแนวความคิดทางด้านต่างๆ ในการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ จนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี ผู้ทำการวิจัยขอกราบขอบพระคุณอย่างสูงมา ณ ที่นี้

นอกจากนี้ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่คอยเป็นกำลังใจและให้การสนับสนุนด้านงบประมาณในระหว่างการศึกษาวิจัยครั้งนี้ รวมถึงเพื่อนๆ พี่ๆ น้องๆ ที่คอยช่วยเหลือในด้านต่างๆ และเป็นทั้งกำลังใจที่ดีต่อกันเสมอมา และคอยเป็นแรงผลักดันให้ข้าพเจ้ามีความตั้งใจในการทำการวิจัยจนสำเร็จลุล่วงตามวัตถุประสงค์ และรวมถึงผู้ที่ไม่ได้กล่าวนาม ณ ที่นี้ด้วย

สุดท้ายนี้ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่างานวิทยานิพนธ์ฉบับนี้จะเป็นประโยชน์สำหรับผู้ที่เกี่ยวข้องหากมีขาดตกบกพร่อง หรือไม่สมบูรณ์ประการใด ผู้วิจัยขออภัยมา ณ โอกาสนี้ด้วย

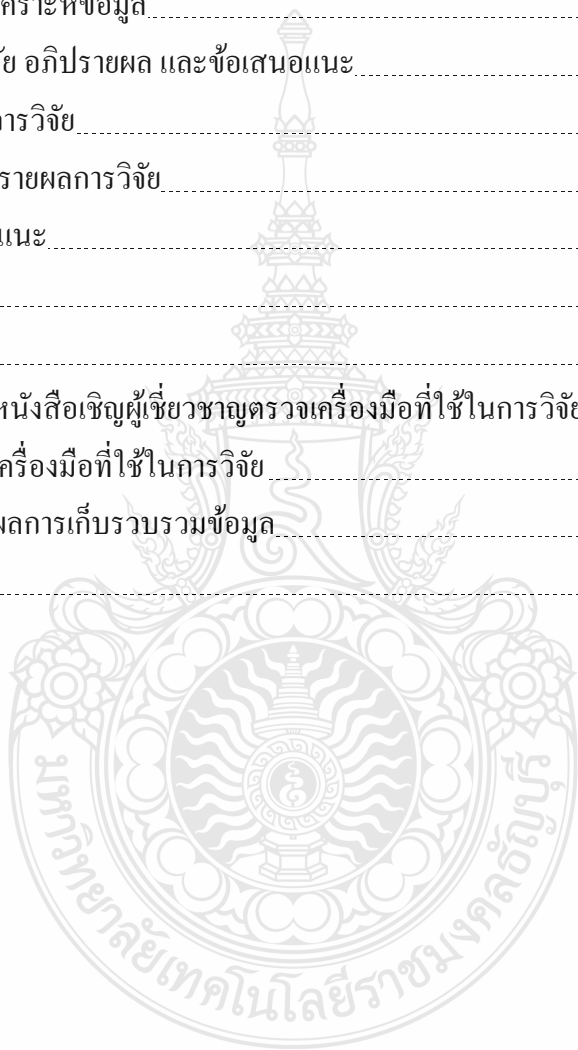
กมลวรรณ ทับโต

## สารบัญ

|                                                                        | หน้า |
|------------------------------------------------------------------------|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....                                                   | (3)  |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....                                                | (4)  |
| กิตติกรรมประกาศ.....                                                   | (5)  |
| สารบัญ.....                                                            | (6)  |
| สารบัญตาราง.....                                                       | (8)  |
| สารบัญภาพ.....                                                         | (9)  |
| บทที่ 1 บทนำ.....                                                      | 10   |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....                                | 10   |
| 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย.....                                          | 13   |
| 1.3 สมมติฐานการวิจัย.....                                              | 14   |
| 1.4 ขอบเขตการวิจัย.....                                                | 14   |
| 1.5 คำจำกัดความในการวิจัย.....                                         | 15   |
| 1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย.....                                          | 15   |
| 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ.....                                     | 16   |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                            | 17   |
| 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.....                   | 17   |
| 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E..... | 22   |
| 2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์.....                                          | 29   |
| 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....                                         | 33   |
| บทที่ 3 วิธีดำเนินการวิจัย.....                                        | 38   |
| 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....                                       | 38   |
| 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                                    | 38   |
| 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล.....                                           | 43   |
| 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล.....                                            | 44   |

## สารบัญ (ต่อ)

|                                                                      | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------|------|
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                    | 48   |
| 4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                               | 48   |
| 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                                        | 49   |
| บทที่ 5 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ.....                  | 51   |
| 5.1 สรุปผลการวิจัย.....                                              | 51   |
| 5.2 การอภิปรายผลการวิจัย.....                                        | 52   |
| 5.3 ข้อเสนอแนะ.....                                                  | 55   |
| บรรณานุกรม.....                                                      | 56   |
| ภาคผนวก.....                                                         | 60   |
| ภาคผนวก ก หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย..... | 61   |
| ภาคผนวก ข เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                            | 67   |
| ภาคผนวก ค ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล.....                                 | 92   |
| ประวัติผู้เขียน.....                                                 | 97   |





## สารบัญตาราง

|                                                                                                                                                                                                          | หน้า |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรูแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทั้ง 4 แบบ.....                                                                                                                   | 24   |
| ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง.....                                                                                                                                                                         | 42   |
| ตารางที่ 4.1 ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน<br>ของการกลุ่มทดลองที่เรียน โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้<br>7E.....                              | 49   |
| ตารางที่ 4.2 การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร<br>สืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์.....                                             | 49   |
| ตารางที่ 4.3 ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน<br>ของการกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม.....                                                                                | 50   |
| ตารางที่ 4.4 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ด้วยจัดการ<br>เรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม<br>ที่เรียน โดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ..... | 50   |

## สารบัญภาพ

|                                      | หน้า |
|--------------------------------------|------|
| ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดในการวิจัย..... | 15   |



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ประเทศไทยมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมากที่ผ่านมา รัฐบาลจึงจัดทำกรอบยุทธศาสตร์ชาติ พุทธศักราช 2560 – 2579 ระยะเวลา 20 ปี ที่เกี่ยวกับไทยแลนด์ 4.0 เป็นโมเดล จากกรอบยุทธศาสตร์ชาติ 20 ปี นำไปสู่การปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรมตามยุทธศาสตร์การพัฒนาและสร้างเสริมศักยภาพด้านกำลังคน คือ การเตรียมความพร้อมให้กับประชากรของประเทศในทุกช่วงวัย ยกระดับคุณภาพชีวิต พัฒนาทักษะที่สอดคล้องกับความต้องการของประเทศ เน้นทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในศตวรรษที่ 21 ของคนไทยในแต่ละช่วงวัย การจัดเตรียมความพร้อมของกำลังคนในด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่งในอนาคต เตรียมบุคลากรของประเทศให้มีความพร้อมในการปรับตัวและรองรับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้น ปัจจัยสำคัญที่จะช่วยส่งเสริมความแข็งแกร่ง ความมั่นคงและความยั่งยืนในการดำรงชีวิตตามแผนยุทธศาสตร์ชาติ คือ “การศึกษา”

ข้อมูลสภาพปัญหาปัจจุบันของประเทศชี้ให้เห็นว่า คุณภาพการศึกษาของไทยยังห่างไกลความเป็นเลิศ กระบวนการเรียนการสอนในห้องเรียนไม่สร้างการเรียนรู้ให้ เกิดกระบวนการคิด การพัฒนาความสามารถด้านการคิดหรือการสอนทักษะการคิดให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน จึงเป็นมโนทัศน์ที่นักการศึกษาไทยต้องให้ความสนใจเป็นพิเศษ การจัดการเรียนรู้ต้องมุ่งเน้นทั้ง การพัฒนาสติปัญญาและความคิดของผู้เรียน การเลือกกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมหรือจัดประสบการณ์ต่างๆ ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้ใช้กระบวนการสืบสอบหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายจะสามารถพัฒนาสติปัญญาและความคิดของผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังทฤษฎีการเรียนรู้ตามแนวคิดคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivism) ที่ผู้เรียนต้องสร้างความรู้ด้วยตนเองโดยใช้กระบวนการสืบค้นเสาะหา สืบตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้น อย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของผู้เรียนเอง และความรู้ที่ผู้เรียนสร้างขึ้นจะเก็บเป็นข้อมูลในสมองได้อย่างยาวนาน เป็นที่ทราบกันว่ากระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์แบบสืบสอบได้รับการยอมรับโดยทั่วไปในประเทศที่มีความก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2557)

การปฏิรูปการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในศตวรรษที่ 21 คือ การเรียนให้เกิดทักษะชีวิต เรียนให้เกิดทักษะที่จำเป็นสำหรับการดำรงชีวิตที่ดี เป็นประโยชน์แก่ตนเองและแก่ผู้อื่น (วิโรจน์ สารัตนะ, 2556) ดังนั้น การเรียนวิทยาศาสตร์ที่สอดคล้องกับการ ปฏิรูปการเรียนรู้ คือ การเรียนทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์สำหรับใช้สะสมเป็นทักษะชีวิต และทักษะการเรียนรู้ที่จะได้ใช้ประโยชน์ตลอดไป จึงมีความจำเป็นที่ต้องมีกรอบแนวคิดใหม่ เพราะ กรอบความคิดเดิมที่ใช้กันในปัจจุบันมีความล้าสมัย ไม่เหมาะสมสำหรับเด็กในยุคสมัย การเรียนวิทยาศาสตร์มีวัตถุประสงค์ไม่ใช่เพียงเพื่อให้ “รู้วิชา” แต่ต้องการให้เป็นพื้นฐานความเข้าใจสิ่งต่างๆ ที่อยู่รอบตัวทั้งที่เป็นสิ่งที่เกิดขึ้นตามธรรมชาติและสิ่งที่มนุษย์สร้างขึ้น วิธีการเรียนรู้ (การสอน) ที่ถูกต้อง จะเป็นตัวจุดประกายความพิศวง (fascination) ความใคร่รู้ (inquiry mind) และความหลงใหล (passion) หรือแรงบันดาลใจ (inspiration) ต่อการเรียนรู้ (วิจารณ์ พานิชย์, 2555)

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มีจุดมุ่งหมายที่จะพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษาต่อ และประกอบอาชีพ ซึ่งวิทยาศาสตร์เป็นสาระการเรียนรู้สาระหนึ่งที่สถานศึกษาต้องจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียน มีความรู้ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ต้องใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่จะให้ผู้เรียนพัฒนาความคิด ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้น (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2553, น.92)

การพัฒนามาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาทุกระดับตั้งแต่ระดับสถานศึกษา ระดับเขตพื้นที่การศึกษา ระดับหน่วยงานต้นสังกัด และระดับชาติ มีการกำหนดมาตรฐานจึงเน้นที่คุณภาพผู้เรียน คุณภาพครูคุณภาพผู้บริหารสถานศึกษา และคุณภาพของสถานศึกษา และให้มีความสอดคล้องกับมาตรฐานเพื่อการประเมินคุณภาพภายนอกตามที่กำหนดไว้ โดยได้กำหนดมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษาประกอบด้วย 4 มาตรฐาน โดยมาตรฐานที่ 1 คุณภาพของผู้เรียน โดยคุณภาพของผู้เรียน หมายถึง ผลการเรียนรู้ของผู้เรียนที่แสดงออกถึงความรู้ ความสามารถ ทักษะตามหลักสูตรสถานศึกษา และมีพัฒนาการในด้านการอ่าน คณิตศาสตร์และเขียน สมรรถนะที่สำคัญ และคุณลักษณะที่พึงประสงค์ จัดได้ว่าเป็นความสามารถทางด้านทักษะการคิดวิเคราะห์มีความสำคัญต่อการพัฒนาคุณภาพผู้เรียนเป็นอย่างมาก (สำนักทดสอบทางการศึกษา, 2559, น.2) และในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ได้กำหนดให้ความสามารถในการคิดเป็นหนึ่งในสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน ดังนั้น การสอนการคิดจึงมีความสำคัญเพราะการคิดเป็นกระบวนการนำความรู้ไปสู่

การปฏิบัติ การประยุกต์ การต่อยอดความรู้ และที่สำคัญก็คือ การคิดจะนำไปสู่การแก้ปัญหา และหาทางออกให้กับเรื่องต่างๆ จนกล่าวได้ว่าคุณภาพของชีวิตขึ้นอยู่กับความคิด (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ความรู้ทางวิทยาศาสตร์นั้นเกิดจากความพยายามของมนุษย์ที่ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้และแก้ปัญหา ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากที่จะต้องฝึกฝนและปลูกฝังให้กับนักเรียน เพื่อจะใช้เป็นวิธีการในการแสวงหาความรู้ทางวิทยาศาสตร์ โดยเป็นวิธีการเดียวกับที่นักวิทยาศาสตร์ใช้ในการแสวงหาความรู้ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์นั้น เป็นเครื่องมือของนักวิทยาศาสตร์ที่ใช้ในการค้นคว้าหาความรู้ของธรรมชาติเป็นทักษะทางสติปัญญาที่ดีที่สุดที่มนุษย์มี ฉะนั้น ถ้าต้องการให้คนคิดเป็นคิดเก่งคิดรอบคอบและแก้ปัญหาเป็น การสอนวิทยาศาสตร์จะต้องให้นักเรียนได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยผ่านทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) วิทยาศาสตร์ในปัจจุบันมีความสำคัญซึ่งมีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและอาชีพการงานตลอดจนเทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่างๆ ปัจจุบันมนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน เหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์รวมถึงศาสตร์อื่นๆ อีกด้วย การศึกษาที่ประกอบด้วยองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดองค์ความรู้ใหม่ๆ มีความเข้าใจในปรากฏการณ์ธรรมชาติ ส่งผลให้เกิดการพัฒนาทางเทคโนโลยีอื่นๆ ตามมาอีกมากมาย การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความเป็นเหตุเป็นผล ความคิดสร้างสรรค์ การใช้ความคิดอย่างมีวิจารณญาณ มีทักษะในการค้นคว้าหาความรู้ใหม่ๆ มีความสามารถในการแก้ปัญหอย่างเป็นระบบ มีความสามารถในการตัดสินใจ เพราะจะได้ใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge-based Society) ดังนั้น ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ (Scientific Literacy for All) สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุมีผลสร้างสรรค์ มีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E ตามแนวคิดของไอเซนคราฟท์ (Eisenkraft, 2003, pp.57-59) มีขั้นตอนการสอนต่างๆ และสาระสำคัญในแต่ละขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase) การสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 7E มีครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่

ได้รับไปสร้างเป็นความรู้ใหม่ที่เรียกว่า “การถ่ายโอนการเรียนรู้” ซึ่งในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และมีประสบการณ์ตามจุดหมายที่ตั้งไว้ จะต้องอาศัยสื่อเป็นตัวกลางในการถ่ายทอดความรู้ ซึ่งการนำเอาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งเป็นรูปแบบหนึ่ง ที่สามารถนำมาใช้ในการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์เพื่อให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองตามความสามารถและความสนใจมีอิสระในการคิด โดยมีการจัดเนื้อหา และประสบการณ์ที่ต้องการสร้างเสริมหรือพัฒนา เพื่อให้การจัดการเรียนรู้บรรลุตามเป้าหมายของหลักสูตร ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง สามารถใช้กระบวนการทางความคิดและทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

จากรายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (Nation Test : NT) ของสถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ พบว่า คะแนนความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ ประจำปีการศึกษา 2560 มีคะแนนร้อยละ 42.92 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับประเทศคือร้อยละ 45.25 โดยใน 3 ด้านที่ทดสอบนั้น ด้านของการคิดวิเคราะห์และการใช้เหตุผล มีคะแนนร้อยละ 44.85 ซึ่งอยู่ในระดับต่ำกว่าระดับประเทศอย่างมาก จากนั้นเมื่อมาพิจารณาผลสัมฤทธิ์ทางวิทยาศาสตร์นักเรียนมีคะแนนในการทดสอบสาระที่ 3 สารและสมบัติของสารต่ำที่สุด โดยสาเหตุมาจากนักเรียนยังขาดการคิดวิเคราะห์

จากผลรายงานผลการทดสอบความสามารถพื้นฐานของผู้เรียนระดับชาติ (Nation Test : NT) ดังกล่าว ผู้วิจัยพบว่า นักเรียนโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ มีปัญหาในสาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ โดยนักเรียนไม่สามารถจำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้ และอธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิดได้ ต่อผู้วิจัยได้สนใจที่จะศึกษาการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ผ่านกระบวนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อให้ให้นักเรียนมีทักษะการคิดวิเคราะห์ให้มีคุณภาพ และประสิทธิภาพเพิ่มมากขึ้น

## 1.2 วัตถุประสงค์การวิจัย

1.2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

1.2.2 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 1.3 สมมติฐานการวิจัย

1.3.1 ทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

1.3.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ

### 1.4 ขอบเขตการวิจัย

#### 1.4.1 ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

#### 1.4.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เลือกกลุ่มทดลองมา 2 ห้อง ซึ่งเป็นกลุ่มทดลองมีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E 1 ห้อง และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ 1 ห้อง

#### 1.4.3 ตัวแปรการวิจัย

##### 1.4.3.1 ตัวแปรอิสระ

คือ วิธีการจัดการเรียนการสอน มี 2 วิธี

- 1) การสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E
- 2) การสอนแบบปกติ

