



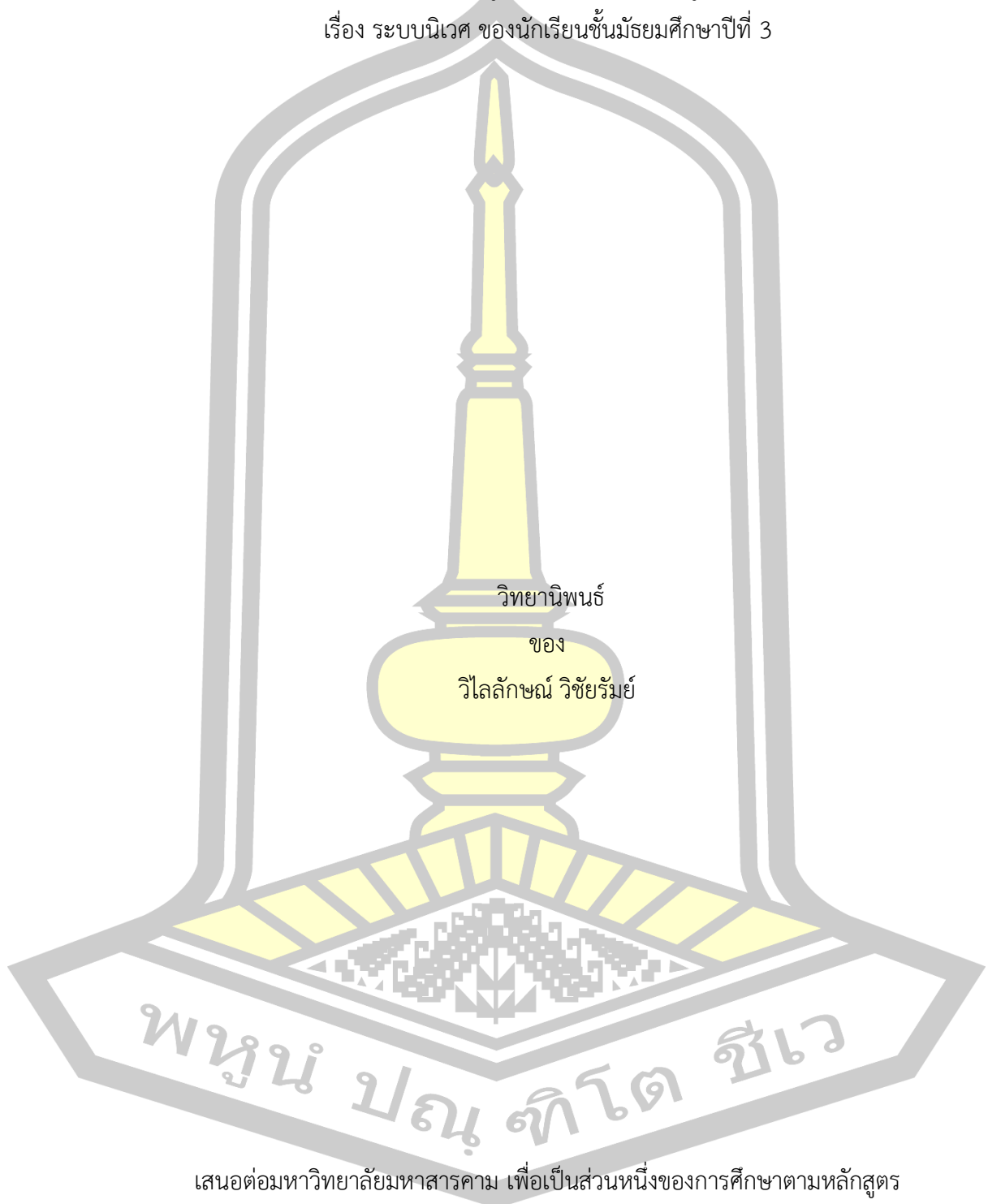
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

วิทยานิพนธ์  
ของ  
วิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์

เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

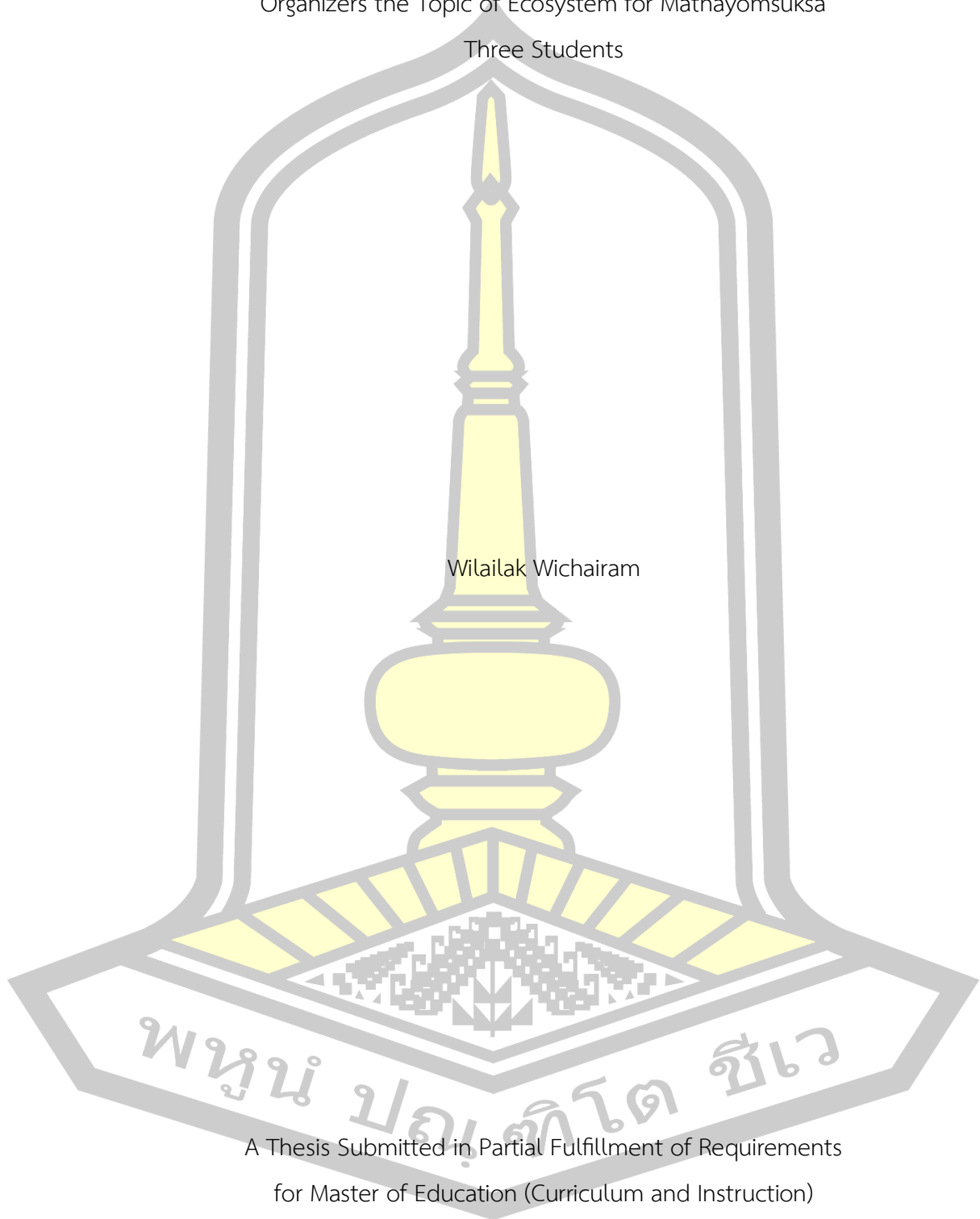


เสนอต่อมหาวิทยาลัยมหาสารคาม เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน

ตุลาคม 2566

ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

The Development of Inquiry-Based Learning Together with Graphic  
Organizers the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa  
Three Students



Wilailak Wichairam

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of Requirements  
for Master of Education (Curriculum and Instruction)

October 2023

Copyright of Maharakham University



คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ได้พิจารณาวิทยานิพนธ์ของนางสาววิไลลักษณ์ วิชัย  
รัมย์ แล้วเห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ประธานกรรมการ

(รศ. ดร. ประสาท เนืองเฉลิม )

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

(ผศ. ดร. จูติวรดา พลเยี่ยม )

กรรมการ

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแหง )

กรรมการผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก

(ผศ. ดร. สมทรง สิทธิ )

มหาวิทยาลัยอนุมัติให้รับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
ปริญญา การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน ของมหาวิทยาลัยมหาสารคาม

(รศ. ดร. ขวลิต ชูกำแหง )

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

(รศ. ดร. กฤษณ์ ชัยมูล )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

|                         |  |                   |                   |
|-------------------------|--|-------------------|-------------------|
| <b>ชื่อเรื่อง</b>       | การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 |                   |                   |
| <b>ผู้วิจัย</b>         | วิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์  |                   |                   |
| <b>อาจารย์ที่ปรึกษา</b> | ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จุติวรรดา พลเยี่ยม  |                   |                   |
| <b>ปริญญา</b>           | การศึกษามหาบัณฑิต  | <b>สาขาวิชา</b>   | หลักสูตรและการสอน |
| <b>มหาวิทยาลัย</b>      | มหาวิทยาลัยมหาสารคาม   | <b>ปีที่พิมพ์</b> | 2566              |

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ 4) เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) แผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง ระบบนิเวศ 6 แผน 12 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ 3) แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียน สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน one-Sample t-test และ t-test Dependent

### ผลการวิจัยพบว่า

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.10/87.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. การเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เท่ากับร้อยละ 87.09 สูงกว่าร้อยละ 75

ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

คำสำคัญ : การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้, ผังกราฟิก



|                   |  |              |                            |
|-------------------|--|--------------|----------------------------|
| <b>TITLE</b>      | The Development of Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa Three Students |              |                            |
| <b>AUTHOR</b>     | Wilailak Wichairam   |              |                            |
| <b>ADVISORS</b>   | Assistant Professor Titiworada Polyiem , Ph.D.   |              |                            |
| <b>DEGREE</b>     | Master of Education  | <b>MAJOR</b> | Curriculum and Instruction |
| <b>UNIVERSITY</b> | Maharakham University  | <b>YEAR</b>  | 2023                       |

#### ABSTRACT

The objectives of this research were 1) to develop of Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 students, compared with 75/75 criteria 2) to compare the analytical thinking ability of Mathayomsuksa 3 students on the topic of Ecosystem by using Inquiry-Based Learning and Graphic Organizer to reach a level higher than 75 percent. 3) to compare learning achievement between before studying and after studying by using Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers of Mathayomsuksa 3 students. 4) to study a level of students satisfaction toward instruction after by using Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers of mathayomsuksa 3 students. The sample group in this research were 43 students of mathayomsuksa 3/8 frome buriram pitthayakhom school, of the 2022 academic year. The sample group was selected by cluster Random Sampling. The research instruments were 1) the learning management plan on Ecosystem 6 lesson plan 12 hours 3) the learning achievement test on the learning management plan on Ecosystem 4) the satisfaction toward instruction. The statistics used in the data analysis were percentage, mean, standard deviation, One-Smple t-test, t-test Dependent.

The results showed that:

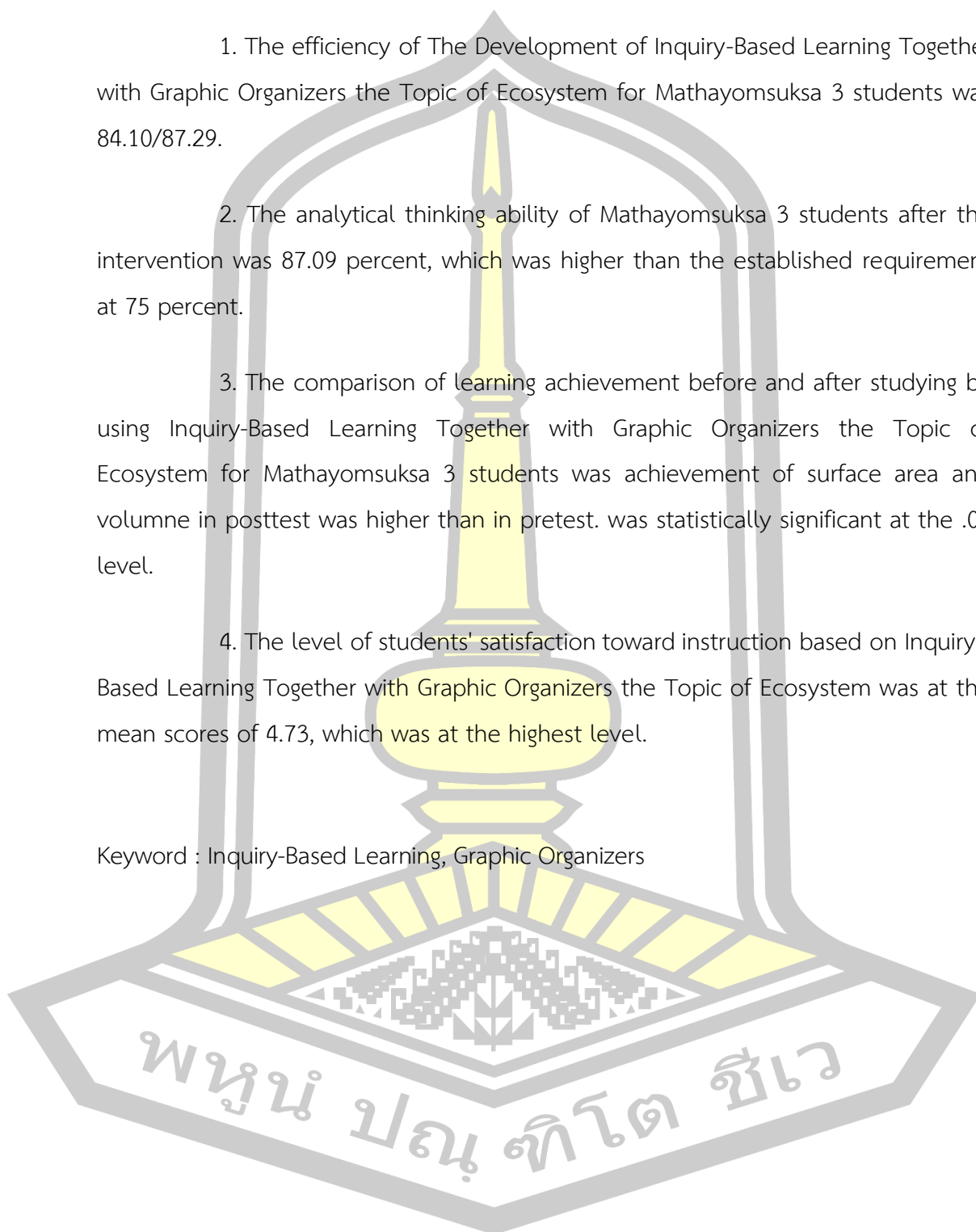
1. The efficiency of The Development of Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 students was 84.10/87.29.