#### 1.4.3.2 ตัวแปรตาม

ทักษะการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การเชื่อมโยง 4) การสรุปความ 5) การทำนาย

### 1.5 คำจำกัดความในการวิจัย

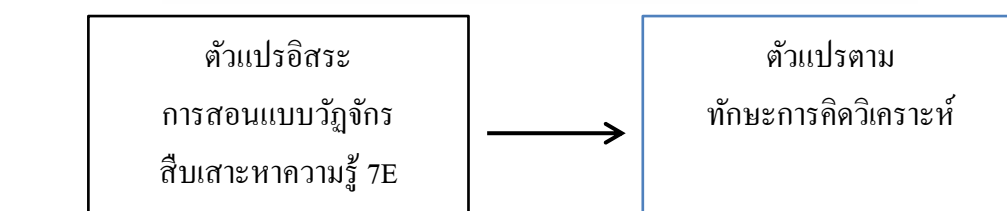
1.5.1 การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E หมายถึง แนวทางจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ประกอบด้วยวงจรการเรียนรู้ 7E ตามขั้นตอน โดยบูรณาการการใช้คำถามที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์ในแต่ละขั้นของวงจรการเรียนรู้ ดังนี้ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความคิด (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

1.5.2 ทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง ความสามารถของนักเรียนแต่ละคน ที่เรียนวิชาวิทยาศาสตร์ จะต้องสามารถจำแนกแยกแยะ การพิจารณาไตร่ตรอง เพื่อตัดสินใจแก้ปัญหาอย่างรอบคอบ มีเหตุผล ซึ่งประเมินเป็นคะแนนได้จากแบบทดสอบวัดความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น ประกอบด้วยทักษะ 5 ด้าน ดังนี้ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การเชื่อมโยง 4) การสรุปความ 5) การทำนาย

1.5.3 วิชาวิทยาศาสตร์ หมายถึง การจัดการเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ จำนวน 9 แผนฯ ละ 1 คาบๆ ละ 60 นาที ใช้เวลารวม 9 คาบ โดยมีแผนการจัดการเรียนรู้ 2 แบบ คือ 1) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E และ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ที่จัดการเรียนรู้แบบปกติแบบบรรยาย

1.5.4 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 หมายถึง นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

### 1.6 กรอบแนวคิดในการวิจัย



ภาพที่ 1.1 กรอบแนวคิดการวิจัย



## 1.7 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.7.1 เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E วิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 วิทยาศาสตร์ เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ ให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

1.7.2 สามารถนำไปเป็นแนวทางการสอนรายวิชาวิทยาศาสตร์ ในบทเรียนอื่นๆ ของนักเรียน และในระดับชั้นต่างๆ



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

- 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551
- 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E
- 2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์
- 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

2.1.1 หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้นเรียน (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ ดังนี้

1) สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต และกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

2) ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้และการจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิต

3) สารและสมบัติของสาร สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนแปลง การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมี และการแยกสาร

4) แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์ การเคลื่อนที่แบบต่างๆ ในชีวิตประจำวัน

5) พลังงาน พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติ และปรากฏการณ์ของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสี และปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารกับพลังงาน การอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิต และสิ่งแวดล้อม

6) กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลก และบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณีวิทยา ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

7) ดาราศาสตร์และอวกาศ วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

8) ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา และจิตวิทยาศาสตร์

สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึก และทัศนะของตนเองเพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่างๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม

2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม

3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสมบนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ

เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่างๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้ มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา และมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพโดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่างๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงาน และการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่างๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยี ด้านต่างๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ ถูกต้อง เหมาะสม และมีคุณธรรม

คุณลักษณะอันพึงประสงค์

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะอันพึงประสงค์ เพื่อให้สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นในสังคมได้อย่างมีความสุข ในฐานะเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ดังนี้

- 1) รักชาติ ศาสน์ กษัตริย์
- 2) ซื่อสัตย์สุจริต
- 3) มีวินัย
- 4) ใฝ่เรียนรู้
- 5) อยู่อย่างพอเพียง
- 6) มุ่งมั่นในการทำงาน
- 7) รักความเป็นไทย
- 8) มีจิตสาธารณะ

นอกจากนี้ สถานศึกษาสามารถกำหนดคุณลักษณะอันพึงประสงค์เพิ่มเติมให้สอดคล้องตามบริบทและจุดเน้นของตนเอง

## 2.1.2 สาระการเรียนรู้และมาตรฐานการเรียนรู้

สาระที่ 1 สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่างๆ ของสิ่งมีชีวิตที่ทำงานสัมพันธ์กัน มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตของตนเองและดูแลสิ่งมีชีวิต

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจกระบวนการ และความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม วิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การใช้เทคโนโลยีชีวภาพที่มีผลกระทบต่อมนุษย์และสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งแวดล้อมกับสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตต่างๆ ในระบบนิเวศ มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

#### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ นำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจหลักการและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสาร การเกิดสารละลาย การเกิดปฏิกิริยา มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 4 แรงและการเคลื่อนที่

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง และแรงนิวเคลียร์ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างถูกต้องและมีคุณธรรม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่างๆ ของวัตถุในธรรมชาติ มีการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 5 พลังงาน

มาตรฐาน ว 5.1 เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างพลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 6 กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก

มาตรฐาน ว 6.1 เข้าใจกระบวนการต่างๆ ที่เกิดขึ้นบนผิวโลก และภายในโลก ความสัมพันธ์ของกระบวนการต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ ภูมิประเทศ และสัณฐานของโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

## สาระที่ 7 ดาราศาสตร์และอวกาศ

มาตรฐาน ว 7.1 เข้าใจวิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี และเอกภพ การมีปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ การสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 7.2 เข้าใจความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ ที่นำมาใช้ในการสำรวจอวกาศและทรัพยากรธรรมชาติ ด้านการเกษตรและการสื่อสาร มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์อย่างมีคุณธรรมต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

## สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอนสามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายใต้อุปกรณ์และเครื่องมือที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้นๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

### 2.1.3 ตัวชี้วัดตามมาตรฐานการเรียนรู้ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

ตัวชี้วัด ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

### สาระที่ 3 สารและสมบัติของสาร

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจสมบัติของสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค มีกระบวนการสืบเสาะหาความรู้และจิตวิทยาศาสตร์ สื่อสารสิ่งที่เรียนรู้และนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ตัวชี้วัด 1 จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้ โดยผู้เรียนต้องทราบส่วนประกอบของเล่นของใช้ทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีคุณสมบัติแตกต่างกัน

ตัวชี้วัด 2 อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด โดยผู้เรียนต้องทราบวัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน จึงมีประโยชน์ต่างกัน

#### 2.1.4 คำอธิบายรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

วิทยาศาสตร์(ว13101) ศึกษาวิเคราะห์ลักษณะต่างๆ ของสิ่งมีชีวิต เปรียบเทียบและระบุลักษณะที่คล้ายคลึงกันของพ่อแม่กับลูก การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม การปรับตัวของสิ่งมีชีวิตให้เข้ากับสภาพแวดล้อมเพื่อความอยู่รอดและการดำรงพันธุ์ สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติและการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ปัญหาสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติ การดูแลและใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างประหยัด และคุ้มค่า ชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นของใช้ การเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นกับวัสดุเมื่อถูกแรงกระทำหรือทำให้ร้อนขึ้นหรือเย็นลง ประโยชน์และอันตรายอันเกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของวัสดุ แรงที่กระทำต่อวัตถุ แรงโน้มถ่วงหรือแรงดึงดูดของโลกกระทำต่อวัตถุ พลังงานธรรมชาติที่ใช้ผลิตไฟฟ้า ความสำคัญของพลังงานไฟฟ้าและวิธีการใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย สมบัติทางกายภาพของน้ำจากแหล่งน้ำในท้องถิ่น ส่วนประกอบและความสำคัญของอากาศ การเคลื่อนที่ของอากาศ การขึ้น – ตกของดวงอาทิตย์ และดวงจันทร์ การเกิดกลางวัน กลางคืน การกำเนิดพืช

โดยใช้การสืบเสาะหาความรู้ด้วยกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสำรวจตรวจสอบ การสืบค้นข้อมูล การอธิบาย และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรมและค่านิยมที่เหมาะสม

## 2.2 แนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E (7E Learning Cycle)

### 2.2.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E

การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้หรือที่นักการศึกษาหลายท่านเรียกว่า วิธีการสอนแบบสืบสอบ วิธีการสอนแบบสืบสอนสอบสวน แต่ในทั้งนี้มาจากภาษาอังกฤษคือคำว่า Inquiry Method ซึ่งถ้ากล่าวถึงความหมายของการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ นั้น สามารถสรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ หมายถึง ขั้นตอนในการจัดการเรียนการสอนที่ครูเป็นผู้กระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม แล้วใช้กระบวนการคิดในรูปแบบต่างๆ คิดหาข้อเท็จจริง ไม่ว่าจะเป็นการคิดแก้ปัญหา คิดหาเหตุและผล หรือคิดริเริ่มสร้างสรรค์ ทั้งนี้ นักเรียนจะต้องลงมือในการสืบสอบเสาะหาความรู้ด้วยตนเอง โดยมีครูเป็นผู้ควบคุมหรือคอยชี้แนวทางในการค้นหาข้อเท็จจริง และสามารถนำความรู้และประสบการณ์นั้นมาประยุกต์ใช้ต่อไปได้

## 2.2.2 ความเป็นมาและขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E

การจัดการเรียนการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E คือ การสืบเสาะหาความรู้รูปแบบการสอนที่มีความเหมาะสมในการนำมาใช้สอนวิทยาศาสตร์ที่เรียกว่า รูปแบบการสอน 7E นั้น ได้มีการพัฒนากระบวนการขั้นตอนโดยปรับจากการสอนแบบ 5 ขั้นตอน เป็น 7E หรือที่นิยมเรียกย่อว่า 7E โดยแบ่งในขั้นเร้าความสนใจออกเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม และขั้นเร้าความสนใจ ในขั้นขยายความรู้และขั้นประเมินความรู้ปรับเป็น 2 ส่วน คือ ขั้นประเมิน และขั้นนำความรู้ไปใช้ รูปแบบการสอนแบบ 7E หรือเรียกว่า 7E ประกอบด้วย (Eisenkraft, 2003 อ้างถึงใน ภาพิสุทธิ์ ภูวนาณพงศ์, 2557)

- 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- 2) ขั้นนำเร้าความสนใจ (Engagement Phase)
- 3) ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
- 4) ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)
- 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- 7) ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension Phase)

กระบวนการทั้ง 7E นี้เกิดขึ้นอย่างต่อเนื่องในลักษณะของวัฏจักรการเรียนรู้ (Cycle) ในขั้นตรวจสอบความรู้เดิมจะช่วยให้แก่นักเรียนนำความรู้ที่มีอยู่แล้วมาใช้ในการเรียนรู้สิ่งต่างๆ การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นการเรียนรู้ที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และให้ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้พื้นฐานเดิมของนักเรียนจะทำให้ครูค้นพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อนก่อนที่จะเรียนรู้ในเนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้แก่นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากขั้นตอนต่างๆ ในรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะเห็นได้ว่ารูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E จะเน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้และให้ความสำคัญกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก โดยจะพบว่าสิ่งที่ครูไม่ควรจะละเลยหรือละทิ้ง เนื่องจากการตรวจสอบพื้นฐานความรู้เดิมของเด็กจะทำให้ครูได้ค้นพบว่า นักเรียนจะต้องเรียนรู้อะไรก่อนที่จะเรียนในเนื้อหานั้นๆ นักเรียนจะสร้างความรู้จากพื้นฐานความรู้เดิมที่เด็กมีทำให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย และไม่เกิดแนวความคิดที่ผิดพลาด การละเลยหรือเพิกเฉยในขั้นนี้จะทำให้ยากแก่การพัฒนาแนวความคิดของเด็ก ซึ่งจะเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ครูวางไว้ (Bransford; Brown and Cocking, 2000, pp.131-154 อ้างถึงใน พรพรรณ สารมัตย์, 2559) นอกจากนี้ยังเน้นให้แก่นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้รับไป



ประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้ จากรูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ทั้ง 4 แบบ สามารถเปรียบเทียบกันได้ ดังตารางที่ 2.1

ตารางที่ 2.1 การเปรียบเทียบรูปแบบการจัดการเรียนรูแบบวัฏจักรการเรียนรู้ ทั้ง 4 แบบ

| แบบที่ 1 (3E)                                                                       | แบบที่ 2 (4E)                                     | แบบที่ 3 (5E)                                          | แบบที่ 4 (7E)                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|
| 1. ขั้นสำรวจ                                                                        | 1. ขั้นสำรวจ                                      | 1. ขั้นนำเข้าสู่บทเรียน<br>2. ขั้นสำรวจและ<br>ค้นหา    | 1. ขั้นตรวจสอบความรู้<br>เดิม<br>2. ขั้นสร้างความสนใจ<br>3. ขั้นสำรวจและค้นหา |
| 2. ขั้นแนะนำโมทัศน์<br>ขั้นแนะนำคำสำคัญ<br>ขั้นสร้างโมทัศน์<br>ขั้นได้มาซึ่งโมทัศน์ | 2. ขั้นอธิบาย                                     | 3. ขั้นอธิบาย                                          | 4. ขั้นอธิบาย                                                                 |
| 3. ขั้นประยุกต์ใช้<br>โมทัศน์                                                       | 3. ขั้นประยุกต์ใช้<br>โมทัศน์<br>4. ขั้นประเมินผล | 4. ขั้นขยายหรือ<br>ประยุกต์โมทัศน์<br>5. ขั้นประเมินผล | 5. ขั้นขยายความรู้<br>6. ขั้นประเมินผล<br>7. ขั้นนำ ความรู้ไปใช้              |

ที่มา: Tolman and Hardy, 1995, p.25 (อ้างถึงใน พรพรรณ สารมัตย์, 2559)

รูปแบบการจัดการเรียนการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ใหม่เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อื่นที่จะทำให้ให้นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตนเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7E ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเพื่อแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์ให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามและลงมือตรวจสอบนอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันที่จะทำให้เกิดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E

การสอนตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E เป็นการสอนที่เน้นการถ่ายโอนการเรียนรู้ และ ความสำคัญเกี่ยวกับการตรวจสอบความรู้เดิมของเด็ก ซึ่งเป็นสิ่งที่ครูละเลยไม่ได้ และการตรวจสอบ ความรู้พื้นฐานเดิมของเด็กจะทำให้ครูค้นพบว่า นักเรียนต้องเรียนรู้อะไรก่อน ก่อนที่จะเรียนรู้ใน เนื้อหาบทเรียนนั้นๆ ซึ่งจะช่วยให้เด็กเกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ขั้นตอนการเรียนรู้ตามแนวคิด Eisenkraft มีเนื้อหาสาระดังนี้ (ประสาธน์ เนืองเฉลิม, 2550, น.25-27 อ้างถึงใน เนตรดาว สร้อยแสง, 2560)

1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation) ครูจะต้องทำหน้าที่การตั้งคำถาม เพื่อกระตุ้นให้ เด็กได้แสดงความรู้เดิม คำถามอาจจะเป็นประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นตามสภาพสังคมท้องถิ่น หรือประเด็น ข้อค้นพบทางวิทยาศาสตร์ การนำวิทยาศาสตร์มาใช้ในชีวิตประจำวัน และเด็กสามารถเชื่อมโยง การเรียนรู้ไปยังประสบการณ์ที่ตนมี ทำให้ครูได้ทราบว่า เด็กแต่ละคนมีความรู้พื้นฐานเป็นอย่างไร ครูควรเติมเต็มส่วนใดให้นักเรียน และครูยังสามารถวางแผนการจัดการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสม สอดคล้องกับความต้องการของนักเรียน

2) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) ขั้นนี้เป็นการนำเข้าสู่เนื้อหาในบทเรียนหรือเรื่องที่ น่าสนใจ ซึ่งอาจเกิดความสนใจของนักเรียน หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจ มาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เด็กเพิ่งเรียนรู้ มาแล้ว ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม ชวนให้นักเรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น และ กำหนดประเด็นที่จะศึกษาแก่นักเรียน ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นที่น่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ เช่น หนังสือพิมพ์ วารสาร อินเทอร์เน็ต เป็นต้น ซึ่งทำให้นักเรียนเกิดความคิดขัดแย้งจากสิ่งที่นักเรียน เคยรู้มาก่อน ครูเป็นผู้ที่ทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนคิด โดยเสนอประเด็นที่สำคัญขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควร บังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจ เป็นเรื่องที่ให้นักเรียนศึกษา เพื่อนำไปสู่ การสำรวจตรวจสอบในขั้นตอนต่อไป

3) ขั้นสำรวจค้นหา (Exploration) เมื่อนักเรียนทำความเข้าใจประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะ ศึกษาอย่างถ่องแท้แล้วก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนด ทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติ เพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะหรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการ ตรวจสอบ อาจทำได้หลายวิธี เช่น สืบค้นข้อมูล ดำรวจ ทดลอง กิจกรรมภาคสนาม เป็นต้น เพื่อให้ได้ ข้อมูลอย่างพอเพียง ครูทำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนตรวจสอบปัญหาและดำเนินการสำรวจตรวจสอบ และรวบรวมข้อมูลด้วยตนเอง

4) ขั้นอธิบาย (Explanation) เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลมาแล้ว นักเรียนจะนำข้อมูลเหล่านั้นมาทำการวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น บรรยายสรุป สร้างแบบจำลอง รูปวาด ตาราง กราฟ ซึ่งจะช่วยให้ นักเรียนเห็นแนวโน้มหรือความสัมพันธ์ของข้อมูล สรุปและอภิปรายผลการทดลอง โดยอ้างอิงประจักษ์พยานอย่างชัดเจนเพื่อนำเสนอแนวคิดต่อไป ขั้นนี้จะทำให้นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้ใหม่ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สันนิษฐาน สมมติฐาน แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปแบบใดก็สามารถสร้างความรู้ และช่วยนักเรียนได้เกิดการเรียนรู้

5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) ขั้นนี้เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดเดิมที่ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ถ้าใช้อธิบายเรื่องราวต่างๆ ได้มากก็แสดงว่ามีข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงเกี่ยวกับเรื่องราวต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น ครูควรจัดกิจกรรมหรือสถานการณ์ให้นักเรียนมีความรู้มากขึ้น และขยายแนวกรอบความคิดของตนเอง และต่อเติมให้สอดคล้องกับประสบการณ์เดิม ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนตั้งประเด็นเพื่ออภิปรายและแสดงความคิดเห็นเพิ่มเติมให้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

6) ขั้นประเมินผล (Evaluation) ขั้นนี้เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนรู้อะไรบ้าง อย่างไร และมากน้อยเพียงใด ขั้นนี้จะช่วยให้นักเรียนสามารถนำความรู้ที่ได้มาประมวลและปรับประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ ได้ ครูควรส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ใหม่ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ นอกจากนี้ครูควรเปิดโอกาสให้นักเรียนได้ตรวจสอบซึ่งกันและกัน

7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension) ครูจะต้องมีการจัดเตรียมโอกาสให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมและเกิดประโยชน์ต่อชีวิตประจำวัน ครูเป็นผู้นำหน้าที่กระตุ้นให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไปสร้างความรู้ใหม่ ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนสามารถถ่ายโอนการเรียนรู้ได้

รูปแบบการจัดการสอนตามแนวคิดของ Eisenkraft เป็นรูปแบบที่ครูสามารถนำไปปรับประยุกต์ให้เหมาะสมตามธรรมชาติวิชา โดยเฉพาะอย่างยิ่งกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ซึ่งเน้นกระบวนการสืบเสาะหาความรู้อื่นที่จะทำให้ นักเรียนเข้าถึงความรู้ความจริงได้ด้วยตัวเอง และนักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 7E ควรระลึกอยู่เสมอว่าครูเป็นเพียงผู้ทำหน้าที่คอยช่วยเหลือ เอื้อเฟื้อและแบ่งปันประสบการณ์ จัดสถานการณ์เร้าให้นักเรียนได้คิดตั้งคำถามลงมือตรวจสอบ นอกจากนี้ครูควรจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับความรู้ความสามารถบนพื้นฐานของความสนใจ ความถนัด และความแตกต่างระหว่างบุคคล อันจะทำให้การจัดการเรียนรู้บรรลุจุดมุ่งหมายของการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

จากการศึกษาเอกสารขั้นตอนการสอนแบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ตามแนวคิดของ Eisenkraft มีขั้นตอนการสอนสรุปได้ 7 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นตอนตรวจสอบความรู้เดิม ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นสำรวจค้นหา ขั้นอธิบาย ขั้นขยายความรู้ ขั้นประเมินผล และขั้นนำความรู้ไปใช้ เห็นได้ว่าเป็นรูปแบบการจัดการจัดการเรียนรู้ที่มีขั้นตอนการเรียนรู้ที่เริ่มต้นตั้งแต่การตรวจสอบความรู้เดิมเพื่อให้ผู้เรียนได้นำความรู้เดิมที่มีมาเชื่อมโยงกับสิ่งที่สนใจ และได้ทำการค้นหาหลักฐานเพื่อมาใช้ในการอธิบายและนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับเรื่องราวอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยครูจะต้องมีวิธีการประเมินความรู้ของผู้เรียน และกระตุ้นให้ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ไปใช้ต่อให้เกิดประโยชน์ได้ ซึ่งขั้นตอนการเรียนรู้ต่างๆ เหล่านี้จะทำให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่สำคัญ เช่น การตั้งคำถาม การสังเกต การค้นหาข้อมูล การจัดการข้อมูล การสรุปผล เป็นต้น ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยจึงคิดว่าการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะวัฏจักร 7E จึงเป็นวิธีการที่น่าจะนำมาใช้เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ของผู้เรียน ซึ่งจะส่งผลให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

### 2.2.3 แนวคิดที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

แนวคิดทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับรูปแบบการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles) มี 3 แนวคิดที่เกี่ยวข้อง ได้แก่ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2558)

1) ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ คือ ความรู้วิทยาศาสตร์ เป็นความรู้ที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคม

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

กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ

(2.1) กระบวนการดูดซึม (assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ ชิมซาบ ประสพการณ์ใหม่ เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับเหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

(2.2) กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (accommodation) เป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่มีการซึมซับของเหตุการณ์ใหม่เข้ามาและปรับเข้าสู่โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่รับเข้ามามีสมบัติเหมือนกับประสบการณ์เดิม ประสบการณ์ใหม่จะถูกซึมซับและปรับเข้าหาประสบการณ์เดิม คือ ทำให้ประสบการณ์เดิมมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น แต่ถ้าไม่สามารถปรับประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซับเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิมได้ สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

3) ทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ (constructivism) ซึ่งเชื่อกันว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนเอง และการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (process of learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่จดจำแนวคิดต่างๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สำรวจตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่างๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง และเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมีสถานการณ์ใดๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะความรู้ (Inquiry Process)

#### 2.2.4 รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

การนำความรู้ ประสบการณ์ไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัด ซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นปัญหาหรือคำถามที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จะช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ ทั้งเนื้อหาและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติเพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งจะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

ในการวิจัยนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสาร บทความ และงานวิจัยที่เกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E หรือที่เรียกว่า 7E สรุปได้ตามแนวคิด ดังนี้

แนวคิดของ Karagoz and Zeki Saka นักวิจัยที่มีความเชี่ยวชาญเกี่ยวกับการจัดการเรียนรู้ตามรูปแบบ 7E โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในรายวิชาสาขาฟิสิกส์ ประกอบด้วยขั้นตอน ดังนี้ (Özden Karagöza and Ahmet Zeki Sakab, 2015)

- 1) ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement Phase)

- 2) ขั้นสำรวจ (Exploration Phase)
- 3) ขั้นอธิบาย (Explanation Phase)
- 4) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- 5) ขั้นแลกเปลี่ยนการเรียนรู้ (Exchange Phase)
- 6) ขั้นประเมิน (Evaluation Phase)
- 7) ขั้นนำความรู้ไปใช้ (Extension Phase)

รูปแบบการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะนำมาเป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ผสานเทคนิคแบ่งปัน-ก้าวกระโดด รายวิชาวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มาใช้เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในเรื่องชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ เพื่อทำให้เกิดการคิดแก้ปัญหาตามสถานการณ์ที่เผชิญหรือสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ให้เกิดกระบวนการทำงานใหม่ๆ อีกทั้งต้องมีความเข้าใจในกระบวนการทำงานแต่ละส่วน อันจะส่งผลให้เกิดการถ่ายโอนความรู้ และการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ยังสามารถประยุกต์ใช้ความรู้ให้เกิดประโยชน์ที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้ในชีวิตประจำวัน

## 2.3 ทักษะการคิดวิเคราะห์

### 2.3.1 ความหมายของทักษะการคิดวิเคราะห์

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน (2549 อ้างถึงใน รัตนาลักษณ์ พันจักร, 2557) ได้ให้ความหมายไว้ว่าเป็นการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูลเพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์ แยกเป็นประเด็นสำคัญ ดังนี้

- 1) การระบุเรื่อง/ปัญหา
- 2) จำแนกแยกแยะข้อมูล
- 3) เปรียบเทียบเพื่อจัดระบบข้อมูล
- 4) หาความสัมพันธ์ข้อมูล ให้เหตุผลและตรวจสอบข้อมูล
- 5) ตัดสินใจ/แก้ปัญหา/คิดสร้างสรรค์

ไพฑูรย์ สินลารัตน์ และคณะ (2557, น.9) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การคิดแยกแยะข้อมูล ทั้งนี้เป็นข้อเท็จจริงและความคิดเห็นออกเป็นส่วน

ย่อยๆ และมีการเชื่อมโยงความสัมพันธ์เชิงเหตุผลของข้อมูลเหล่านั้น และใช้เป็นพื้นฐานในการคิดระดับอื่นๆ เพื่อทำให้เกิดความเข้าใจในเหตุการณ์ในแง่มุมต่างๆ ได้ชัดเจนขึ้น

บลูม และคณะ (Bloom and Others, 1956 อ้างถึงใน เนตรดาว สร้อยแสง, 2560) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ว่า เป็นความสามารถในการแยกแยะเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาส่วนต่างๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีสาระความสำคัญอะไร มีความสัมพันธ์กันอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผล และที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

มาร์ซาโน (Marzano, 2001 อ้างถึงใน รัตนาลักษ์ญ์ พันจักร, 2557) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ (Analysis) ตามแนวคิดใหม่นี้เป็นความสามารถในการใช้เหตุผล และความละเอียดถี่ถ้วนในการจำแนกแยกแยะสิ่งต่างๆ ซึ่งมีกระบวนการย่อยๆ 5 ประการ ได้แก่ 1) การจำแนก 2) การจัดหมวดหมู่ 3) การวิเคราะห์ข้อเหตุผล 4) การประยุกต์ใช้ และ 5) การทำนาย

สรุปได้ว่า ทักษะการคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะองค์ประกอบเพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์ เรื่องราว ค้นหารายละเอียด สาระความสำคัญหลัก และความสัมพันธ์ของข้อมูลอย่างมีเหตุมีผล เพื่อนำไปสู่การสรุปและตัดสินใจอย่างถูกต้องเหมาะสม

### 2.3.2 แนวคิดและหลักการของทักษะการคิดวิเคราะห์

การคิด เป็นกระบวนการทางสมองของมนุษย์ ซึ่งมนุษย์แต่ละคนจะมีมีศักยภาพทางการคิดที่สูง เป็นส่วนที่ทำให้มนุษย์แตกต่างจากสัตว์โลกอื่นๆ ตั้งแต่อดีตนั้นมนุษย์ในแต่ละยุคแต่ละสมัยต่างก็ได้พยายามคิดค้นหาคำอธิบายเกี่ยวกับการคิด ซึ่งมักแฝงอยู่ในเรื่องของการเรียนรู้ การศึกษาแนวคิดในอดีต นอกจากนี้ความคิดพื้นฐานที่สำคัญที่สามารถช่วยให้เกิดความเข้าใจในแนวคิดใหม่ๆ แล้ว ยังเป็นการทบทวนภูมิปัญญานักคิดในอดีตที่ทรงคุณค่านำมาหาสาเหตุต่อการเรียนรู้ของมนุษย์ ทฤษฎี หลักการ และแนวคิดที่สำคัญ ดังนี้

บลูม และคณะ (Bloom and Others, 1956 อ้างถึงใน รัตนาลักษ์ญ์ พันจักร, 2557) ได้จำแนกดังนี้ การจะให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในระดับใดหรือหลายระดับขั้นขึ้นอยู่กับเนื้อหาสาระที่เป็นองค์ความรู้ เช่น จุดมุ่งหมายการเรียนรู้ เป็นเรื่องเกี่ยวกับข้อมูลเศรษฐกิจเสนอในรูปแบบกราฟ เพื่อเสริมสร้างให้นักเรียนมีความเข้าใจในข้อมูลดังกล่าว อาจต้องผสานข้อมูลความรู้ในลักษณะรูปแบบต่างๆ เช่น การจัดจำพวกการแปล การตีความหมาย การประยุกต์ การวิเคราะห์ส่วนย่อย และความสัมพันธ์ การสร้างความรู้ ความเข้าใจ การนำไปใช้สู่การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินผลตามจุดมุ่งหมาย การศึกษาของ บลูม โดยเฉพาะอย่างยิ่งความสามารถในการวิเคราะห์จะส่งผลให้นักเรียนสามารถนำไปประยุกต์ใช้กับสถานการณ์ใหม่ในเชิงสร้างสรรค์ เพราะเป็นการพัฒนาความสามารถในระดับการมีเหตุผล และเป็นการเรียนรู้ที่คงทนของแต่ละบุคคล บางคนอาจจะจำ

รายละเอียดของความรู้อาจไม่ได้ นักเรียนจึงต้องเรียนรู้วิธีการวิเคราะห์ และภายใต้สภาวะใดที่จะต้องนำความสามารถด้านการวิเคราะห์มาใช้ในการประเมินผลเป็นระยะ จะนำไปสู่การปรับปรุงของทั้ง 3 กระบวนการ คือ กระบวนการสร้างหลักสูตร การสอน การเรียนรู้ เพื่อพยายามหาวิธีการลดผลกระทบเชิงลบเพิ่มวิธีการบรรลุวัตถุประสงค์การศึกษาอย่างมีคุณค่า

บลูม ได้มีการจัดลำดับความสามารถทางการคิดของบุคคลเป็น 6 ระดับ โดยเริ่มจาก 1) ความรู้พื้นฐานดั้งเดิมเกี่ยวกับเรื่องนั้น 2) ความเข้าใจข้อเท็จจริงในเรื่องนั้น 3) การนำข้อเท็จจริงนั้นไปแก้ปัญหาหรือนำไปใช้ในเรื่องอื่น 4) การวิเคราะห์ทดสอบข้อเท็จจริงในความสัมพันธ์หรือสถานการณ์ที่แตกต่างกัน 5) การสังเคราะห์สิ่งใหม่หรือการสร้างความคิดใหม่ที่อยู่บนพื้นฐานของความเข้าใจในข้อเท็จจริง และ 6) การประเมินคุณค่าของข้อมูลความคิดจึงเป็นเรื่องที่ดี และนำไปปฏิบัติจริง นักเรียนทุกคนสามารถมีส่วนร่วมในการกำหนดวิสัยทัศน์ ภารกิจ เป้าหมาย การตัดสินใจ และการแก้ปัญหาาร่วมกัน ความสามารถทางการคิดของบุคคลของ บลูม ในระดับการคิดวิเคราะห์เป็นทักษะการคิดระดับพื้นฐานของนักเรียนสู่ความสามารถทางการคิดในระดับสูง เพราะนักเรียนจะเข้าใจเหตุการณ์ต่างๆ อย่างชัดเจนผ่านกระบวนการวิเคราะห์หน่วยย่อย การวิเคราะห์ความสัมพันธ์และการวิเคราะห์หลักการ โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ประเด็นต่างๆ จากส่วนย่อยสู่ส่วนใหญ่ และเชื่อมความสัมพันธ์ของประเด็นต่างๆ เข้าด้วยกันจนสามารถสรุปอย่างเป็นหลักการ โดยมีเหตุผลรองรับผู้วิจัย จึงศึกษาวิเคราะห์ทฤษฎีการคิดของบลูม ในระดับการคิดวิเคราะห์ ผู้วิจัยได้นำทฤษฎีการคิดของบลูม มาบูรณาการกับทฤษฎีพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ เพื่อสังเคราะห์ทักษะการคิดสำหรับงานวิจัยนี้

บลูม และคณะ (Bloom and Others, 1956 อ้างถึงใน รัตนาลักษณ์ พันจักร, 2557) ได้กล่าวถึงทักษะการคิดวิเคราะห์ประกอบด้วยทักษะสำคัญๆ 3 ด้าน ดังนี้

- 1) การคิดวิเคราะห์ความสำคัญหรือเนื้อหาของสิ่งต่างๆ (Analysis of Element) เป็นความสามารถในการแยกแยะได้ว่าสิ่งใดเป็นสิ่งจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุด
- 2) การวิเคราะห์ความสำคัญ (Analysis of Relationship) เป็นการค้นหาความสัมพันธ์ของสิ่งต่างๆ ว่า มีอะไรกัน สัมพันธ์กันอย่างไร สัมพันธ์กันมากน้อยเพียงไร สอดคล้องหรือขัดแย้งกัน
- 3) การวิเคราะห์เชิงหลักการ (Analysis of Organizational Principles) หมายถึง การค้นหาโครงสร้างระบบ เรื่องราว สิ่งของและการทำงานต่างๆ ว่าสิ่งเหล่านั้นดำรงอยู่ได้ในสภาพเช่นนั้นเนื่องจากอะไร มีอะไรเป็นแกนหลัก มีหลักการอย่างไร มีเทคนิคอะไรหรือยึดถือคติใด มีสิ่งใดเป็นตัวเชื่อมโยง การคิดวิเคราะห์หลักการเป็นการคิดวิเคราะห์ที่ถือว่ามีความสำคัญที่สุด การที่จะวิเคราะห์เชิงหลักการได้ดี จะต้องมีความรู้ความสามารถในการวิเคราะห์องค์ประกอบ และวิเคราะห์ความสัมพันธ์ได้ดี