2. The analytical thinking ability of Mathayomsuksa 3 students after the intervention was 87.09 percent, which was higher than the established requirement at 75 percent.

3. The comparison of learning achievement before and after studying by using Inquiry-Based Learning Together with Graphic Organizers the Topic of Ecosystem for Mathayomsuksa 3 students was achievement of surface area and volume in posttest was higher than in pretest. was statistically significant at the .05 level.

4. The level of students' satisfaction toward instruction based on Inquiry - Based Learning Together with Graphic Organizers the Topic of Ecosystem was at the mean scores of 4.73, which was at the highest level.

Keyword : Inquiry-Based Learning, Graphic Organizers





## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ได้ด้วยความเมตตาอย่างสูงจาก ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ฐิติวรดา พลเยี่ยม อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก รองศาสตราจารย์ ดร.ประสาธ เนื่องเฉลิม ประธานกรรมการสอบ รองศาสตราจารย์ ดร.ชวลิต ชูกำแหง กรรมการสอบ และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.สมทรง สิทธิ ผู้ทรงคุณวุฒิ ที่กรุณาให้ข้อเสนอแนะ และให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลฉบับนี้เสร็จสมบูรณ์ ผู้วิจัยขอขอบพระคุณไว้เป็นอย่างสูง ณ โอกาสนี้

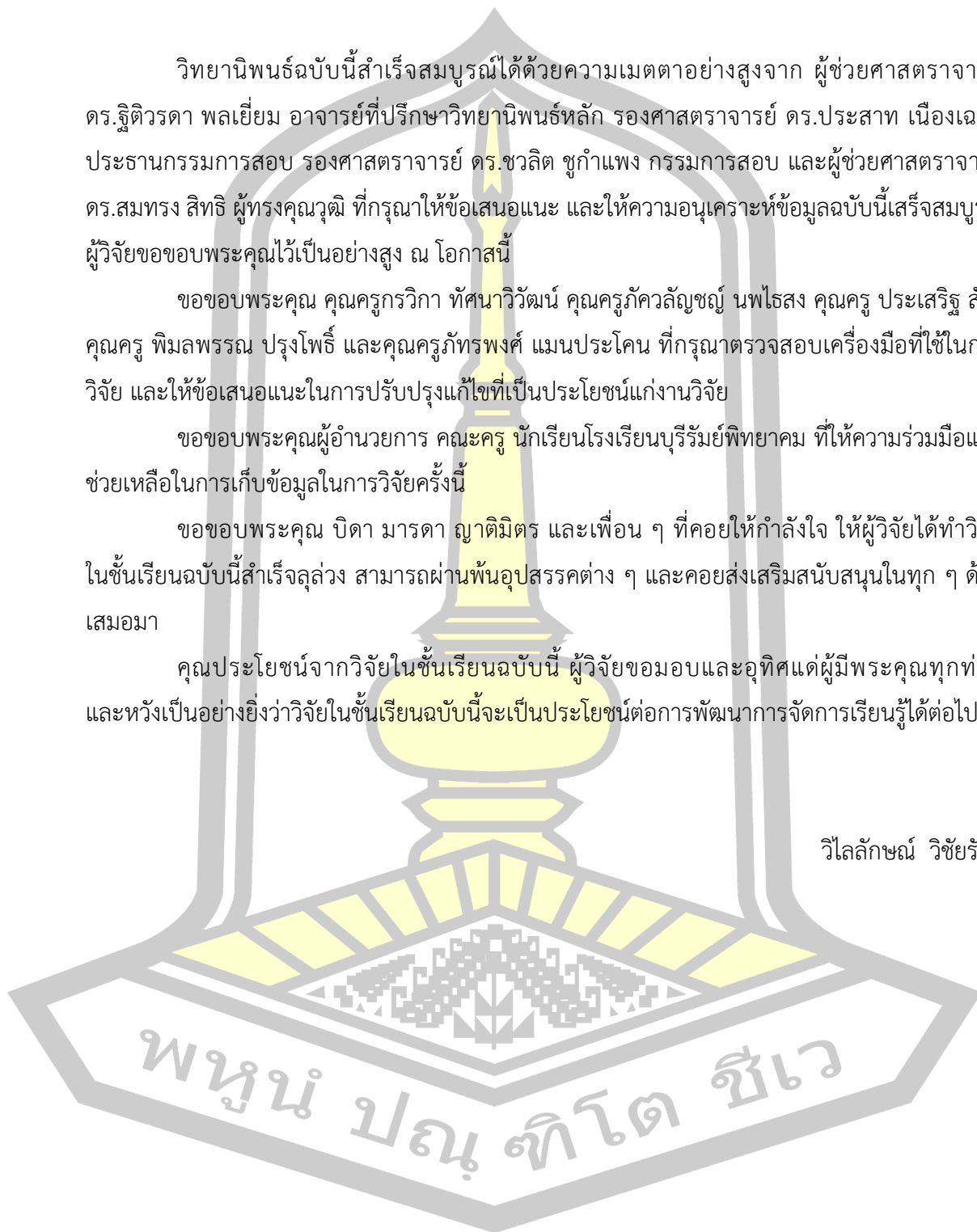
ขอขอบพระคุณ คุณครูกรวิกา ทศนาวิวัฒน์ คุณครูภัทลัญชัญ นพโรสสง คุณครู ประเสริฐ สังข์ คุณครู พิมลพรรณ ปรงโพธิ์ และคุณครูภัทรพงศ์ แมนประโคน ที่กรุณาตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย และให้ข้อเสนอแนะในการปรับปรุงแก้ไขที่เป็นประโยชน์แก่งานวิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการ คณะครู นักเรียนโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ญาติมิตร และเพื่อน ๆ ที่คอยให้กำลังใจ ให้ผู้วิจัยได้ทำวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้สำเร็จลุล่วง สามารถผ่านพ้นอุปสรรคต่าง ๆ และคอยส่งเสริมสนับสนุนในทุก ๆ ด้านเสมอมา

คุณประโยชน์จากวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้ ผู้วิจัยขอมอบและอุทิศแด่ผู้มีพระคุณทุกท่าน และหวังเป็นอย่างยิ่งว่าวิจัยในชั้นเรียนฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาการจัดการเรียนรู้ได้ต่อไป

วีไลลักษณ์ วิชัยรัมย์

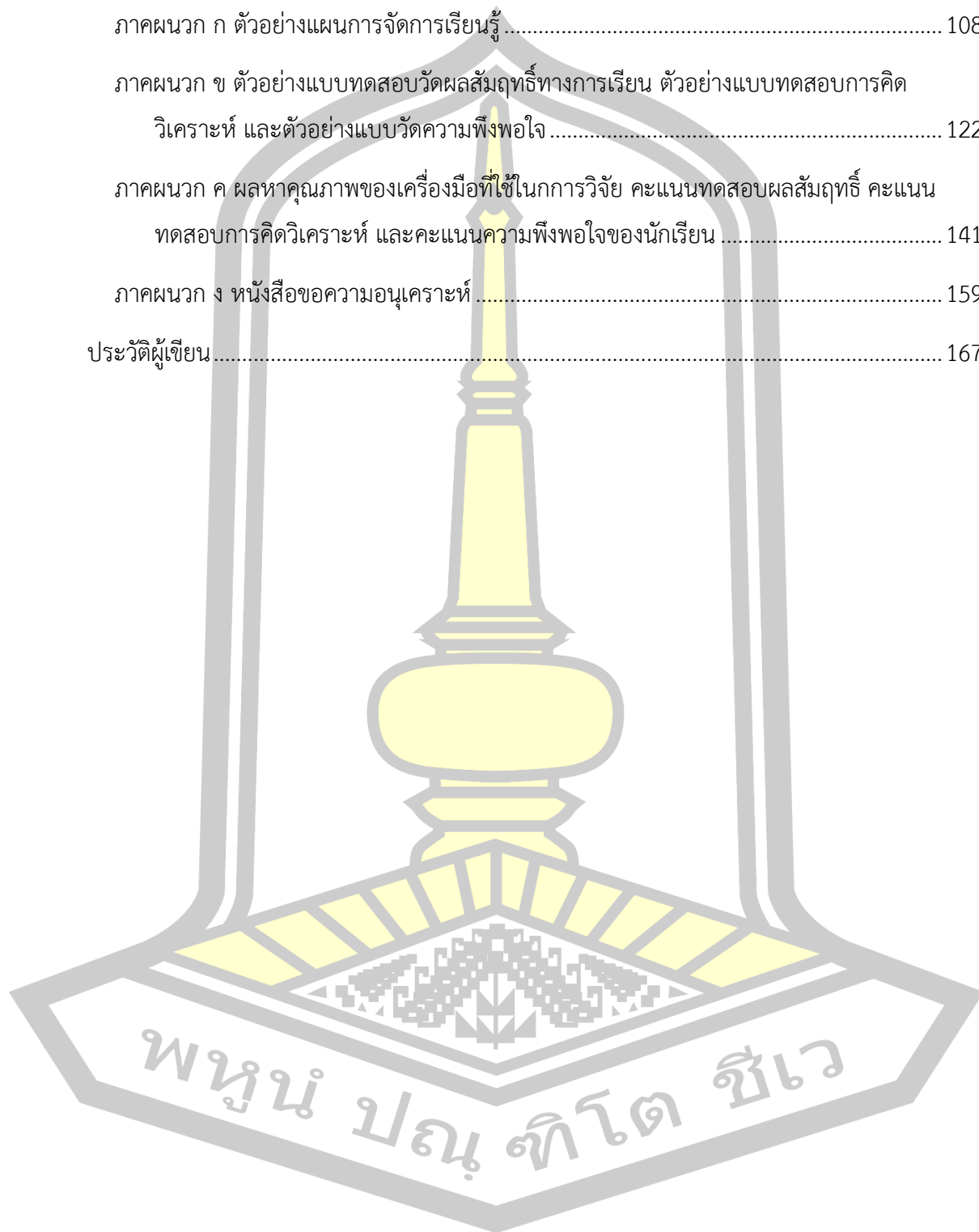


## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อภาษาไทย.....  | ง    |
| บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....   | ฉ    |
| กิตติกรรมประกาศ.....  | ช    |
| สารบัญ.....   | ฌ    |
| สารบัญตาราง.....  | ฉ    |
| สารบัญภาพประกอบ.....  | ท    |
| บทที่ 1 บทนำ.....   | 1    |
| ภูมิหลัง.....   | 1    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....  | 3    |
| สมมติฐานของการวิจัย.....  | 4    |
| ความสำคัญของการวิจัย.....   | 4    |
| ขอบเขตการวิจัย.....   | 4    |
| นิยามศัพท์เฉพาะ.....  | 5    |
| บทที่ 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....   | 7    |
| หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์..... | 8    |
| การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์.....   | 26   |
| การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้.....  | 30   |
| การสอนโดยใช้ผังกราฟิก.....  | 34   |
| การจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก.....                        | 41   |
| การคิดวิเคราะห์.....  | 45   |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน.....  | 50   |

|   |    |
|---|----|
| แผนการจัดการเรียนรู้.....                         | 57 |
| ประสิทธิภาพนวัตกรรม .....                         | 61 |
| ความพึงพอใจ .....                                 | 64 |
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                       | 66 |
| งานวิจัยในประเทศ.....                             | 66 |
| งานวิจัยต่างประเทศ.....                           | 70 |
| บทที่ 3 วิธีการดำเนินการวิจัย .....               | 72 |
| ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง .....                     | 72 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....                   | 72 |
| การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย.....   | 73 |
| เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล.....        | 78 |
| การเก็บรวบรวมข้อมูล .....                         | 82 |
| การวิเคราะห์ข้อมูล .....                          | 83 |
| สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล.....              | 84 |
| บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....                 | 88 |
| สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล..... | 88 |
| ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล.....    | 88 |
| ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....                        | 89 |
| บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....        | 93 |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย.....                      | 93 |
| สรุปผล .....                                      | 93 |
| อภิปรายผล.....                                    | 94 |
| ข้อเสนอแนะ.....                                   | 97 |
| บรรณานุกรม.....                                   | 98 |

|  |     |
|--|-----|
| ภาคผนวก.....   | 107 |
| ภาคผนวก ก ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้.....  | 108 |
| ภาคผนวก ข ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างแบบทดสอบการคิด<br>วิเคราะห์ และตัวอย่างแบบวัดความพึงพอใจ.....                 | 122 |
| ภาคผนวก ค ผลหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์ คะแนน<br>ทดสอบการคิดวิเคราะห์ และคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน..... | 141 |
| ภาคผนวก ง หนังสือขอความอนุเคราะห์.....   | 159 |
| ประวัติผู้เขียน.....   | 167 |



## สารบัญตาราง

หน้า

|   |     |
|---|-----|
| ตาราง 1 ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.1 .....   | 12  |
| ตาราง 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....               | 74  |
| ตาราง 3 แสดงจำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น และข้อสอบที่นำมาใช้จริง.....  | 78  |
| ตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ .....  | 80  |
| ตาราง 5 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....  | 89  |
| ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก .....                              | 90  |
| ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ..... | 90  |
| ตาราง 8 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบ นิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....  | 91  |
| ตาราง 9 ตารางสรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผัง กราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ.....              | 142 |
| ตาราง 10 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน.....                     | 143 |
| ตาราง 11 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (p) และค่าความยาก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 .....                                      | 145 |
| ตาราง 12 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบ นิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน .....                         | 147 |
| ตาราง 13 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (p) และค่าความยาก (r) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....   | 149 |

ตาราง 14 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจ เรื่อง ระบบ  
 นิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน ..... 151

ตาราง 15 ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เรื่อง  
 ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..... 152