เสียก่อน เพราะผลจากความสามารถในการคิดวิเคราะห์องค์ประกอบและวิเคราะห์ความสัมพันธ์จะทำให้สามารถสรุปหลักการได้

มาร์ซาโน (Marzano, 2001 อ้างถึงใน รัตนาลักษ์ญ์ พันจักร, 2557) การคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน มีความหมายใกล้เคียงกับแนวคิดของบลูม กล่าวคือ มาร์ซาโน ได้กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์เป็นกิจกรรมที่ต้องใช้เหตุผล เป็นการคิดอย่างลุ่มลึกและหลากหลาย มีการพิจารณาข้อมูลอย่างละเอียดถี่ถ้วนรอบด้านและมีเหตุผล สามารถระบุความเหมือนความต่างระหว่างสิ่งต่างๆ ได้ สามารถจัดอันดับและจัดประเภทของความรู้และจัดหมวดหมู่ของสิ่งต่างๆ และบอกเหตุผลได้ สามารถตีความหรือบอกหลักเกณฑ์พื้นฐานของรูปร่างนั้นได้ สามารถระบุเจาะจงหรือสรุปอย่างมีเหตุมีผลในรูปร่างนั้นได้ จนกระทั่งสามารถสรุปจนตกผลึกเป็นความรู้ใหม่ได้ ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน ได้แก่

- 1) การจำแนก เป็นความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อยต่างๆ ทั้งเหตุการณ์ เรื่องราว สิ่งของออกเป็นส่วนย่อยๆ ให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถบอกรายละเอียดของสิ่งต่างๆ ได้
- 2) การจัดหมวดหมู่ เป็นความสามารถในการจัดประเภท จัดลำดับจัดกลุ่มของสิ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกันเข้าด้วยกัน โดยยึดโครงสร้างลักษณะหรือคุณสมบัติที่เป็นประเภทเดียวกัน
- 3) การเชื่อมโยง เป็นความสามารถในการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูลต่างๆ ว่าสัมพันธ์กันอย่างไร
- 4) การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการจับประเด็น หรือสรุปผลจากสิ่งที่กำหนดให้ได้
- 5) การทำนาย เป็นความสามารถในการนำความรู้ หลักการ และทฤษฎีมาใช้ในการสถานการณ์ต่างๆ สามารถคาดการณ์ ประเมินการ พยากรณ์ ขยายความ คาดเดาสิ่งที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้

จากแนวคิดของบลูม และ มาร์ซาโน มีความคลึงกัน โดยที่บลูมได้นำเสนอหลักการอย่างกว้างๆ แต่มาร์ซาโน จะแสดงให้เห็นรูปของกิจกรรมและทักษะในการนำไปใช้ในการปฏิบัติ

### 2.3.3 การวัดทักษะการคิดวิเคราะห์

การวัดการคิดวิเคราะห์ตามแนวคิดของมาร์ซาโน ประกอบด้วยความสามารถ 5 ด้าน (ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ, 2556, น.77-81) ได้แก่

- 1) การจำแนก หมายถึง ความสามารถในการจับคู่สิ่งต่างๆ ที่เหมือนกันทั้งรูปร่าง ลักษณะแหล่งกำเนิด สามารถแยกแยะสิ่งต่างๆ หรือเหตุการณ์ที่เหมือนกันและแตกต่างกันออกเป็น

แต่ละส่วนให้เข้าใจง่ายอย่างมีหลักเกณฑ์ สามารถระบุตัวอย่างหลักฐานและลักษณะความเหมือนและความแตกต่างได้ ซึ่งจะเชื่อมโยงไปสู่การจับคู่ได้

2) การจัดหมวดหมู่ หมายถึง ความสามารถในการประมวลความรู้เพื่อการจัดกลุ่ม จัดลำดับและจัดประเภทของสิ่งต่างๆ อย่างมีความหมายออกเป็นกลุ่มสามารถจัดกลุ่มที่มีหลักการและลักษณะที่คล้ายคลึงกันเข้าด้วยกันอย่างมีหลักเกณฑ์ เลือกสิ่งของที่เหมือนกันในการจัดกลุ่มสามารถหาคุณลักษณะหรือคุณสมบัติของสิ่งของที่เหมือนกัน จัดประเภทของสิ่งต่างๆ ที่มีจุดร่วมเหมือนกันทั้งด้านเนื้อหา ด้านความรู้ และด้านทักษะ

3) การเชื่อมโยง หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะข้อผิดพลาด มองเห็นความสัมพันธ์และมองไม่เห็นความสัมพันธ์สอดคล้องของสิ่งต่างๆ สามารถระบุสิ่งที่ไม่ถูกต้อง สิ่งผิดปกติ ไม่เหมาะสม เป็นไปไม่ได้ในสถานการณ์จากการสังเกต และการใช้ความรู้เดิมผสมผสานกับความรู้ใหม่ สามารถเชื่อมโยงความสัมพันธ์สู่การสรุปและลงความเห็นได้อย่างสมเหตุสมผล สามารถสรุปประเด็นต่างๆ และยกเหตุผลประกอบได้โดยผ่านการโต้แย้งอย่างสมเหตุสมผล ทั้งนี้ต้องมีความสามารถในการสรุปความรู้ที่เป็นจริงมาก่อน เป็นความรู้ที่ยอมรับโดยทั่วไป

4) การสรุปความ หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้เดิมที่มีไปสรุปเป็นหลักการใหม่นำไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ได้อย่างเหมาะสม หรือสามารถนำความรู้ไปใช้ในกิจกรรมชีวิตประจำวันได้

5) การทำนาย หมายถึง ความสามารถในการนำความรู้หรือหลักการที่มีอยู่แล้วไปใช้เพื่อการประมาณและทำนายสถานการณ์ที่จะเกิดขึ้นในอนาคตได้อย่างจำเพาะเจาะจง สามารถเข้าใจเหตุการณ์ มีความรู้ สามารถระบุรายละเอียดในเหตุการณ์นั้น สามารถระบุสิ่งที่มีผลตามมา และปรับเปลี่ยนวิธีการให้เหมาะสมกับสิ่งที่อาจจะเกิดขึ้นต่อไปได้

## 2.4 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 2.4.1 งานวิจัยเกี่ยวข้องกับจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E

ดวงพร หมวกสกุล (2558) ผลการจัดการเรียนโดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลการวิจัยพบว่า 1) ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ เรื่อง น้ำ ไฟและดวงดาว ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.29/83.00 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนด คือ 80/80 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุด

กิจกรรมวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 3) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 4) ความพึงพอใจของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีผลต่อวิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากที่สุด

Gurbuz and Others (2013) ทำการศึกษาในการสอนเรื่อง “Electricity in our life” โดยเปรียบเทียบนักเรียน 2 กลุ่ม แบ่งเป็น กลุ่มทดลองได้รับการเรียนรูปแบบ 7E และกลุ่มควบคุมได้รับการเรียนแบบเรียนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และ โปรแกรมการสอนเทคโนโลยีตามที่ได้รับอนุมัติจากกระทรวงศึกษาธิการ ทั้ง 2 กลุ่มต้องทำการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังเรียน นำผลที่ได้มาเปรียบเทียบ พบว่า นักเรียนกลุ่มที่เรียนรูปแบบ 7E มีการเรียนรู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการเรียนแบบเรียนพื้นฐานของวิทยาศาสตร์และ โปรแกรมการสอนเทคโนโลยีตามที่ได้รับอนุมัติจากกระทรวงศึกษาธิการ อย่างมีนัยสำคัญ

GÜLSÜM GÖK (2014) ผลของวัฏจักรการเรียนรู้ 7 วิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความเข้าใจระบบร่างกายมนุษย์ การควบคุมตนเอง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผลการศึกษาแสดงให้เห็นว่า 7E-LCI จะมีประสิทธิภาพมากกว่าหลักสูตรที่มุ่งเน้นการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ในแง่ของการแสวงหาความเข้าใจแนวคิดการรักษาได้รับความรู้และการส่งเสริมการควบคุมตนเอง ในทางกลับกันสองคำแนะนำไม่ได้ระบุผลที่โดดเด่นทางวิทยาศาสตร์

2.4.2 งานวิจัยเกี่ยวข้องกับจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E และทักษะการคิดวิเคราะห์

รัตนาลักษณ์ พันจักร (2557) ได้ศึกษาการพัฒนาโน้ตสนัทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนมีคะแนนโน้ตสนัทางวิทยาศาสตร์ ก่อนใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 23.90 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน และคะแนนการวัดมโน้ตสนัทางวิทยาศาสตร์ หลังใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 47.63 จากคะแนนเต็ม 60 คะแนน และเมื่อทำการทดสอบสมมติฐาน พบว่า สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 2) นักเรียนมีคะแนนความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ ก่อนใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 6.13 ระหว่างใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 8.23, 9.00 และหลังใช้วิธีจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น เฉลี่ยเท่ากับ 11.80 จากคะแนนเต็ม 15 คะแนน เมื่อทำการทดสอบสมมติฐาน พบว่า มีอย่างน้อย 1 คู่

แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 เมื่อพิจารณาเป็นรายคู่ พบว่า ครั้งที่ 2 สูงกว่าครั้งที่ 1 ครั้งที่ 3 สูงกว่าครั้งที่ 2 และครั้งที่ 4 สูงกว่าครั้งที่ 3 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05

เนตรดาว สร้อยแสง (2560) ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยาหลังเรียน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกมี สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) การคิดวิเคราะห์หลังเรียน เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก สูงกว่ากลุ่มที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) การคิดวิเคราะห์ เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังเรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยานทางวิทยาศาสตร์ สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ดวงพร หมวกสกุล (2558) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังโนมดิ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังโนมดิเรื่อง สารและสมบัติของสาร ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 77.95/76.38 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (75/75) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนรู้ของนักเรียน มีค่าเท่ากับ 0.5782 นักเรียนที่เรียนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับแผนผังโนมดิ เรื่อง สารและสมบัติของสาร มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และมีความพึงพอใจต่อการจัดการ

ชนิกานต์ เพชรประพันธ์ (2560) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ 1) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ 0.05 2) ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ภายหลังจากการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และทักษะกระบวนการทาง

Meltem Duran (2016) ได้ศึกษาผลของวิธีการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของชุดกิจกรรมพัฒนาตามการสอบถามฐานการเรียนรู้ (IBL) หน่วย “เรื่อง อนุภาคโครงสร้าง” ในการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ และหลักสูตรเทคโนโลยี โดยศึกษากับนักเรียนชั้น ป.6 โรงเรียนมัธยมเรียนภายในกรอบของการวิจัย เพื่อศึกษาผลของวิธีการ IBL ต่อทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนในหลักสูตรเทคโนโลยีและวิทยาศาสตร์ และพัฒนาชุดกิจกรรมแนะแนวผลการศึกษาพบว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี และสนับสนุนกิจกรรมการเรียนรู้กับแนวทางการพัฒนาให้สอดคล้องกับแนวคิด IBL มีความสัมพันธ์กับทักษะการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน ในหลักสูตรวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากการศึกษาแนวคิด บทความ งานวิจัยทั้งในและต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับผลของการวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น สรุปได้ว่า การใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น อีกทั้งยังพัฒนาความสามารถในการให้เหตุผล การสร้างข้อโต้แย้งและความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนให้สูงขึ้นด้วย ดังนั้น ในการทำการวิจัยเพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ในครั้งนี้ จึงนำรูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น มาใช้ ซึ่งประกอบด้วย

- ขั้นที่ 1 ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)
- ขั้นที่ 2 ขั้นนำเร้าความสนใจ (Engagement Phase)
- ขั้นที่ 3 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)
- ขั้นที่ 4 ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)
- ขั้นที่ 5 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)
- ขั้นที่ 6 ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)
- ขั้นที่ 7 ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension Phase)



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยเรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

- 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
- 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
- 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล
- 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

#### 3.1 ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

##### 3.1.1 ประชากรในการวิจัย

ประชากรที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 4 ห้องเรียน จำนวน 120 คน

##### 3.1.2 กลุ่มตัวอย่างในการวิจัย

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ ใช้นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ของโรงเรียนพยุหะศึกษาการ อำเภอพยุหะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 2 ห้องเรียน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างการทดลองโดยการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Sampling) เลือกกลุ่มทดลองมา 2 ห้องซึ่งเป็นกลุ่มทดลองมีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E 1 ห้อง และกลุ่มควบคุมจัดการเรียนรู้แบบปกติ 1 ห้อง

#### 3.2 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

##### 3.2.1 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยนี้มี 2 ประเภท คือ

3.2.1.1 แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่องชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุโดยจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E โดยแผนการจัดการเรียนรู้จะประกอบด้วย 7 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase) 2) ขั้นนำเร้าความสนใจ (Engagement Phase) 3) ขั้น

สำรวจและค้นหา (Exploration Phase) 4) ขั้นตอนอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase) 5) ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase) 6) ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase) 7) ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension Phase) และแผนการเรียนรู้แบบปกติ จำนวน 9 แผนๆ ละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที ใช้เวลารวมทั้งหมด 9 คาบ ดังนี้

- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ชนิดของวัสดุ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ผ้า
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 กระดาษ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 ไม้
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 โลหะ
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 พลาสติก
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7 แก้ว
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8 ยาง
- แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 การจำแนกวัสดุรอบตัว

### 3.2.1.2 แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

แบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ ก่อนเรียนและหลังเรียน แบบปรนัยชนิดเลือกตอบ จำนวน 30 ข้อ 4 ตัวเลือก โดยมีค่าความยากง่าย ( $p$ ) = 0.71 ,ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) = 0.22 และค่าความเชื่อมั่น = 0.71

### 3.2.2 ขั้นตอนการสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

#### 3.2.2.1 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

การสร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E มีลำดับขั้นตอนการสร้าง ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตร ตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้ จุดประสงค์ ขอบข่ายของเนื้อหาสาระ การวัดประเมินผล และสื่อการสอน ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ของกระทรวงศึกษาธิการ

2) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E



3) ศึกษาขั้นตอนการจัดกิจกรรมและวิธีการสอนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E

4) กำหนดเนื้อหาที่จะนำมาใช้ ที่มีเนื้อหาสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ที่กำหนดไว้ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

5) ออกแบบและสร้างการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E จำนวน 9 แผนฯ ละ 1 คาบๆ ละ 60 นาที ใช้นเวลารวม 9 คาบ

6) นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้าง ตรวจสอบภาษา ความสอดคล้อง และความเหมาะสมของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พร้อมทั้งให้คำแนะนำเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไข

7) ปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้แก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้ และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อพิจารณาตรวจสอบแผนในเรื่องความเที่ยงตรงทางเนื้อหาและโครงสร้าง โดยพิจารณาความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา และการจัดกิจกรรมการ

8) ผู้วิจัยปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้จนสมบูรณ์แล้วนำไปใช้ประกอบการดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3.2.2.2 ขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล การสร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ มีลำดับขั้นตอนการสร้างและหาคุณภาพ ดังนี้

1) ศึกษาหลักสูตรและวิเคราะห์จุดประสงค์การเรียนรู้ รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ และจัดทำตารางวิเคราะห์ข้อสอบเพื่อกำหนดอัตราส่วนและข้อของแบบทดสอบในแต่ละเนื้อหาและพฤติกรรมที่มุ่งหวัง ซึ่งได้แก่ ความรู้ ความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้และการวิเคราะห์

2) ศึกษาวิธีการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ จากตำราและเอกสารที่เกี่ยวข้องกับเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์

3) วิเคราะห์และกำหนดกรอบเนื้อหาในการสร้างแบบทดสอบทางวิทยาศาสตร์ เรื่องชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ โดยการวิเคราะห์เนื้อหาให้ครอบคลุมแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละแผนเป็นข้อมูลในการสร้างแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

4) สร้างแบบทดสอบวิทยาศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีลักษณะเป็นแบบปรนัย โดยสร้างข้อสอบมากกว่าจำนวนข้อสอบที่ต้องการวัด 2 เท่า รวม 60 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีสัดส่วนจำนวนข้อในแต่ละตัวชี้วัดตามตารางวิเคราะห์หลักสูตรแกนกลาง ให้สอดคล้องตรงกับตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)

5) เสนอแบบทดสอบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ เรื่องชนิดสมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อสอบ เนื้อหา พฤติกรรมที่จะวัด

6) นำแบบวัดแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน ประกอบด้วย ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนรู้และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและประเมินผล เพื่อตรวจสอบคุณภาพด้านความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา (Content Validity) พิจารณาความถูกต้องเหมาะสมของภาษาที่ใช้ ความสอดคล้องกับพฤติกรรมที่ต้องการวัด และความเหมาะสมของตัวเลือก เพื่อให้ข้อเสนอนี้และแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขโดยพิจารณาจากแบบวัดที่มีค่าความเที่ยงตรง (IOC) ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป แล้วนำแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์มาปรับปรุงแก้ไขตามที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ เรียนรู้ (Index of Item Objective Congruence : IOC) (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2543).