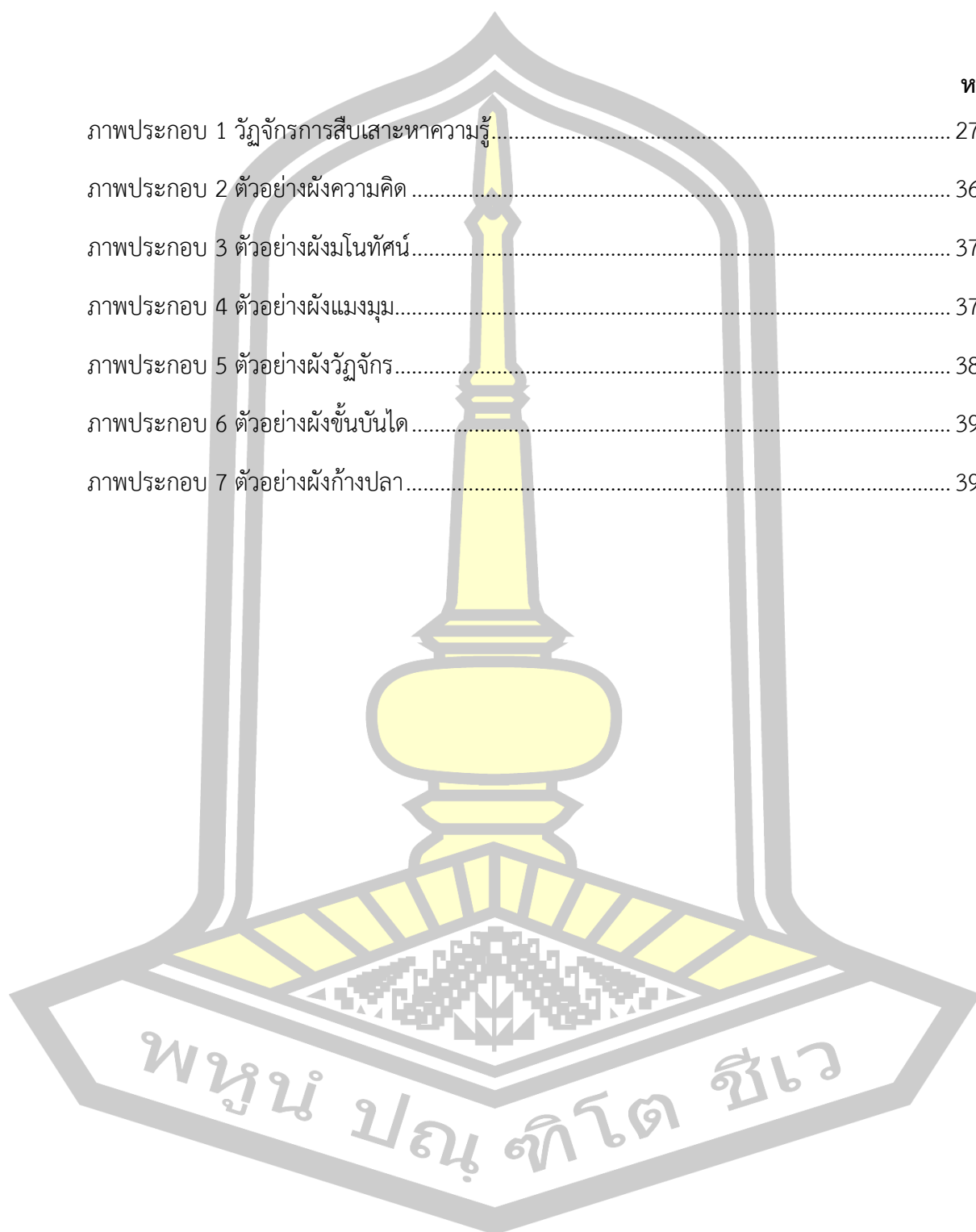
ตาราง 16 ตารางแสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..... 155

ตาราง 17 ตารางแสดงค่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ ของ  
 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3..... 157



## สารบัญภาพประกอบ

|   | หน้า |
|---|------|
| ภาพประกอบ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้..... | 27   |
| ภาพประกอบ 2 ตัวอย่างผังความคิด.....         | 36   |
| ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างผังมโนทัศน์.....        | 37   |
| ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างผังแมงมุม.....          | 37   |
| ภาพประกอบ 5 ตัวอย่างผังวัฏจักร.....         | 38   |
| ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างผังขั้นบันได.....       | 39   |
| ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างผังก้างปลา.....         | 39   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะเกี่ยวข้องกับชีวิตของทุกคน ทั้งในการดำรงชีวิตประจำวันและในงานอาชีพต่าง ๆ เครื่องมือ เครื่องใช้ ตลอดจนผลผลิตต่าง ๆ เพื่อใช้อำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลจากความรู้ทางวิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ช่วยให้เกิดการพัฒนาเทคโนโลยีอย่างมาก พร้อมกันนั้นเทคโนโลยีก็มีส่วนสำคัญมากที่จะให้การศึกษาค้นคว้าความรู้ทางวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นอย่างไม่หยุดยั้ง วิทยาศาสตร์ทำให้คนได้พัฒนาวิธีคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์จึงเป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ ซึ่งเป็นสังคมแห่งความรู้ ทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจโลกธรรมชาติ และเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำไปใช้ในการศึกษาค้นคว้า หาความรู้ แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ คิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล คิดวิเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ มีความสร้างสรรค์ และมีคุณธรรม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560)

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานการเรียนรู้ ซึ่งพัฒนาผู้เรียนให้บรรลุมาตรฐานการเรียนรู้ที่กำหนดนั้นจะช่วยให้เกิดสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนคือ ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรมและข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ ในสังคม แสวงหาความรู้ ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหา (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 2) การคิดวิเคราะห์เป็นพื้นฐานหรือขั้นตอนของกระบวนการคิดขั้นสูง ได้แก่ การหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ การตัดสินใจ จึงได้มีนักการศึกษา นักคิด และนักจิตวิทยาจำนวนหลายท่านได้ศึกษาความสามารถทางสมองด้านการคิดวิเคราะห์ ในปีคริสต์ศักราช 1956 Bloom ได้เสนอทฤษฎีการคิดวิเคราะห์โดยแบ่งแยกย่อยออกเป็น 3 แบบ คือ วิเคราะห์ความสำคัญ วิเคราะห์ความสัมพันธ์ วิเคราะห์หลักการ (Bloom, 1956 : 6-9) ความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนนั้นสามารถพัฒนาได้จากการจัดประสบการณ์ที่หลากหลายและ



จากบรรยากาศของการเรียนรู้ร่วมกัน เช่น การแลกเปลี่ยนความคิด การชี้แจงเหตุผล การแก้ปัญหา รวมถึงวิธีการสอนของครูที่ส่งผลต่อความสามารถด้านการคิดวิเคราะห์ของนักเรียน

จากการศึกษาการประเมินคุณภาพภายนอกกรอบสาม กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ พบว่าในปีการศึกษา 2563 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เท่ากับ 73.40 ซึ่งอยู่ในระดับที่ต่ำกว่าเกณฑ์มาตรฐานที่ผู้วิจัยตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 (โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม, 2564 : 42) ทั้งนี้เนื่องจากโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคมมีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ไม่ต่อเนื่อง และยังไม่เป็นระบบ โดยอาจเน้นการสอนแบบบรรยายเนื้อหาความรู้ มากกว่าการจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้ปฏิบัติ เพื่อปลูกฝังให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ โดยเนื้อหาบางส่วนในหน่วยการเรียนรู้ ต้องคิดวิเคราะห์ จำแนกแยกแยะข้อมูลหรือองค์ประกอบ ออกเป็นส่วนย่อย ๆ ของเรื่องราว หรือเหตุการณ์ และหาความสัมพันธ์เชิงเหตุผล และหลักการ มาอธิบายเรื่องนั้น ๆ เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตเป็นอย่างไร หรือ ในความสัมพันธ์ต่าง ๆ แตกต่างกันอย่างใด การถ่ายพลังงานหรือห่วงโซ่อาหาร มีเหตุและหลักการ อย่างไรถึงได้เช่นนี้ จึงทำให้ผู้เรียนความเข้าใจยาก คิดวิเคราะห์ความสำคัญ ความสัมพันธ์ และ หลักการ ยังไม่ได้ หรือยังไม่ถูกต้อง จึงทำให้ส่งผลให้นักเรียนขาดทักษะในการแสวงหาความรู้ด้วย ตนเอง เพราะผู้เรียนยังคงรับความรู้โดยการจำ ไม่ฝึกฝนการคิดวิเคราะห์ และยังขาดการจัดลำดับ ความสำคัญของเนื้อหา ส่งผลให้ไม่สามารถสรุปประเด็นสำคัญของเนื้อหาและไม่สามารถเชื่อมโยง ความรู้ จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์อยู่ในระดับปรับปรุงให้ดีขึ้น

กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้หนึ่งที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ที่ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้ตลอดเวลา ให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถามตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการ ฝึกบันทึก ฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษาชี้แนะ ช่วยเหลือให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด และเรียนรู้ด้วยตนเอง รวมทั้งแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ซึ่งเป็นการจัด กระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อพัฒนาความคิดระดับสูง คือ ความคิดวิจารณ์ญาณ ความคิด สร้างสรรค์ และการคิดแก้ปัญหา ที่เน้นผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ ผ่านกระบวนการคิด และปฏิบัติ เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิมเป็นองค์ความรู้หรือแนวคิดของ ผู้เรียนเอง (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2549 : 2)

นอกจากวิธีการสอนแบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ยังมีรูปแบบอื่นที่สามารถใช้ ประกอบในการจัดการเรียนการสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาที่สำคัญได้ดี และ ได้เชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้ใหม่ช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความคิดกับสิ่งที่ลงมือกระทำ ซึ่งความคิดและ ประสบการณ์สัมผัสของเด็ก ช่วยให้สามารถสร้างความเข้าใจจากสิ่งที่เขาลงมือกระทำได้ และรูปแบบ การจัดการเรียนรู้ที่ใช้ผังกราฟิก (Graphic Organizer) ถือว่าเป็นเครื่องมือที่ช่วยในการเรียนรู้รวบรวม

อย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน ผังกราฟิกได้มาจากการนำข้อมูลดิบ หรือความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด บันทึก และสรุปความรู้ ความคิด โดยอาศัยทักษะการคิดต่าง ๆ ในการจัดกระทำข้อมูล ได้แก่ การคิด วิเคราะห์ การสังเกต เปรียบเทียบ จัดเรียงลำดับ จัดประเภท และการใช้ตัวเลข ช่วยให้ผู้เรียนเกิด ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหา จนสามารถเชื่อมโยงไปยังข้อมูลหรือสาระเนื้อหา และยังช่วยให้ผู้เรียน สามารถรวบรวมจัดโครงสร้างความรู้ช่วยให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เพราะสามารถสร้างกรอบ ของความรู้ที่มีพลัง ซึ่งทำให้ผู้เรียนง่ายแก่การจดจำ และเข้าใจความรู้นั้น ๆ เป็นระยะเวลาานาน (วิสาข์ จิตวัตร และกาญจนา สุจิต, 2545 : 6) และวนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์ (2558 : 43) ให้ความหมาย ไว้ว่า รูปแบบของการสื่อความหมายที่แสดงการนำเสนอหรือจัดหมวดหมู่ข้อมูลหรือ เนื้อหาสาระ ต่าง ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันให้เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องใช้ทักษะการคิดผ่านการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็น ระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้มากขึ้น

ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงสนใจในการศึกษาเกี่ยวกับการพัฒนากิจกรรม การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพและบรรลุ จุดมุ่งหมายของหลักสูตร ส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน เป็นแนวทางในการพัฒนาคุณภาพชีวิต พัฒนาทักษะเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงของสังคมโลกต่อไป

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ ผังกราฟิก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## สมมติฐานของการวิจัย

ในการวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัย ไว้ดังนี้

1. การคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

## ความสำคัญของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้รับการพัฒนาการคิดวิเคราะห์ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังกราฟิก
2. ได้เป็นแนวทางสำหรับครูผู้สอน กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในการพัฒนาการเรียนการสอนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังกราฟิกไปบูรณาการในการจัดการเรียนรู้ในเนื้อหาวิชาอื่น ๆ และระดับชั้นอื่น ๆ ต่อไป

## ขอบเขตการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขอบเขตการวิจัย ดังต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย
  - 1.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 540 คน จาก 14 ห้องเรียน
  - 1.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)
2. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย
  - 2.1 ตัวแปรต้น ได้แก่ การจัดการเรียนรู้โดยแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับแผนผังกราฟิก
  - 2.2 ตัวแปรตาม ได้แก่
    - 2.2.1 การคิดวิเคราะห์
    - 2.2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 2.2.3 ความพึงพอใจของนักเรียน

## 3. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย

เนื้อหาที่ใช้ในการศึกษาครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ โดยมีเนื้อหาสาระดังนี้

- 3.1 เรื่อง ความหมายและองค์ประกอบของระบบนิเวศ
- 3.2 เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ
- 3.3 เรื่อง รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ
- 3.4 เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร
- 3.5 เรื่อง การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร
- 3.6 เรื่อง การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ

## 4. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย

ระยะเวลาดำเนินการวิจัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ระหว่างเดือนพฤษภาคม 2565 ถึง เดือนมีนาคม 2566

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลผ่านการประมวลความรู้ในรูปแบบของผังกราฟิก เพื่อทำการสื่อสารกับผู้อื่นเข้าใจง่ายมากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผล สามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง ประกอบด้วย 5 ชั้น ดังนี้
  - 1.1 ชั้นสร้างความสนใจ เป็นขั้นครุ่นนำเข้าสู่บทเรียนโดยนำเรื่องที่สนใจ เช่น สิ่งที่นักเรียนเห็นเรียกระบบนิเวศหรือไม่ เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้น สนใจเนื้อหา
  - 1.2 ชั้นสำรวจและค้นหาร่วมกับผังกราฟิก เป็นขั้นตอนที่นักเรียนทำความเข้าใจในเนื้อหาประเด็นหรือคำถามที่สนใจ เช่น ระบบนิเวศคืออะไร หรือโครงสร้างระบบนิเวศที่เราเห็นอยู่มีอะไรบ้าง แล้ววางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลและสรุปองค์ความรู้ในรูปแบบผังกราฟิก
  - 1.3 ชั้นอธิบายและลงข้อสรุปร่วมกับผังกราฟิกและการคิดวิเคราะห์เป็นขั้นที่เมื่อนักเรียนได้ข้อมูลเพียงพอ นักเรียนนำข้อมูลที่ได้อธิบายวิเคราะห์ว่าระบบนิเวศมีความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมอย่างไร แล้วนำมา แปลผล สรุปผล นำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบของผังกราฟิก

1.4 ขันขยายความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยครูให้แนวคิดที่ได้จะช่วยเชื่อมโยงกับเรื่องต่าง ๆ หรือให้นักเรียนได้คิดวิเคราะห์จากเรื่องที่ได้เรียน มาทำให้นักเรียนเกิดความรู้กว้างขึ้น และเข้าใจมากขึ้น

1.5 ชั้นประเมิน ครูและนักเรียนทำการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง อย่างไรและมากน้อยเพียงใด จากนั้นจะนำไปสู่การนำความรู้ ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

2. ผังกราฟิก หมายถึง รูปแบบของการแสดงออกของความคิดที่มีการจัดระบบข้อมูล เชื่อมโยงข้อมูลในรูปแบบต่าง ๆ ที่อธิบายได้อย่างเป็นระบบ ชัดเจนและจดจำได้ง่าย โดยใช้ผังกราฟิก

3. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สอนแบบ สืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก หมายถึง ความสามารถในการทำงาน หรือคุณภาพของ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ทำให้ผู้เรียนสามารถหาคะแนนได้ตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 75/75 โดยคิดจาก คะแนน 2 ส่วน ดังนี้

75 ตัวแรก หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ได้จากการปฏิบัติงานตามใบงาน และการทำแบบทดสอบหลังเรียนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

75 ตัวหลัง หมายถึง จำนวนร้อยละของคะแนนเฉลี่ยของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทั้งหมด ที่ได้จากการทำแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 75

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนผู้เรียนที่ได้ทำหลังจากจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิกกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้แบบทดสอบปรนัยชนิด 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 40 ข้อ ใช้จริง 30 ข้อ

5. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก หมายถึง ความคิดเห็น หรือความรู้สึกของนักเรียนที่เกี่ยวกับวิธีการสอนการจัด กิจกรรมการเรียนการสอนใน เนื้อหา ความยากง่าย หรือเนื้อหาที่มีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนรู้ โดยการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีความรู้และทักษะในการนำไปปฏิบัติได้จริง ส่งเสริมให้ ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ค้นคว้า ซึ่งวัดโดยใช้คำถามออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการจัด กิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ 4) ด้านการวัดและประเมินผล ด้านละ 5 ข้อ 20 ข้อ

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและได้นำเสนอตามหัวข้อต่อไปนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.1 ความสำคัญของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.2 สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 1.3 สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
2. การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.1 ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
  - 2.2 กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี
  - 2.3 การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์
3. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.1 ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้
  - 3.2 หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการสอนแบบสืบเสาะ
4. การสอนโดยใช้ผังกราฟิก
  - 4.1 ความหมายของผังกราฟิก
  - 4.2 รูปแบบผังกราฟิก
  - 4.3 ประโยชน์ของผังกราฟิก
5. การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก
6. การคิดวิเคราะห์
  - 6.1 ความหมายของการคิดวิเคราะห์
  - 6.2 ลักษณะของการคิดวิเคราะห์
  - 6.3 ความจำเป็นและความสำคัญของการคิดวิเคราะห์
  - 6.4 แนวทางการสอนให้นักเรียนเกิดความคิดวิเคราะห์
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.2 พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



- 7.3 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 7.4 แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 7.5 ประเภทผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 8. แผนการจัดการเรียนรู้
  - 8.1 ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้
  - 8.2 ความสำคัญของจัดการเรียนรู้
  - 8.3 ประเภทของแผนจัดการเรียนรู้
  - 8.4 ลักษณะของแผนจัดการเรียนรู้
- 9. ประสิทธิภาพนวัตกรรม
  - 9.1 ความหมายประสิทธิภาพ
  - 9.2 เกณฑ์ประสิทธิภาพ
- 10. ความพึงพอใจ
  - 10.1 ความหมายความพึงพอใจ
  - 10.2 การวัดระดับความพึงพอใจ
- 11. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 11.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 11.2 งานวิจัยต่างประเทศ

หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### ความสำคัญของการเรียนวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคต เพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจน เทคโนโลยี เครื่องมือ เครื่องใช้ และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิถึคิด ทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ วิจัย มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้ วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์ เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยี่ที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น สามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์ และมีคุณธรรม

## สาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลาย ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

วิทยาศาสตร์ชีวภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับชีวิตในสิ่งแวดล้อม องค์ประกอบของสิ่งมีชีวิต การดำรงชีวิตของมนุษย์และสัตว์ การดำรงชีวิตของพืช พันธุกรรม ความหลากหลายทางชีวภาพ และวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต

วิทยาศาสตร์กายภาพ เรียนรู้เกี่ยวกับธรรมชาติของสาร การเปลี่ยนแปลงของสาร การเคลื่อนที่ พลังงาน และคลื่น

วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ เรียนรู้เกี่ยวกับองค์ประกอบของเอกภพ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะ เทคโนโลยีอวกาศ ระบบโลก การเปลี่ยนแปลงทางธรณีวิทยา กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศ และผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

เทคโนโลยี การออกแบบและเทคโนโลยี เรียนรู้เกี่ยวกับเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม วิทยาการคำนวณ เรียนรู้เกี่ยวกับการคิดเชิงคำนวณ การคิดวิเคราะห์ แก้ปัญหา เป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ประยุกต์ใช้ความรู้ด้านวิทยาการคอมพิวเตอร์และเทคโนโลยีสารสนเทศ และการสื่อสารในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ

## สาระและมาตรฐานการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และ



มนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กัน รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 1.3 เข้าใจกระบวนการและความสำคัญของการถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม สารพันธุกรรม การเปลี่ยนแปลงทางพันธุกรรมที่มีผลต่อสิ่งมีชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพและวิวัฒนาการของสิ่งมีชีวิต รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค หลักและธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะ การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่นปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิด และวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิตและการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลม ฟ้า อากาศและภูมิอากาศโลก รวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.1 เข้าใจแนวคิดหลักของเทคโนโลยีเพื่อการดำรงชีวิตในสังคมที่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ใช้ความรู้และทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และศาสตร์อื่น ๆ เพื่อแก้ปัญหาหรือพัฒนางานอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ ด้วยกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม เลือกใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม โดยคำนึงถึงผลกระทบต่อชีวิต สังคม และสิ่งแวดล้อม

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทัน และมีจริยธรรม

### คำอธิบายรายวิชา

ว 23102 รายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี  
 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศ  
 รูปแบบ ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต สายใยอาหาร การสะสมสารพิษในโซ่อาหาร ความหลากหลายทาง  
 ชีวภาพ สมบัติทางกายภาพและการใช้ประโยชน์จากวัสดุประเภทพอลิเมอร์ เซรามิก และวัสดุผสม  
 การเกิดปฏิกิริยาเคมี การเขียนสมการข้อความ กฎทรงมวล การเปลี่ยนแปลงพลังงานความร้อนของ  
 ปฏิกิริยา ปฏิกิริยาเคมี ในชีวิตประจำวัน ประโยชน์และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและ  
 สิ่งแวดล้อม และแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี

ศึกษา วิเคราะห์ สืบค้นข้อมูล และอธิบายการวัดปริมาณทางไฟฟ้า ความสัมพันธ์ระหว่าง  
 ความต่างศักย์ไฟฟ้า กระแสไฟฟ้า และความต้านทานไฟฟ้า วงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและขนาน  
 การทำงานของชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์พื้นฐาน พลังงานไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้า ค่าไฟฟ้า การใช้  
 เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างประหยัด และปลอดภัย

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ  
 การพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในศตวรรษที่ 21 การสืบค้นข้อมูล บันทึก  
 จัดกลุ่มข้อมูล และการอภิปราย เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถนำเสนอสื่อสารสิ่งที่  
 เรียนรู้ มีความสามารถในการตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน  
 มีจิตวิทยาศาสตร์ คุณธรรมจริยธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

#### ตัวชี้วัดรวม 26 ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6

ว 1.3 ม.3/9 ม.3/10 ม.3/11

ว 2.1 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7 ม.3/8

ว 2.3 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/ 3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ม.3/7 ม.3/8 ม.3/9

ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษา  
 ปีที่ 3 ที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้

สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่าง  
 สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต และความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ  
 การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและ

ผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและ การแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ รายละเอียดดังตาราง 1

ตาราง 1 ตัวชี้วัดสาระการเรียนรู้แกนกลาง สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ มาตรฐาน ว 1.1

| ชั้น | ตัวชี้วัด   | สาระการเรียนรู้แกนกลาง  |
|------|---|---|
| ม.3  | 1. อธิบายปฏิสัมพันธ์ของ องค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ   | - ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช สัตว์ จุลินทรีย์ และองค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุ แก๊ส องค์ประกอบเหล่านี้ มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น พืชต้องการแสง น้ำ และ แก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้างอาหาร สัตว์ ต้องการอาหาร และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการ ดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิ ความชื้น องค์ประกอบทั้งสอง ส่วนนี้จะต้องมีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม ระบบ นิเวศจึงจะสามารถคงอยู่ต่อไปได้ |
|      | 2. อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ ระหว่าง สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบ ต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จาก การสำรวจ | - สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมีความสัมพันธ์กันในรูปแบบ ต่าง ๆ เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิงอาศัย ภาวะเหยื่อ กับผู้ล่า ภาวะ ปรสิต<br>- สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่ เดียวกัน ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า ประชากร<br>- กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วยประชากรของสิ่งมีชีวิต หลาย ๆ ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน  |
|      | 3. สร้างแบบจำลองในการอธิบาย การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร   | - กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่งตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย  |
|      | 4. อธิบายความสัมพันธ์ของผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ ในระบบนิเวศ                                     | สารอินทรีย์ สิ่งมีชีวิต ทั้ง 3 กลุ่มนี้ มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็นสิ่งมีชีวิตที่สร้าง อาหารได้เอง โดยกระบวนการสังเคราะห์ด้วยแสง ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกิน ผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร   |
|      | 5. อธิบายการสะสมสารพิษใน สิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร  |   |