#### เกณฑ์การประเมิน

- |    |         |                                                                                      |
|----|---------|--------------------------------------------------------------------------------------|
| +1 | หมายถึง | แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้           |
| 0  | หมายถึง | ไม่แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่ |
| -1 | หมายถึง | แน่ใจว่าเนื้อหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้        |

โดยค่า  $IOC \geq 0.50$  แสดงว่า มีความเหมาะสมและสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้

7) นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างและเรียนเรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุมาแล้ว เพื่อทำการหาคุณภาพของแบบทดสอบ โดยนำแบบทดสอบมาตรวจให้คะแนน ข้อที่ตอบถูกให้ 1 คะแนน ข้อที่ตอบผิดหรือตอบมากกว่าหนึ่งคำตอบให้ 0 คะแนน เมื่อตรวจสอบคะแนนเรียบร้อยแล้วนำผลการวัด

มาเรียงค่าคะแนนจากสูงไปหาต่ำเพื่อวิเคราะห์ทางสถิติรายข้อ โดยหาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ที่สร้างขึ้นเป็นรายข้อโดยคัดเลือกข้อที่มีค่าความยากง่าย (p) ระหว่าง 0.20–0.80 และมีค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป จากแบบวัดทั้งสิ้น จำนวน 60 ข้อ โดยเลือกข้อที่ตรงตามเกณฑ์มากที่สุด จำนวน 30 ข้อ

8) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้ จำนวน 30 ข้อ มาคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่น (Reliability Coefficient) ของแบบวัด โดยใช้สูตรการหาค่าสัมประสิทธิ์ความเชื่อมั่นของแบบวัด โดยคำนวณจากสูตร KR-20 ของ คูเดอร์ – ริชาร์ดสัน

9) นำแบบทดสอบที่คัดเลือกและปรับปรุงแล้วเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อให้ความเห็นชอบอีกครั้ง

10) นำแบบทดสอบที่มีประสิทธิภาพไปใช้ทดลองกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### 3.2.3 แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยใช้แผนการทดลองแบบ (Nonequivalent Control Group Design) โดยกลุ่มทดลองได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น และกลุ่มควบคุมได้รับการสอนตามปกติ ซึ่งมีแผนภาพดังตารางที่ 3.1

ตารางที่ 3.1 แบบแผนการทดลอง

| กลุ่ม | ทดสอบก่อน      | ตัวแปรอิสระ | ทดสอบหลัง      |
|-------|----------------|-------------|----------------|
| E     | T <sub>1</sub> | X           | T <sub>2</sub> |
| C     | T <sub>1</sub> | -           | T <sub>2</sub> |

สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการทดลอง

|                |         |                                                |
|----------------|---------|------------------------------------------------|
| E              | หมายถึง | กลุ่มทดลอง (Experimental Group)                |
| C              | หมายถึง | กลุ่มควบคุม (Control Group)                    |
| X              | หมายถึง | การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E |
| -              | หมายถึง | การสอนปกติ                                     |
| T <sub>1</sub> | หมายถึง | การทดสอบก่อนทดลอง (Pretest)                    |
| T <sub>2</sub> | หมายถึง | การทดสอบหลังการทดลอง (Posttest)                |

### 3.3 การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยดำเนินการรวบรวมข้อมูลตามขั้นตอน ดังนี้

3.3.1 ติดต่อประสานงานกับโรงเรียนที่ผู้วิจัยใช้เก็บรวบรวมข้อมูลในครั้งนี้ คือ โรงเรียน พุทธะศึกษาการ อำเภอพุทธะคีรี จังหวัดนครสวรรค์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครสวรรค์ เขต 1

3.3.2 ขอจัดทำหนังสือราชการถึงสถานศึกษาจากงานบัณฑิตศึกษา คณะครุศาสตร์ อดุทธากรรมเพื่อขอความอนุเคราะห์และความร่วมมือในการทดลองใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักร สืบเสาะหาความรู้ 7E สำหรับนักเรียนชั้นชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

3.3.3 การทดลองกระทำภาคเรียนที่ 2 ปี การศึกษา 2561 โดยใช้เวลาในการสอน จำนวน 9 คาบๆ ละ 60 นาที สัปดาห์ละ 2 คาบ เป็นเวลา 5 สัปดาห์

3.3.4 ชี้แจงเพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจถึงวิธีการเรียนรู้ บทบาทของผู้เรียน เป้าหมายของการเรียน จุดประสงค์ของการเรียน และวิธีประเมินผลการเรียนรู้

3.3.5 นำแบบทดสอบทดสอบก่อนการเรียน แบบปรนัยจำนวน 30 ข้อ ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ใช้เวลา 30 นาที เพื่อเก็บข้อมูลเบื้องต้น

3.3.6 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง ตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น หลังจากการจัดการเรียนรู้แต่ละแผนการเรียนรู้แล้วให้นักเรียนทำแบบทดสอบหลังการเรียน วิชา วิทยาศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

3.3.7 ผู้วิจัยเก็บรวบรวมผลทดสอบ เพื่อนำผลที่ได้มาวิเคราะห์ข้อมูลด้วยวิธีทาง ดังนี้

3.3.7.1 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และทดสอบค่าที (t-test dependent)

3.3.7.2 เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ มาวิเคราะห์หาค่าความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)

### 3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองเพื่อการวิจัย ตามขั้นตอนดังนี้

#### 3.4.1 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

3.4.1.1 วิเคราะห์ความเที่ยงตรงเชิงโครงสร้าง (construct validity) และเชิงเนื้อหา (content validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้และแบบวัดทักษะการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Index of Item-objective congruence : IOC) การหาค่าความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาและเชิงโครงสร้างของเครื่องมือทุกฉบับ โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) มีสูตรการคำนวณดังนี้ (ถ้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2540, น.249)

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

เมื่อ IOC แทน ดัชนีความสอดคล้องของเนื้อหาข้อคำถามกับจุดประสงค์

R แทน คะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

$\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

กำหนดคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญเป็น 1 หรือ 0 หรือ -1

1 หมายถึง สอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจ

-1 หมายถึง ไม่สอดคล้อง

3.4.1.2 หาค่าความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการพัฒนาทักษะการคิดคำนวณ โดยใช้วิธีวิเคราะห์ข้อสอบรายข้อ เกณฑ์ความยากง่ายที่ยอมรับได้ มีค่าอยู่ระหว่าง 0.20 - 0.80 ถ้าค่า P ไม่อยู่ในเกณฑ์ที่กำหนด จะต้องปรับปรุงข้อสอบนั้นหรือตัดทิ้งไป

ความยากง่าย (p) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กรมวิชาการ, 2545, น.66) โดยหาค่าความยากง่าย (p) จากสูตร

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

เมื่อ  $P$  = ดัชนีความยากของข้อสอบ  
 $R$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบนั้นได้ถูกต้อง  
 $N$  = จำนวนนักเรียนที่ตอบข้อสอบทั้งหมด

ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (กรมวิชาการ, 2545, น.68) เกณฑ์อำนาจจำแนกที่ยอมรับได้จะมีค่าอยู่ระหว่าง 0.20–1.00 ถ้าค่าอำนาจจำแนกต่ำกว่า 0.20 จะต้องปรับปรุงแบบทดสอบข้อนั้น หรือตัดทิ้งไป การหาค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) จากสูตร

$$r = \frac{R_U - R_L}{N}$$

เมื่อ  $r$  คือ ค่าอำนาจจำแนก  
 $R_U$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงที่ตอบถูก (กลุ่มสูงใช้ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)  
 $R_L$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก (กลุ่มต่ำใช้ประมาณร้อยละ 25 ของนักเรียนทั้งหมด)  
 $N$  คือ จำนวนผู้ตอบในกลุ่มสูงหรือกลุ่มต่ำ

3.4.1.3 หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถโดยใช้สูตรของ คูเดอร์ ริชาร์ดสัน KR-20 (Kuder Richardson Formular 20) เป็นสูตรในการหาค่าความเชื่อมั่นที่เหมาะสมสำหรับแบบทดสอบที่มีค่าความยากง่ายในลักษณะกระจาย สูตรที่ใช้ในการหาวิธีรูปแบบดังนี้ (Kbel and Frisbie, 1986, pp.77-78)

$$r_t = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum pq}{S_t^2} \right\}$$

$$S_t^2 = \frac{N \sum x^2 - (\sum x)^2}{N^2}$$

เมื่อ  $r_t$  คือ สัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $n$  คือ จำนวนข้อของแบบทดสอบ  
 $p$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบที่ทำข้อสอบข้อนั้นถูกกับนักเรียนทั้งหมด  
 $q$  คือ สัดส่วนของผู้ตอบที่ทำข้อสอบข้อนั้นผิดกับนักเรียนทั้งหมด

$S_t^2$  คือ ความแปรปรวนของคะแนนสอบทั้งฉบับ

N คือ จำนวนผู้ตอบ

### 3.4.2 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อตอบวัตถุประสงค์การวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการทดลองโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปตามขั้นตอน ดังนี้

3.4.2.1 เพื่อเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และหาความแตกต่างทางสถิติของคะแนนค่าเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนที่ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 โดยใช้ t-test dependent และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย

3.4.2.2 การเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยนำคะแนนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน มาหาค่าเฉลี่ย (Mean) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) และค่าความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) และนำเสนอข้อมูลโดยใช้ตารางประกอบคำบรรยาย

### 3.4.3 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ทำการบันทึกข้อมูล และทำการประมวลผลข้อมูลทางสถิติด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล โดยมีสถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังต่อไปนี้

#### 3.4.3.1 สถิติพื้นฐาน

1) ค่าเฉลี่ย (Mean) หรือเรียกว่าค่ากลางเลขคณิต ค่าเฉลี่ย ค่ามัชฌิมเลขคณิต สูตรการหาค่าเฉลี่ย (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, น.102)

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดของกลุ่ม

n แทน จำนวนของคะแนนในกลุ่ม

2) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2535, น.103)

$$\text{หาได้โดยสูตร } S.D. = \sqrt{\frac{n \sum X^2 - (\sum X)^2}{n(n-1)}}$$

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X^2$  แทน ผลรวมกำลังสองของคะแนนทั้งหมดในกลุ่มตัวอย่าง

### 3.4.3.2 สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

#### 1) ใช้ค่าสถิติทดสอบค่าที (t-test Dependent)

การคำนวณหา t-test dependent

กรณีกลุ่มตัวอย่าง 1 กลุ่ม หรือข้อมูล 2 ชุด เช่น คะแนนสอบก่อนเรียน (Pre-test) และคะแนนสอบหลังเรียน (Post-test) จะใช้สูตรดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2556, น.133)

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

เมื่อ t แทน ค่าสถิติทดสอบค่าที

D แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

$\sum D$  แทน ผลรวมค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน

n แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน

2) ใช้สถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม (Analysis of Covariance : ANCOVA) (บุญธรรม กิจปรีดาบริสุทธิ์, 2554, น.230-233)

$$F = \frac{MSB'}{MSW'}$$

เมื่อ F แทน ความแปรปรวนร่วม

MSB' แทน ความแปรปรวนระหว่างกลุ่ม

MSW' แทน ความแปรปรวนภายในกลุ่ม



## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

#### 4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

#### 4.1 การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

4.1.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลอง ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

4.1.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้คะแนนหลังเรียนในการเปรียบเทียบระหว่างกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

#### 4.1.3 สัญลักษณ์ที่ใช้ในการทำวิจัย

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ใช้สัญลักษณ์ในการวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

n แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง

$\bar{X}$  แทน คะแนนเฉลี่ย (Mean)

S.D. แทน ค่าความเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Std. Deviation)

t แทน ค่าความแตกต่างของค่าเฉลี่ยของตัวแปร 2 กลุ่ม (t-test)

แบบ dependent

df แทน ค่า Degree of freedom

ss แทน ค่าผลรวมกำลังสอง

MS แทน ค่าผลรวมกำลังสองเฉลี่ย

|      |     |                                              |
|------|-----|----------------------------------------------|
| F    | แทน | ค่าสถิติความแปรปรวนร่วม (ANCOVA)             |
| *    | แทน | มีความแตกต่างกันที่ระดับนัยสำคัญทางสถิติ .05 |
| Sig. | แทน | ค่า Significant (ระดับนัยสำคัญ)              |

## 4.2 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน โดยใช้สถิติ t-test แบบ dependent Samples ดังตารางที่ 4.1 - 4.2

**ตารางที่ 4.1** ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E

| กลุ่ม      | n  | คะแนนเต็ม | ก่อนเรียน |      | หลังเรียน |      |
|------------|----|-----------|-----------|------|-----------|------|
|            |    |           | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| กลุ่มทดลอง | 30 | 30        | 13.47     | 5.28 | 20.20     | 3.15 |

จากตารางที่ 4.1 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง มีคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}$ =13.47, S.D.=5.28) มีคะแนนหลังเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}$ =20.20, S.D.=3.15)

**ตารางที่ 4.2** การเปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนของการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์

| คะแนน          | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t      | Sig. |
|----------------|----|-----------|-----------|------|--------|------|
| ทดสอบก่อนเรียน | 30 | 30        | 13.47     | 5.28 | 7.977* | .000 |
| ทดสอบหลังเรียน | 30 | 30        | 20.20     | 3.15 |        |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.2 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4.2.2 ผลเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ โดยใช้สถิติ ค่าความแปรปรวนร่วม (ANCOVA) ดังตารางที่ 4.3 - 4.4

**ตารางที่ 4.3** ผลการวิเคราะห์ทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของการกลุ่มทดลองกับกลุ่มควบคุม

| กลุ่ม       | n  | คะแนนเต็ม | ก่อนเรียน |      | หลังเรียน |      |
|-------------|----|-----------|-----------|------|-----------|------|
|             |    |           | $\bar{X}$ | S.D. | $\bar{X}$ | S.D. |
| กลุ่มทดลอง  | 30 | 30        | 13.47     | 5.28 | 20.20     | 3.15 |
| กลุ่มควบคุม | 30 | 30        | 13.50     | 3.86 | 18.43     | 2.66 |

จากตารางที่ 4.3 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง มีคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=13.47$ , S.D.=5.28) มีคะแนนหลังเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=20.20$ , S.D.=3.15) ส่วนกลุ่มควบคุม มีคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=13.50$ , S.D.=3.86) มีคะแนนหลังเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=18.43$ , S.D.=2.66)

**ตารางที่ 4.4** ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ด้วยการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ระหว่างกลุ่มทดลอง กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบปกติ

| แหล่งความแปรปรวน | ss     | df | MS     | F      | Sig. |
|------------------|--------|----|--------|--------|------|
| ก่อนเรียน        | 151.57 | 1  | 151.57 | 25.37* | .000 |
| ระหว่างกลุ่ม     | 47.44  | 1  | 47.435 | 7.93*  | .007 |
| ภายในกลุ่ม       | 340.60 | 57 | 5.975  |        |      |
| ทั้งหมด          | 538.61 | 59 |        |        |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 4.4 พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### สรุปผลการวิจัย การอภิปรายผลและข้อเสนอแนะ

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีรายละเอียดและผลการวิจัย ดังนี้

#### 5.1 สรุปผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัย ดังนี้

5.1.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.1.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีผลการทดสอบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของกลุ่มทดลอง มีคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=13.47$ , S.D.=5.28) มีคะแนนหลังเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=20.20$ , S.D.=3.15) ส่วนกลุ่มควบคุม มีคะแนนก่อนเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=13.50$ , S.D.=3.86) มีคะแนนหลังเรียน เท่ากับ ( $\bar{X}=18.43$ , S.D.=2.66) และนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

#### 5.2 การอภิปรายผลการวิจัย

ผลการศึกษาวิจัยสามารถอภิปรายได้ ดังนี้

5.2.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหา

ความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อพิจารณาผลในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ของคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 13.47 คะแนน และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 20.20 คะแนน จากคะแนนเต็ม 30 คะแนน และมีผลต่างคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 6.73 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 22.43 ซึ่งการเปรียบเทียบคะแนนการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ก่อนเรียนและหลังเรียน เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องมาจากแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นได้รับคำปรึกษาแนะนำจากประธานและกรรมการ อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม อีกทั้งได้ผ่านการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ จนกระทั่งได้แผนการจัดการเรียนรู้ที่มีคุณภาพ สามารถพัฒนานักเรียนให้บรรลุตามมาตรฐานได้และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7E ซึ่งผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ มีประสิทธิภาพและการใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับแผนผังมโนทัศน์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และการคิดวิเคราะห์ หลังเรียนสูงขึ้นกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ดวงพร หมวกสกุล, 2558) การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์ และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E โดยเสริมความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ พบว่าการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และมีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (ชนิกานต์ เพชรประพันธ์, 2560)

5.2.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ระหว่างกลุ่มทดลองที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E กับกลุ่มควบคุมที่เรียนโดยการจัดการเรียนรู้แบบปกติ พบว่า นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยเมื่อพิจารณาผลในภาพรวมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 2 ห้อง ที่เราได้ทำการทดลองจะเห็นได้ว่าการ

ทดสอบก่อนเรียนนักเรียนทั้งสองห้องมีคะแนนสอบใกล้เคียงกัน แต่คะแนนหลังเรียนของห้องทดลองสูงกว่าห้องควบคุม ทำให้สามารถสรุปได้ว่าการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ มีคะแนนสูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ โดยผลการวิจัยดังกล่าวสอดคล้องกับผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง โมเมนตัมและการชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจาได้รับการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ เรื่อง โมเมนตัมและการชน มีคะแนนร้อยละ 72.53 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 (พริดา ช่วงกรุด, 2558) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบการสอน วัฏจักรการเรียนรู้ 7E ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง พบว่า นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณ์ญาณ นักเรียนสามารถสร้างองค์ความรู้ใหม่โดยใช้กระบวนการคิดวิเคราะห์ได้ด้วยตนเอง ด้านความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ และผลของวิธีการเรียนรู้ที่ใช้วิธีการสืบเสาะหาความรู้กับทักษะการคิดวิเคราะห์ (Duran, 2016) จากการศึกษาแบบสืบเสาะของนักเรียนวิชาวิทยาศาสตร์พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบสืบเสาะของนักเรียนให้ผลดีมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิม สำหรับการวิเคราะห์ทางสถิติการวิเคราะห์ความแปรปรวนร่วม ANCOVA (Abdi, 2014) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในวิชาชีพวิทยาโดยใช้วิธีการเรียนการสอนแบบ 7E จากการทดสอบข้อมูลสมมติฐาน พบว่า ผลการทดสอบโดยใช้การทดสอบ T-Test และ ANCOVA สรุปได้ว่ารูปแบบการเรียนการสอน 7E มีประสิทธิภาพมากกว่าการเรียนการสอนแบบดั้งเดิมมีวิจารณ์ญาณ นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์และมีวิจารณ์ญาณสามารถนำองค์ความรู้ที่สร้างด้วยตนเองไปใช้แก้ปัญหาได้ (สุข ศรีทวีภาศ, 2559) ผลของวัฏจักรการเรียนรู้ 7E ของวิชาวิทยาศาสตร์ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เรื่อง ความเข้าใจระบบร่างกายมนุษย์ การควบคุมตนเอง และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้กิจกรรมรูปแบบการสอน 7E กับการเรียนรู้สิ่งแวดล้อมในรายวิชาฟิสิกส์ พบว่า นักเรียนมีการรับรู้และเรียนรู้เพิ่มมากขึ้นด้วยการเรียนการสอนแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะ (7E) ในวิชาฟิสิกส์ การศึกษาจะเป็นประโยชน์สำหรับการศึกษาและช่วยพัฒนาการเรียนรู้ในห้องเรียน (Shaheen, 2015)

### 5.3 ข้อเสนอแนะ

#### 5.3.1 ข้อเสนอแนะสำหรับการนำผลการวิจัยไปใช้

1) ครูผู้สอนต้องคำนึงถึงพื้นฐานการเรียนรู้ของผู้เรียน การแนะนำเบื้องต้นจะเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนตระหนัก และกระตือรือร้นในการเรียนรู้มากขึ้น

2) ผู้สอนที่จัดการการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ ควรมีการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน ควรทำอย่างต่อเนื่อง และฝึกปฏิบัติเป็นประจำ

3) ในการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7E เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ แต่ละขั้นตอนครูควรคอยดูแล คอยให้คำปรึกษานักเรียนอย่าใกล้ชิด

#### 5.3.2 ข้อเสนอแนะในการวิจัยในครั้งต่อไป

1) ควรมีการวิจัยผลการใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7E ร่วมกับเทคนิคหรือนวัตกรรมอื่นๆ เช่น แผนผังมโนทัศน์ เกม หมวกหกใบ เป็นต้น

2) ควรมีการศึกษาผลของการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7E มาพัฒนาทักษะในด้านอื่นของนักเรียน

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). **หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)**. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- ชนิกานต์ เพชรประพันธ์. (2560). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฟิสิกส์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ด้วยวิธีสอนแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น โดยเสริมความสามารถ ด้านการคิดวิเคราะห์ตามเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์. **วารสารบัณฑิต พิบูลสงครามราชภัฏมหาวิทยาลัยปริมาตร, 1**.
- ดวงพร หมวกสกุล. (2558). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น ร่วมกับการใช้ชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. **วารสาร AL-NUR บัณฑิตวิทยาลัย, 10(18)**, น.95.
- เนตรดาว สร้อยแสง. (2560). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ 7 ขั้น โดยเน้นการใช้ประจักษ์พยาน ทางวิทยาศาสตร์ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกที่มีผลต่อการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาชีววิทยาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. (วิทยานิพนธ์ปริญญามหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยบูรพา).
- บุษราคัม บุญกลา. (เมษายน-มิถุนายน 2558). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์และ เจตคติต่อการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น กับการจัดการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม, 9(2)**,
- ประพันธ์ศิริ สุเสารัจ. (2551). **การพัฒนาการคิด**. กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิคพรินต์.
- พริดา ช่วงกรด. (เมษายน – มิถุนายน 2558). ผลการจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ ที่มีต่อการคิดวิเคราะห์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการ เรื่อง โมเมนตัมและการชนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. **วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร, 17(2)**.



## บรรณานุกรม (ต่อ)

ไพฑูรย์ สินลารัตน์, นวลจิตต์ เขาวีกรติพงศ์, ทวีศักดิ์ จินดานุรักษ์, ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ และ ไสว พิภขาว.

(2557). **คิดวิเคราะห์ : สอนและสร้างได้อย่างไร**. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

พรพรรณ สารมาตย์. (2559). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สารและสมบัติของสาร และการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้นร่วมกับแผนผังมโนคติ**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม).

ภาพิสุทธิ ภูวนาณพงศ์. [ม.ป.ป.]. **ผลของกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบสอบโดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น บูรณาการ ร่วมกับเทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารที่มีต่อทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ด้านการ ทดลองและการตีความหมายและลงข้อสรุปของนักเรียนประถมศึกษาปีที่ 5**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย).

รัตนาลักษณ์ พันจักร. (2557). **การพัฒนามโนทัศน์ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3**. (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารการศึกษา, มหาวิทยาลัยราชภัฏวไลยอลงกรณ์).

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2543). **เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้** (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วิจารณ์ พานิชย์. (2555). **ส่งความสุขสู่คุณภาพการศึกษา**. กรุงเทพฯ: มูลนิธิสถาบันส่งเสริม การจัดการความรู้เพื่อสังคม.

วิโรจน์ สารรัตน์. (2556). **กระบวนการใหม่ทางการศึกษา ; กรณีนานาทัศนะการศึกษาศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพฯ: ทิพย์วิสุทธิ.

สุข ศรีทวีภาส. (ม.ค. - เม.ย. 2559). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามรูปแบบการสอนวัฏจักรการเรียนรู้ 7 ขั้น ที่เน้นทักษะการคิดขั้นสูง เรื่อง อสมการ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. **วารสารวิจัย มข. มส. (บศ.)**, 4(1).

สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2553). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพฯ: องค์การรับส่งสินค้า และพัสดุภัณฑ์.

## บรรณานุกรม (ต่อ)

- \_\_\_\_\_. (2557). ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ: คุรุสภา ลาดพร้าว. สำนักทดสอบทางการศึกษา. (2559). คู่มือการประเมินคุณภาพตามมาตรฐานการศึกษาขั้นพื้นฐานเพื่อการประกันคุณภาพภายในของสถานศึกษา. กรุงเทพฯ: สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. 2558. ผลการประเมิน PISA2012 คณิตศาสตร์ การอ่านและวิทยาศาสตร์, บทสรุปสำหรับผู้บริหาร. กรุงเทพฯ: แอดวานซ์ ฟรินติ้ง เซอร์วิส.
- Abdi. (2014). The Effect of Inquiry-based Learning Method on Students' Academic Achievement in Science Course. **Universal Journal of Educational Research**, 2(1), pp.37-41.
- Duran. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 12(12), 2887-2908. Doi: 10.12973/eurasia.2016.02311a
- Eisenkraft, A. (2003). Expanding the 5E Model: A Proposed 7E Model Emphasizes Transferring Learning and the Importance of Eliciting Prior Understanding. **The Science Teacher**, 70.
- Gurbuz, F., Turgut, U., & Salar, R. (2013, September). The Effect of 7E Learning Model on Academic Achievements and Retention of 6th Grade Science and Technology Course Students in the Unit "Electricity in Our Life. **Turkish Science Education**, 10(3), 91.
- GÜLSÜM GÖK. (2014). **The Effect of 7E Learning Cycle Instruction on 6TH Grade Students Conceptual Understanding Of Human Body Systems, Self-Regulation, Scientific Epistemological Beliefs, And Science Process Skills**. (The Degree Of Doctor Of Philosophy In The Department Of Elementary Education, Middle East Technical University).
- Meltem Duran. (2016). The effect of the inquiry-based learning approach on student's critical-thinking skills. **Eurasia Journal of Mathematics, Science & Technology Education**, 2(12), 2887-2908. Doi: 10.12973/eurasia.2016.02311a

## บรรณานุกรม (ต่อ)

Özden Karagöza and Ahmet Zeki Sakab. (2015). **Development of Teacher Guidance Materials Based On 7E Learning Method in Virtual Laboratory Environment**. 810 – 827.

Doi:10.1016/j.sbspro.2015.04.524

Shaheen. (2015 August). Improving Students' Achievement in Biology using 7E Instructional Model:An Experimental Study. **Mediterranean Journal of Social Sciences (MCSER) Publishing, Rome-Italy, 6(4) S3**.

Turgut. (2017). How is The Learning Environment in Physics Lesson With Using 7E Model Teaching Activities. **European Journal of Education Studies**.



ภาคผนวก



ภาคผนวก ก

หนังสือเชิญผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือวิจัย



ที่ ศธ ๐๕๓๘.๐๒/๑๐๓๔



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๓ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๓๐

๓๖ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ผศ.ดร.สุภาพร แพรพพนิต

เนื่องด้วย นางสาวกมลวรรณ ทับโค นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี คร.ณัฐภา ฤกษ์รินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวกมลวรรณ ทับโค ดังถึงที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๗

ที่ ศธ ๐๕๓๔.๐๒/๑๐๓๓



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๓ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางนันทน์กัล เขาวลัชนี

เนื่องด้วย นางสาวกมลวรรณ หับโต นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๘ ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.สินธุ์ ฤทธิพร เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวกมลวรรณ หับโต ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อยุติข้อขัดข้องทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๗

ที่ ศธ ๐๕๓๘.๐๒/๒๐๓ ส



คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางสาวศุภลักษณ์ สวัสดิ์ชนะ

เนื่องด้วย นางสาวกมลวรรณ ทับโต นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ศว.ลินฐญา กุญชรินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวกมลวรรณ ทับโต ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อยืนยันทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๔๔ ๓๒๐๗



ที่ ศธ ๐๕๓๕.๐๖/๑๐๗๗



คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๓ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

๓๑ ตุลาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน นางเพ็ญจันทร์ รัตนกรณวงศ์

เนื่องด้วย นางสาวกมลวรรณ ทับโต นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนากลยุทธ์และนวัตกรรมการสอน คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.ลินฐ์ภา ฤกษ์รินทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวกมลวรรณ ทับโต ดังสิ่งที่ส่งมาด้วย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ ปิยะมผล  
คณบดีคณะครูศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา  
โทร. ๐๒ ๕๔๙ ๓๒๐๕  
โทรสาร ๐๒ ๕๓๗ ๓๒๐๗

ที่ ศธ ๐๕๗๘.๐๒/ ๑๐๓๕



คณะกรรมการอุดมศึกษา  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
๓๙ หมู่ ๑ ต.คลองหก อ.คลองหลวง  
จ.ปทุมธานี ๑๒๑๑๐

ศษ ศุภาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอเรียนเชิญเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัย

เรียน ดร.สายพิน สีทวีรักษ์

เนื่องด้วย นางสาวกมลวรรณ หับทโต นักศึกษาปริญญาโท หลักสูตรศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการพัฒนาหลักสูตรและนวัตกรรมการสอน คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี กำลังจัดทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบวัฏจักรสืบเสาะหาความรู้ ๗ ขั้น เพื่อพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ทางวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๓ โดยมี ดร.สินธุ์ ฤกษ์จันทร์ เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

ในการนี้ คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม พิจารณาเห็นว่า ท่านเป็นผู้ทรงคุณวุฒิที่มีความรู้ความสามารถอย่างยิ่ง คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม จึงขอเรียนเชิญท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบเครื่องมือวิจัยให้แก่ นางสาวกมลวรรณ หับทโต ซึ่งกำลังศึกษาวิจัย เพื่อประโยชน์ทางการศึกษาต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณาให้ความอนุเคราะห์ด้วย จะเป็นพระคุณยิ่ง

ขอแสดงความนับถือ

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์อานนท์ นิยมผล)  
คณบดีคณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม

งานบัณฑิตศึกษา

โทร. ๐๒ ๕๔๔๙ ๓๒๐๕

โทรสาร ๐๒ ๕๔๔๙ ๓๒๐๗

**ภาคผนวก ข**  
**แผนการจัดการเรียนรู้**



## หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

### 1 มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

- ว 3.1 ป.3/1 จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้
- ป.3/2 อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด
- ว 8.1 ป.3/1 ตั้งคำถามเกี่ยวกับเรื่องที่จะศึกษาตามที่กำหนดให้และตามความสนใจ
- ป.3/2 วางแผนการสังเกต เสนอวิธีสำรวจตรวจสอบ สืบค้นคว้า โดยใช้ความคิดของตนเอง ของกลุ่ม และคาดการณ์สิ่งที่พบจากการสำรวจตรวจสอบ
- ป.3/3 เลือกใช้วัสดุ อุปกรณ์ เครื่องมือที่เหมาะสมในการสำรวจตรวจสอบและบันทึกข้อมูล
- ป.3/4 จัดกลุ่มข้อมูล เปรียบเทียบกับสิ่งที่คาดการณ์ไว้และนำเสนอผล
- ป.3/6 แสดงความคิดเห็นและรวบรวมข้อมูลจากกลุ่มนำไปสู่การสร้างความรู้
- ป.3/7 บันทึกและอธิบายผลการสังเกต สำรวจตรวจสอบตามความเป็นจริง มีแผนภาพประกอบคำอธิบาย
- ป.3/8 นำเสนอ จัดแสดงผลงาน โดยอธิบายด้วยวาจา และเขียนแสดงกระบวนการและผลของงานให้ผู้อื่นเข้าใจ

### 2 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ของเล่น ของใช้มีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกันจึงใช้ประโยชน์ได้แตกต่างกัน ดังนั้นการเลือกใช้วัสดุต่างๆ มาทำเป็นของเล่น ของใช้จะต้องพิจารณาสมบัติของวัสดุ แต่ละชนิดให้เหมาะสมกับการใช้งาน

### 3 สาระการเรียนรู้

#### 3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- 1) ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน
- 2) วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน จึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน

#### 4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

##### 4.1 ความสามารถในการคิด

- 1) ทักษะการสังเกต
- 2) ทักษะการสำรวจค้นหา
- 3) ทักษะการจำแนก
- 4) การจัดหมวดหมู่
- 5) การเชื่อมโยง
- 6) การสรุปความ
- 7) การทำนาย

##### 4.2 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

#### 5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รักดีชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

#### 6 การวัดและการประเมินผล

##### 6.1 การประเมินก่อนเรียน

- ตรวจสอบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของ

วัสดุ

##### 6.2 การประเมินระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

- 1) ใบงานที่ 6.1 เรื่อง ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้
- 2) ใบงานที่ 6.2 เรื่อง วัสดุประเภทผ้า
- 3) ใบงานที่ 6.3 เรื่อง ของเล่น ของใช้ที่ทำจากกระดาษ
- 4) ใบงานที่ 6.4 เรื่อง การใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทไม้
- 5) ใบงานที่ 6.5 เรื่อง วัสดุประเภทโลหะ
- 6) ใบงานที่ 6.6 เรื่อง ของเล่น ของใช้ที่ทำจากยาง
- 7) ใบงานที่ 6.7 เรื่อง สมบัติของวัสดุ
- 8) ประเมินการนำเสนอผลงาน
- 9) สังเกตพฤติกรรมการทำงานรายบุคคล
- 10) สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม
- 11) สังเกตคุณลักษณะอันพึงประสงค์

##### 6.3 การประเมินหลังเรียน

- ตรวจสอบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของ

วัสดุ

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 13101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

เวลา 9 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดของวัสดุ

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

### 1 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด1

ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวกันหรือวัสดุที่ต่างชนิดกัน

### 2 ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 2.1 ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.3/1 จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้

ว 8.1 ป.3/2, ป.3/3, ป.3/4

#### 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

- จำแนกวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นและของใช้ได้

### 3 สาระการเรียนรู้

#### 3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

- ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน

### 4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

#### 4.1 ความสามารถในการคิด

- 1) ทักษะการสังเกต
- 2) ทักษะการสำรวจค้นหา
- 3) ทักษะการจำแนก
- 4) การจัดหมวดหมู่

#### 4.2 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 6 กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นตอนที่ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียน 10 ข้อ แบบปรนัย 4 ตัวเลือก และแบบอัตนัย 1 ข้อ

### ขั้นตอนที่ 2. ขั้นนำเร้าความสนใจ (Engagement Phase)

ครูนำภาพของเล่นและของใช้กับของเล่นและของใช้จริง มาให้นักเรียนดู แล้วให้นักเรียนช่วยกันบอกว่า สิ่งของในภาพทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง

### ขั้นตอนที่ 3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. ครูให้นักเรียนดูภาพของเล่นและของใช้กับของเล่นและของใช้จริงซ้ำอีกครั้ง แล้วช่วยกันจำแนกว่า สิ่งของในภาพใดทำมาจากวัสดุชนิดเดียว และสิ่งของ ในภาพใดทำมาจากวัสดุหลายชนิด

2. ครูถามคำถาม “ทำไมสิ่งของบางชนิดจึงทำมาจากวัสดุเพียงชนิดเดียวและสิ่งของบางชนิดทำมาจากวัสดุหลายชนิด” (เพื่อให้เหมาะสมกับการใช้งาน เนื่องจากวัสดุ แต่ละชนิดมีสมบัติที่แตกต่าง กัน)

3. ครูแบ่งนักเรียนเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 4 คน สมาชิกในกลุ่มจับคู่กันเป็น 2 คู่ ให้แต่ละคู่ช่วยกันหาภาพ ของเล่นและของใช้ ติดลงในใบงานที่ 6.1 เรื่อง ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้ แล้วบันทึกข้อมูลตามประเด็นที่กำหนด

### ขั้นตอนที่ 4. ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)

สมาชิกแต่ละคู่กลับกลุ่มเดิม (4 คน) แล้วให้แต่ละคู่แลกเปลี่ยนใบงานที่ 6.1 กับสมาชิกอีกคู่ หนึ่งภายในกลุ่ม เพื่อช่วยกันตรวจสอบความถูกต้อง

### ขั้นตอนที่ 5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

1. ครูให้นักเรียนแต่ละกลุ่ม นำเสนอใบงานที่ 6.1 หน้าชั้นเรียน ครูและสมาชิกกลุ่มอื่นช่วยกันตรวจสอบความถูกต้องและเสนอแนะ

2. ครูให้นักเรียนยกตัวอย่างสิ่งของที่ทำมาจากวัสดุชนิดเดียว สิ่งของไหนทำมาจากวัสดุหลายชนิด

### ขั้นตอนที่ 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ครูกับนักเรียนร่วมทบทวนความรู้ โดยการถามตอบ และครูตรวจสอบผลนักเรียนจากการทำใบงานที่ 6.1

### ขั้นตอนที่ 7. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension Phase)

ครูตั้งคำถามเพื่อให้นักเรียนตอบเป็นการนำความรู้ที่ได้ไปเชื่อมโยงกับชีวิตประจำวันดังนี้  
เช่น ภายในห้องเรียนของสิ่งของไหนที่ทำมาจากวัสดุชนิดเดียว สิ่งของไหนทำมาจากวัสดุหลายชนิด

## 7 การวัดและประเมินผล

| วิธีการ                                                | เครื่องมือ                              | เกณฑ์                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| ตรวจแบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6            | แบบทดสอบก่อนเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 | (ประเมินตามสภาพจริง)    |
| ตรวจใบงานที่ 6.1                                       | ใบงานที่ 6.1                            | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม                            | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม          | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์        | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |

## 8 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) บัตรภาพ
- 2) ใบงานที่ 6.1 เรื่อง ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้

### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) youtube
- 2) ห้องสมุด



## บัตรภาพ



ภาพลูกบาสเกตบอล



ภาพเก้าอี้ไม้



ภาพตุ๊กตาหมี



ภาพกระทะ



ภาพกรรไกร



ภาพร่ม

**ใบงานที่ 6.1**  
**ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้**

**คำชี้แจง**     ให้นักเรียนติดภาพของเล่นและของใช้ แล้วบันทึกข้อมูล

|                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1. (ติดภาพ)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px 0;"></div> <p>สิ่งของชนิดนี้ คือ .....</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุ 1 ชนิด</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุหลายชนิด</p> <p>วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ .....</p> <p>.....</p> | <p>2. (ติดภาพ)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px 0;"></div> <p>สิ่งของชนิดนี้ คือ .....</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุ 1 ชนิด</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุหลายชนิด</p> <p>วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ .....</p> <p>.....</p> |
| <p>3. (ติดภาพ)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px 0;"></div> <p>สิ่งของชนิดนี้ คือ .....</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุ 1 ชนิด</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุหลายชนิด</p> <p>วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ .....</p> <p>.....</p> | <p>4. (ติดภาพ)</p> <div style="border: 1px solid black; height: 150px; margin: 10px 0;"></div> <p>สิ่งของชนิดนี้ คือ .....</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุ 1 ชนิด</p> <p><input type="radio"/> ทำจากวัสดุหลายชนิด</p> <p>วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ .....</p> <p>.....</p> |



## ใบงานที่ 6.1 ชนิดของวัสดุที่ใช้ทำของเล่น ของใช้

คำชี้แจง ให้นักเรียนติดภาพของเล่นและของใช้ แล้วบันทึกข้อมูล (ตัวอย่าง)

1.



2.



สิ่งของชนิดนี้ คือ ลูกบอล

☒ ทำจากวัสดุ 1 ชนิด

☐ ทำจากวัสดุหลายชนิด

วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ พลาสติก

สิ่งของชนิดนี้ คือ กระเป๋าถือ

☐ ทำจากวัสดุ 1 ชนิด

☒ ทำจากวัสดุหลายชนิด

วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ ผ้า, โลหะ

3.



4.



สิ่งของชนิดนี้ คือ ตัวต่อไม้

☒ ทำจากวัสดุ 1 ชนิด

☐ ทำจากวัสดุหลายชนิด

วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ ไม้

สิ่งของชนิดนี้ คือ กระทะ

☐ ทำจากวัสดุ 1 ชนิด

☒ ทำจากวัสดุหลายชนิด

วัสดุที่ใช้ทำสิ่งของนี้ คือ ไม้, โลหะ

(พิจารณาตามคำตอบของนักเรียน โดยให้อยู่ในดุลยพินิจของครูผู้สอน)

## แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 13101

ชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ

เวลา 9 ชั่วโมง

แผนการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การจำแนกวัสดุรอบตัว

เวลาเรียน 1 ชั่วโมง

### 1 สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด1

ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุชนิดเดียวกันหรือวัสดุที่ต่างชนิดกัน

### 2 ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

#### 2.1 ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.3/1 จำแนกชนิดและสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่น ของใช้

ป.3/2 อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิด

ว 8.1 ป.3/3, ป.3/6, ป.3/7, ป.3/8

#### 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1) จำแนกวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นและของใช้ได้

2) อธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละชนิดได้

### 3 สาระการเรียนรู้

#### 3.1 สาระการเรียนรู้แกนกลาง

1) ของเล่น ของใช้อาจมีส่วนประกอบหลายส่วน และอาจทำจากวัสดุหลายชนิด ซึ่งมีสมบัติแตกต่างกัน

2) วัสดุแต่ละชนิดมีสมบัติแตกต่างกัน จึงใช้ประโยชน์ได้ต่างกัน

### 4 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

#### 4.1 ความสามารถในการคิด

- 1) ทักษะการจำแนก
- 2) การจัดหมวดหมู่
- 3) การเชื่อมโยง
- 4) การสรุปความ
- 5) การทำนาย

#### 4.2 ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต

## 5 คุณลักษณะอันพึงประสงค์

1. รับผิดชอบ
2. ใฝ่เรียนรู้
3. มุ่งมั่นในการทำงาน

## 6 กิจกรรมการเรียนรู้

### ขั้นตอนที่ 1. ขั้นตรวจสอบความรู้เดิม (Elicitation Phase)

ครูสนทนากับนักเรียนเกี่ยวกับสมบัติและการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละประเภทที่ได้เรียนมา

### ขั้นตอนที่ 2. ขั้นนำเร้าความสนใจ (Engagement Phase)

นักเรียนตอบคำถามกระตุ้นความคิด “เพราะเหตุใด การใช้ประโยชน์จากวัสดุจึงต้องพิจารณาสมบัติของวัสดุให้เหมาะสมกับการใช้งาน”

### ขั้นตอนที่ 3. ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration Phase)

1. ครูให้นักเรียนกลุ่มเดิม ช่วยกันทำใบงานที่ 6.7 เรื่อง สมบัติของวัสดุ เพื่ออธิบายว่า วัสดุแต่ละประเภทมีสมบัติแตกต่างกันอย่างไร

2. ครูตั้งประเด็นคำถาม แล้วให้สมาชิกในกลุ่มช่วยกันหาคำตอบ ดังนี้

- ถ้านักเรียนลืมนำร่มมาในวันที่ฝนตกหนัก นักเรียนจะเลือกใช้วัสดุประเภทใดเพื่อป้องกันไม่ให้ตนเองเปียกฝน เพราะอะไร

- ถ้านักเรียนต้องการภาชนะเพื่อใส่แกงร้อนๆ นักเรียนควรเลือกใช้ภาชนะที่ทำจากวัสดุประเภทใด เพราะอะไร

- ถ้านักเรียนจะทำกรงให้สุนัข นักเรียนควรเลือกใช้วัสดุประเภทใดทำกรงสุนัข เพราะอะไร

### ขั้นตอนที่ 4. ขั้นอธิบาย/สร้างแนวความคิด (Explanation Phase)

สมาชิกแต่ละกลุ่มนำคำตอบในใบงานที่ 6.7 มาอภิปรายร่วมกันภายในกลุ่มเพื่อตรวจสอบความถูกต้อง จากนั้นครูและนักเรียนร่วมกันเฉลยคำตอบในใบงาน

### ขั้นตอนที่ 5. ขั้นขยายความรู้ (Elaboration Phase)

1. ครูสุ่มนักเรียนคนใดคนหนึ่งในกลุ่มนำเสนอใบงานที่ 6.7 หน้าชั้นเรียนให้เพื่อนทั้งห้องฟังและอธิบายเพิ่มเติมในส่วนที่เพื่อนสงสัย

2. ครูและนักเรียนร่วมกันสรุปความรู้เกี่ยวกับสมบัติของวัสดุและการใช้ประโยชน์จากวัสดุแต่ละประเภท

### ขั้นตอนที่ 6. ขั้นประเมินผล (Evaluation Phase)

ครูตรวจสอบผลนักเรียนจากการทำใบงานที่ 6.7 และทำแบบทดสอบหลังเรียน

## ขั้นตอนที่ 7. ขั้นนำความคิดไปใช้ (Extension Phase)

ครูมอบหมายให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอของเล่นและของใช้รอบตัวเรา โดยให้ครอบคลุมประเด็นตามที่กำหนด ดังนี้ 1) การจำแนกชนิดของวัสดุ 2) การอธิบายสมบัติของวัสดุที่เป็นส่วนประกอบของของเล่นและของใช้ 3) การอธิบายการใช้ประโยชน์ของวัสดุแต่ละประเภทว่าเหมาะสมกับการใช้ในชีวิตประจำวันหรือไม่ และให้นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอหน้าชั้นเรียน

### 7 การวัดและประเมินผล

| วิธีการ                                                | เครื่องมือ                              | เกณฑ์                   |
|--------------------------------------------------------|-----------------------------------------|-------------------------|
| ตรวจใบงานที่ 6.7                                       | ใบงานที่ 6.7                            | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |
| ประเมินการนำเสนอผลงาน                                  | แบบประเมินการนำเสนอผลงาน                | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม                            | แบบสังเกตพฤติกรรมการทำงานกลุ่ม          | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| สังเกตความรับผิดชอบ ใฝ่เรียนรู้ และ มุ่งมั่นในการทำงาน | แบบประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์        | ระดับคุณภาพ 2 ผ่านเกณฑ์ |
| ตรวจแบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6            | แบบทดสอบหลังเรียน หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 | ร้อยละ 60 ผ่านเกณฑ์     |

### 8 สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

#### 8.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) แบบวัดและบันทึกผลการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ป.3
- 2) ใบงานที่ 6.7 เรื่อง สมบัติของวัสดุ

#### 8.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) youtube
- 2) ห้องสมุด

## ใบงานที่ 6.7

### สมบัติของวัสดุ

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด และบันทึกข้อมูล

- **อุปกรณ์**
1. ผ้าขนาด  $4 \times 4$  เซนติเมตร 1 ผืน
  2. กระดาษนิยตสารที่ไม่ใช่แล้ว 1 แผ่น
  3. ไม้บล็อก 1 อัน
  4. แก้วน้ำอะลูมิเนียม 1 ใบ
  5. กล่องพลาสติก 1 ใบ
  6. กระจก 1 บาน
  7. ลูกบอลยาง 1 ลูก

- **วิธีทำ**
1. สมาชิกในกลุ่มสังเกตสิ่งของต่างๆ ว่าสิ่งของแต่ละชนิดนี้ทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง และใช้มือสัมผัสผิวของวัสดุทีละชนิด แล้วบอกลักษณะของพื้นผิวที่สัมผัสได้ จากนั้นบันทึกผล
  2. ทดสอบความแข็งของวัสดุโดยการออกแรงกดหรือบีบวัสดุ แล้วบันทึกผล
  3. ทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ โดยการออกแรงบีบ แล้วปล่อยมือสังเกตการ

คืนรูปของวัสดุ และบันทึกผล

- **ตารางบันทึกผล**

| สิ่งของ            | ชนิดของวัสดุ | สมบัติของวัสดุ |         |         |          |              |             |
|--------------------|--------------|----------------|---------|---------|----------|--------------|-------------|
|                    |              | ความแข็ง       |         | พื้นผิว |          | ความยืดหยุ่น |             |
|                    |              | แข็ง           | ไม่แข็ง | เรียบ   | ไม่เรียบ | ยืดหยุ่น     | ไม่ยืดหยุ่น |
| ผ้า                | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| กระดาษนิยตสาร      | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| ไม้บล็อก           | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| แก้วน้ำอะลูมิเนียม | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| กล่องพลาสติก       | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| กระจก              | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |
| ลูกบอลยาง          | .....        | .....          | .....   | .....   | .....    | .....        | .....       |

- **สรุปผลการทดลอง**

.....

.....



**คำชี้แจง** ให้นักเรียนทำการทดลองตามขั้นตอนที่กำหนด และบันทึกข้อมูล

➤ **อุปกรณ์** 1. ผ้าขนาด  $4 \times 4$  เซนติเมตร 1 ผืน 2. กระดาษนิยตสารที่ไม่ใช่แล้ว 1 แผ่น

3. ไม้บล็อก 1 อัน

4. แก้วน้ำอะลูมิเนียม 1 ใบ

5. ก่อ่งพลาสติก 1 ใบ

6. กระจก 1 บาน

7. ลูกบอลยาง 1 ลูก

➤ **วิธีทำ** 1. สมาชิกในกลุ่มสังเกตสิ่งของต่างๆ ว่าสิ่งของแต่ละชนิดนี้ทำมาจากวัสดุชนิดใดบ้าง และใช้มือสัมผัสผิวของวัสดุทีละชนิด แล้วบอกลักษณะของพื้นผิวที่สัมผัสได้จากนั้นบันทึกผล

2. ทดสอบความแข็งของวัสดุโดยการออกแรงกดหรือบีบวัสดุ แล้วบันทึกผล

3. ทดสอบความยืดหยุ่นของวัสดุ โดยการออกแรงบีบ แล้วปล่อยมือสังเกตการคืนรูปของวัสดุ และบันทึกผล

➤ **ตารางบันทึกผล**

| สิ่งของ            | ชนิดของวัสดุ | สมบัติของวัสดุ |         |         |          |              |             |
|--------------------|--------------|----------------|---------|---------|----------|--------------|-------------|
|                    |              | ความแข็ง       |         | พื้นผิว |          | ความยืดหยุ่น |             |
|                    |              | แข็ง           | ไม่แข็ง | เรียบ   | ไม่เรียบ | ยืดหยุ่น     | ไม่ยืดหยุ่น |
| ผ้า                | ผ้า          |                | ✓       | ✓       |          | ✓            |             |
| กระดาษนิยตสาร      | กระดาษ       |                | ✓       | ✓       |          |              | ✓           |
| ไม้บล็อก           | ไม้          | ✓              |         | ✓       |          |              | ✓           |
| แก้วน้ำอะลูมิเนียม | โลหะ         | ✓              |         | ✓       |          |              | ✓           |
| ก่่องพลาสติก       | พลาสติก      | ✓              |         | ✓       |          |              | ✓           |
| กระจก              | แก้ว         | ✓              |         | ✓       |          |              | ✓           |
| ลูกบอลยาง          | ยาง          | ✓              |         | ✓       |          | ✓            |             |

➤ **สรุปผลการทดลอง** วัสดุแต่ละประเภทจะมีสมบัติแตกต่างกัน ดังนั้นในการเลือกวัสดุมาทำของเล่นหรือของใช้ จะต้องพิจารณา สมบัติของวัสดุประเภทนั้น เช่น ถ้าต้องการของที่มีความแข็งแรงทนทาน อาจเลือกวัสดุที่เป็นโลหะหรือไม้ เป็นต้น



## แบบบันทึกหลังแผนการสอน

### • ผลการจัดการเรียนการสอน

---

---

---

---

---

### • ปัญหา/อุปสรรค

---

---

---

---

### • แนวทางการแก้ไข

---

---

---

---

ลงชื่อ.....ผู้สอน

(.....นางสาวกมลวรรณ ทับโต....)

วันที่...../เดือน...../ปี.....

ความเห็นของผู้บริหารสถานศึกษาหรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย

ข้อเสนอแนะ

---

---

---

ลงชื่อ

(..... )

ตำแหน่ง .....

## แบบประเมิน การนำเสนอผลงาน

**คำชี้แจง :** ให้ผู้สอน ประเมินการนำเสนอผลงานของนักเรียนตามรายการที่กำหนด แล้วขีด ✓  
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน                  | ระดับคะแนน |   |   |
|----------|--------------------------------|------------|---|---|
|          |                                | 3          | 2 | 1 |
| 1        | นำเสนอเนื้อหาในผลงานได้ถูกต้อง |            |   |   |
| 2        | การลำดับขั้นตอนของเนื้อเรื่อง  |            |   |   |
| 3        | การนำเสนอมีความน่าสนใจ         |            |   |   |
| 4        | การมีส่วนร่วมของสมาชิกในกลุ่ม  |            |   |   |
| 5        | การตรงต่อเวลา                  |            |   |   |
| รวม      |                                |            |   |   |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

### เกณฑ์การให้คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน ให้ 3 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน ให้ 2 คะแนน

ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่ ให้ 1 คะแนน

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 12 - 15   | ดี          |
| 8 - 11    | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |

## แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานรายบุคคล

ชื่อ ..... ชั้น .....

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓  
ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | รายการประเมิน                      | ระดับคะแนน |   |   |
|----------|------------------------------------|------------|---|---|
|          |                                    | 3          | 2 | 1 |
| 1        | การแสดงความคิดเห็น                 |            |   |   |
| 2        | การยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น  |            |   |   |
| 3        | การทำงานตามหน้าที่ที่ได้รับมอบหมาย |            |   |   |
| 4        | ความมีน้ำใจ                        |            |   |   |
| 5        | การตรงต่อเวลา                      |            |   |   |
| รวม      |                                    |            |   |   |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
..... / ..... / .....

### เกณฑ์การให้คะแนน

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

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 12 - 15   | ดี          |
| 8 - 11    | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |

## แบบสังเกตพฤติกรรม การทำงานกลุ่ม

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ลำดับที่ | ชื่อ-สกุล<br>ของผู้รับการ<br>ประเมิน | ความร่วมมือ<br>กันทำกิจกรรม |   |   | การแสดงความ<br>คิดเห็น |   |   | การรับฟังความ<br>คิดเห็น |   |   | ความตั้งใจ<br>ทำงาน |   |   | ปัญหา/หรือ<br>ปรับปรุง |   |   | รวม 15 คะแนน |
|----------|--------------------------------------|-----------------------------|---|---|------------------------|---|---|--------------------------|---|---|---------------------|---|---|------------------------|---|---|--------------|
|          |                                      | 3                           | 2 | 1 | 3                      | 2 | 1 | 3                        | 2 | 1 | 3                   | 2 | 1 | 3                      | 2 | 1 |              |
| 1        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |
| 2        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |
| 3        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |
| 4        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |
| 5        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |
| 6        |                                      |                             |   |   |                        |   |   |                          |   |   |                     |   |   |                        |   |   |              |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน  
..... / ..... / .....

### เกณฑ์การให้คะแนน

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

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 12 - 15   | ดี          |
| 8 - 11    | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |

## แบบประเมิน คุณลักษณะอันพึงประสงค์

คำชี้แจง : ให้ ผู้สอน สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนและนอกเวลาเรียน แล้วขีด ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| คุณลักษณะ<br>อันพึง<br>ประสงค์ด้าน | รายการประเมิน                                                                                                                   | ระดับ<br>คะแนน |   |   |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|---|---|
|                                    |                                                                                                                                 | 3              | 2 | 1 |
| 3. มีวินัย<br>รับผิดชอบ            | 3.1 ปฏิบัติตามข้อตกลง กฎเกณฑ์ ระเบียบ ข้อบังคับของครอบครัว และโรงเรียน มีความตรงต่อเวลาในการปฏิบัติกิจกรรมต่างๆ ในชีวิตประจำวัน |                |   |   |
| 4. ใฝ่เรียนรู้                     | 4.1 รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ และนำไปปฏิบัติได้                                                                          |                |   |   |
|                                    | 4.2 จัดสรรเวลาให้เหมาะสม                                                                                                        |                |   |   |
|                                    | 4.3 เชื่อฟังคำสั่งสอนของบิดา มารดา โดยไม่ได้แย้ง                                                                                |                |   |   |
|                                    | 4.4 ตั้งใจเรียน                                                                                                                 |                |   |   |
|                                    | 4.5 ปรับปรุงตนเองในข้อผิดพลาด                                                                                                   |                |   |   |
|                                    | 4.6 มัธยัสถ์ และเก็บออม                                                                                                         |                |   |   |
|                                    | 4.7 อวดทน กล้าแสดงสิ่งที่ถูกต้อง รักษากฎ ระเบียบ ข้อบังคับของชุมชน                                                              |                |   |   |
| 6. มุ่งมั่นใน<br>การทำงาน          | 6.1 มีความตั้งใจและพยายามในการทำงานที่ได้รับมอบหมาย                                                                             |                |   |   |
|                                    | 6.2 มีความอดทนและไม่ท้อแท้ต่ออุปสรรคเพื่อให้งานสำเร็จ                                                                           |                |   |   |

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

### เกณฑ์การให้คะแนน

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

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

| ช่วงคะแนน | ระดับคุณภาพ |
|-----------|-------------|
| 12 - 15   | ดี          |
| 18 - 11   | พอใช้       |
| ต่ำกว่า 8 | ปรับปรุง    |



ตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้  
หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ  
แผนการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง ชนิดของวัสดุ

| ข้อ                                | รายการ                                                                                                                                                  | ประมาณค่าความคิดเห็น<br>ของผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         |         |         | รวม | ค่า IOC | แปลผล  |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|---------|--------|
|                                    |                                                                                                                                                         | คนที่ 1                                  | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |         |        |
| ด้านองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ |                                                                                                                                                         |                                          |         |         |         |         |     |         |        |
| 1                                  | แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน                                                                                                            | +1                                       | 0       | +1      | +1      | 0       | 3   | 0.6     | ใช้ได้ |
| 2                                  | แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้                                                                                      | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1       | ใช้ได้ |
| 3                                  | มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม                              | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1       | ใช้ได้ |
| 4                                  | ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ | +1                                       | 0       | +1      | +1      | +1      | 4   | 0.8     | ใช้ได้ |
| 5                                  | กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียนให้มีความรู้ ทักษะ/กระบวนการสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์                         | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1       | ใช้ได้ |
| 6                                  | จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ                                                                                                    | +1                                       | -1      | +1      | +1      | +1      | 3   | 0.6     | ใช้ได้ |
| 7                                  | เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E                                                                | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1       | ใช้ได้ |
| 8                                  | กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา                                                                                                                       | +1                                       | +1      | +1      | 0       | +1      | 4   | 0.8     | ใช้ได้ |

| ข้อ                             | รายการ                                                                                                               | ประมาณค่าความคิดเห็น<br>ของผู้ทรงคุณวุฒิ |         |         |         |         | รวม | ค่าIOC | แปลผล  |
|---------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|--------|--------|
|                                 |                                                                                                                      | คนที่ 1                                  | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |        |        |
| เนื้อหาสาระและการจัดการเรียนรู้ |                                                                                                                      |                                          |         |         |         |         |     |        |        |
| 9                               | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ                                                                | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1      | ใช้ได้ |
| 10                              | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน                                                       | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1      | ใช้ได้ |
| 11                              | กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน                                                      | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1      | ใช้ได้ |
| สื่อและวัสดุอุปกรณ์             |                                                                                                                      |                                          |         |         |         |         |     |        |        |
| 12                              | วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ                                                               | +1                                       | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1      | ใช้ได้ |
| 13                              | นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง                                                                          | 0                                        | +1      | +1      | +1      | +1      | 4   | 0.8    | ใช้ได้ |
| การวัดประเมินผล                 |                                                                                                                      |                                          |         |         |         |         |     |        |        |
| 14                              | เครื่องมือวัดผลประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน | +1                                       | 0       | +1      | +1      | +1      | 4   | 0.8    | ใช้ได้ |
| 15                              | มีการประเมินผลตามสภาพจริงและสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้                               | +1                                       | 0       | +1      | +1      | +1      | 4   | 0.8    | ใช้ได้ |



**สรุปตารางวิเคราะห์ความคิดเห็นของผู้ทรงคุณวุฒิที่มีต่อแบบประเมินคุณภาพแผนจัดการเรียนรู้**  
**หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 เรื่อง ชนิด สมบัติ และประโยชน์ของวัสดุ**

| ข้อ                                | รายการ                                                                                                                                                  | แผนการเรียนรู้ |     |     |     |     |     |     |     |     | รวม | ค่า IOC | แปลผล  |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|--------|
|                                    |                                                                                                                                                         | 1              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |     |         |        |
| ด้านองค์ประกอบของแผนจัดการเรียนรู้ |                                                                                                                                                         |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |        |
| 1                                  | แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วน                                                                                                            | 0.6            | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.8 | 5.6 | 0.62    | ใช้ได้ |
| 2                                  | แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้ที่กำหนดไว้                                                                                      | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 3                                  | มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้/สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์มีความเชื่อมโยงกันอย่างเหมาะสม                              | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 4                                  | ความสอดคล้องเชื่อมโยงสัมพันธ์กันระหว่างชื่อหน่วยการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้ สาระสำคัญ/ สาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้ | 0.8            | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 7.2 | 0.80    | ใช้ได้ |
| 5                                  | กิจกรรมการเรียนรู้มีความครอบคลุมในการพัฒนาผู้เรียน ให้มีความรู้ ทักษะ/กระบวนการสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน และคุณลักษณะอันพึงประสงค์                        | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 6                                  | จุดประสงค์การเรียนรู้มีความชัดเจนครอบคลุมเนื้อหาสาระ                                                                                                    | 0.6            | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 0.6 | 5.4 | 0.60    | ใช้ได้ |

| ข้อ                                    | รายการ                                                                                                               | แผนการเรียนรู้ |     |     |     |     |     |     |     |     | รวม | ค่า IOC | แปลผล  |
|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|---------|--------|
|                                        |                                                                                                                      | 1              | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   |     |         |        |
| 7                                      | เนื้อหาสาระเหมาะสมกับวิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ตามแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 7E                             | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 8                                      | กำหนดเนื้อหาสาระเหมาะสมกับคาบเวลา                                                                                    | 0.8            | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 8.8 | 0.98    | ใช้ได้ |
| <b>เนื้อหาสาระและการจัดการเรียนรู้</b> |                                                                                                                      |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |        |
| 9                                      | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระ                                                                | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 10                                     | กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องกับจุดประสงค์และระดับชั้นของนักเรียน                                                       | 1              | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 9   | 1.00    | ใช้ได้ |
| 11                                     | กิจกรรมการเรียนรู้เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมกระบวนการคิดของนักเรียน                                                      | 1              | 0.8 | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 1   | 8.8 | 0.98    | ใช้ได้ |
| <b>สื่อและวัสดุอุปกรณ์</b>             |                                                                                                                      |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |        |
| 12                                     | วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระ                                                               | 1              | 1   | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 1   | 1   | 7.4 | 0.82    | ใช้ได้ |
| 13                                     | นักเรียนได้ใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง                                                                          | 0.8            | 0.6 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 6.6 | 0.73    | ใช้ได้ |
| <b>การวัดประเมินผล</b>                 |                                                                                                                      |                |     |     |     |     |     |     |     |     |     |         |        |
| 14                                     | เครื่องมือวัดผลประเมินผล มีความสัมพันธ์กับจุดประสงค์การเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึงประสงค์ และสมรรถนะที่สำคัญของผู้เรียน | 0.8            | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.6 | 0.8 | 0.8 | 7   | 0.78    | ใช้ได้ |
| 15                                     | มีการประเมินผลตามสภาพจริง และสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด/กิจกรรมการเรียนรู้                              | 0.8            | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 0.8 | 7.2 | 0.80    | ใช้ได้ |



**ภาคผนวก ค**  
**ผลการเก็บรวบรวมข้อมูล**  
**คะแนนก่อนเรียน – หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มทดลอง**

| นักเรียนคนที่ | คะแนน     |           | D  | D <sup>2</sup> |
|---------------|-----------|-----------|----|----------------|
|               | ก่อนเรียน | หลังเรียน |    |                |
| 1             | 4         | 15        | 11 | 121            |
| 2             | 13        | 20        | 7  | 49             |
| 3             | 4         | 15        | 11 | 121            |
| 4             | 8         | 15        | 7  | 49             |
| 5             | 5         | 19        | 14 | 196            |
| 6             | 18        | 24        | 6  | 36             |
| 7             | 10        | 16        | 6  | 36             |
| 8             | 15        | 17        | 2  | 4              |
| 9             | 8         | 23        | 15 | 225            |
| 10            | 13        | 20        | 7  | 49             |
| 11            | 11        | 25        | 14 | 196            |
| 12            | 13        | 20        | 7  | 49             |
| 13            | 10        | 22        | 12 | 144            |
| 14            | 19        | 25        | 6  | 36             |
| 15            | 14        | 20        | 6  | 36             |
| 16            | 14        | 18        | 4  | 16             |
| 17            | 16        | 22        | 6  | 36             |
| 18            | 14        | 20        | 6  | 36             |
| 19            | 19        | 21        | 2  | 4              |
| 20            | 20        | 25        | 5  | 25             |
| 21            | 19        | 24        | 5  | 25             |
| 22            | 18        | 20        | 2  | 4              |
| 23            | 19        | 17        | -2 | 4              |
| 24            | 18        | 21        | 3  | 9              |
| 25            | 17        | 21        | 4  | 16             |
| 26            | 9         | 24        | 15 | 225            |
| 27            | 9         | 21        | 12 | 144            |

| นักเรียนคนที่ | คะแนน     |           | D   | D <sup>2</sup> |
|---------------|-----------|-----------|-----|----------------|
|               | ก่อนเรียน | หลังเรียน |     |                |
| 28            | 6         | 15        | 9   | 81             |
| 29            | 17        | 19        | 2   | 4              |
| 30            | 24        | 22        | -2  | 4              |
| รวม           | 404       | 606       | 202 | 1980           |
| $\bar{x}$     | 13.47     | 20.20     |     |                |
| S.D.          | 5.28      | 3.15      |     |                |
| ร้อยละ        | 44.89     | 67.33     |     |                |



คะแนนก่อนเรียน – หลังเรียนของนักเรียนกลุ่มควบคุม

| นักเรียนคนที่ | คะแนน     |           | D  | D <sup>2</sup> |
|---------------|-----------|-----------|----|----------------|
|               | ก่อนเรียน | หลังเรียน |    |                |
| 1             | 8         | 18        | 10 | 100            |
| 2             | 11        | 15        | 4  | 16             |
| 3             | 12        | 15        | 3  | 9              |
| 4             | 15        | 18        | 3  | 9              |
| 5             | 9         | 17        | 8  | 64             |
| 6             | 17        | 20        | 3  | 9              |
| 7             | 14        | 16        | 2  | 4              |
| 8             | 7         | 18        | 11 | 121            |
| 9             | 14        | 20        | 6  | 36             |
| 10            | 9         | 16        | 7  | 49             |
| 11            | 17        | 22        | 5  | 25             |
| 12            | 11        | 16        | 5  | 25             |
| 13            | 9         | 15        | 6  | 36             |
| 14            | 18        | 23        | 5  | 25             |
| 15            | 20        | 23        | 3  | 9              |
| 16            | 15        | 19        | 4  | 16             |
| 17            | 10        | 17        | 7  | 49             |
| 18            | 12        | 18        | 6  | 36             |
| 19            | 16        | 18        | 2  | 4              |
| 20            | 11        | 16        | 5  | 25             |
| 21            | 14        | 22        | 8  | 64             |
| 22            | 9         | 19        | 10 | 100            |
| 23            | 13        | 22        | 9  | 81             |
| 24            | 18        | 20        | 2  | 4              |
| 25            | 16        | 17        | 1  | 1              |

| นักเรียนคนที่ | คะแนน     |           | D   | D <sup>2</sup> |
|---------------|-----------|-----------|-----|----------------|
|               | ก่อนเรียน | หลังเรียน |     |                |
| 26            | 13        | 15        | 2   | 4              |
| 27            | 12        | 19        | 7   | 49             |
| 28            | 22        | 23        | 1   | 1              |
| 29            | 13        | 15        | 2   | 4              |
| 30            | 20        | 21        | 1   | 1              |
| รวม           | 405       | 553       | 148 | 976            |
| $\bar{x}$     | 13.50     | 18.43     |     |                |
| S.D.          | 3.86      | 2.66      |     |                |
| ร้อยละ        | 45.00     | 61.44     |     |                |



## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นางสาวกมลวรรณ ทับโต

วัน เดือน ปีเกิด 11 มีนาคม 2534

ที่อยู่ปัจจุบัน 56/2 หมู่ 9 ตำบลบ้านแก่ง อำเภอเมืองนครสวรรค์  
จังหวัดนครสวรรค์ 60000

การศึกษา ปริญญาโท สาขาการพัฒนาลัทธิสูตรและนวัตกรรมการสอน  
คณะครุศาสตร์อุตสาหกรรม  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
ปริญญาตรี คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีการอาหาร  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี  
มัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนลาซาลโชติรวินนครสวรรค์  
จังหวัดนครสวรรค์

ประสบการณ์การทำงาน ข้าราชการครู  
โรงเรียนพยุหะศึกษาการ จังหวัดนครสวรรค์

โทรศัพท์ 06-1564-1999

อีเมล kamonwan\_t@mail.rmutt.ac.th