ตาราง 1 (ต่อ)

| ชั้น | ตัวชี้วัด   | สาระการเรียนรู้แกนกลาง   |
|------|---|--|
|      | 6. ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ | เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภค ตายลง จะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสม จึงทำให้กลุ่มสิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล   |
| ม.3  |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใยอาหาร ที่ประกอบด้วย โซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะ ลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค</li> <li>- การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศ อาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแล รักษา ระบบนิเวศให้เกิดความสมดุล และคงอยู่ตลอดไปจึง เป็นสิ่งสำคัญ</li> </ul> |



**โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์ (ว23102)**  
**ระดับมัธยมศึกษา ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เวลา 60 ชั่วโมง จำนวน 1.5 หน่วยกิต**

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้  | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|---|---|--|-------------------|------------------|
| 1   | หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 5 ปฏิกริยาเคมี<br>และวัสดุใน<br>ชีวิตประจำวัน | สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.1 เข้าใจสมบัติของ<br>สสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่าง<br>สมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่าง<br>อนุภาคหลักและธรรมชาติของ<br>การเปลี่ยนแปลง สถานะของสสารการเกิดสารละลาย<br>และการเกิดปฏิกริยาเคมี |  | (17)              | (17)             |
|     | ปฏิกริยาเคมี  | ว 2.1 ม.3/3 อธิบาย<br>การเกิดปฏิกริยาเคมี<br>รวมถึงการ จัดเรียง<br>ตัวใหม่ของอะตอม<br>เมื่อเกิดปฏิกริยาเคมี<br>โดยใช้ แบบจำลอง<br>และสมการ ข้อความ<br>และสมการ ข้อความ  | - การเกิดปฏิกริยาเคมีหรือ<br>การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของสาร<br>เป็นการเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิด<br>สารใหม่ โดยสารที่เข้าทำ<br>ปฏิกริยา เรียกว่า สารตั้งต้น<br>สารใหม่ที่เกิดขึ้นจากปฏิกริยา<br>เรียกว่า ผลิตภัณฑ์การ<br>เกิดปฏิกริยาเคมี สามารถเขียน<br>แทนได้ด้วยสมการ ข้อความ<br>- การเกิดปฏิกริยาเคมีอะตอม<br>ของสารตั้งต้นจะมีการจัดเรียง<br>ตัวใหม่ ได้เป็นผลิตภัณฑ์ซึ่งมี<br>สมบัติแตกต่างจากสารตั้งต้น<br>โดยอะตอมแต่ละชนิดก่อนและ<br>หลังเกิดปฏิกริยาเคมีมีจำนวน<br>เท่ากัน | 1                 | 3                |
| 2   | ปฏิกริยาเคมี  | ว 2.1 ม.3/4 อธิบาย<br>กฎทรงมวล โดยใช้<br>หลักฐานเชิง<br>ประจักษ์  | - เมื่อเกิดปฏิกริยาเคมีมวลรวม<br>ของสารตั้งต้นเท่ากับมวลรวม<br>ของผลิตภัณฑ์ซึ่งเป็นไปตามกฎ<br>ทรงมวล   | 2                 | 2                |

| ร.น. | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|------|--------------------------|---|--|-------------------|------------------|
| 3    | ปฏิกิริยาเคมี            | ว 2.1 ม.3/5<br>วิเคราะห์ ปฏิกิริยา<br>ดูดความร้อนและ<br>ปฏิกิริยาคายความ<br>ร้อน จากการ<br>เปลี่ยนแปลง<br>พลังงานความร้อน<br>ของปฏิกิริยา   | - เมื่อเกิดปฏิกิริยาเคมีมีการ<br>ถ่ายโอนความร้อนควบคู่ไปกับ<br>การจัดเรียงตัวใหม่ของอะตอม<br>ของสาร ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอน<br>ความร้อนจากสิ่งแวดล้อม เข้าสู่<br>ระบบเป็นปฏิกิริยาดูดความร้อน<br>ปฏิกิริยาที่มีการถ่ายโอน<br>ความร้อนจากระบบออกสู่<br>สิ่งแวดล้อมเป็นปฏิกิริยา<br>คายความร้อน โดยใช้เครื่องมือที่<br>เหมาะสมในการวัดอุณหภูมิเช่น<br>เทอร์มอมิเตอร์หัววัดที่สามารถ<br>ตรวจสอบการเปลี่ยนแปลงของ<br>อุณหภูมิได้อย่างต่อเนื่อง                                | 2                 | 3                |
| 4    | ปฏิกิริยาเคมี            | ว 2.1 ม.3/6 อธิบาย<br>ปฏิกิริยา การเกิด<br>สนิมของเหล็ก<br>ปฏิกิริยาของกรดกับ<br>โลหะ ปฏิกิริยาของ<br>กรดกับเบส และ<br>ปฏิกิริยาของเบสกับ<br>โลหะ โดยใช้<br>หลักฐานเชิง<br>ประจักษ์และอธิบาย<br>ปฏิกิริยาการเผาไหม้<br>การเกิด ฝนกรดการ<br>สังเคราะห์ด้วยแสง<br>สมการ | - ปฏิกิริยาเคมีที่พบชีวิตประจำวัน<br>มีหลายชนิด เช่น ปฏิกิริยาการเผา<br>ไหม้การเกิดสนิมของเหล็ก<br>ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ<br>ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ปฏิกิริยา<br>ของเบสกับโลหะ การเกิดฝนกรด<br>การสังเคราะห์ด้วยแสง ปฏิกิริยา<br>เคมีสามารถเขียนแทนได้ด้วย<br>สมการข้อความ ซึ่งแสดงชื่อของ<br>สารตั้งต้นและผลิตภัณฑ์เช่น<br>เชื้อเพลิง + ออกซิเจน +<br>คาร์บอนไดออกไซด์ + น้ำ<br>ปฏิกิริยาการเผาไหม้เป็นปฏิกิริยา<br>ระหว่างสารกับออกซิเจน<br>สารที่เกิดปฏิกิริยาการเผาไหม้ | 5                 | 3                |

| ร.น. | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐานการ<br>เรียนรู้/ตัวชี้วัด | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|------|--------------------------|----------------------------------|--|-------------------|------------------|
|      |                          |                                  | <p>ส่วนใหญ่เป็นสารประกอบที่มีคาร์บอนและไฮโดรเจนเป็นองค์ประกอบ ซึ่งถ้าเกิดการเผาไหม้อย่างสมบูรณ์จะได้ผลิตภัณฑ์เป็น คาร์บอนไดออกไซด์และน้ำ - การเกิดสนิมของเหล็ก เกิดจากปฏิกิริยาเคมีระหว่างเหล็ก น้ำ และออกซิเจน ได้ผลิตภัณฑ์เป็นสนิมของเหล็ก - ปฏิกิริยาการเผาไหม้และการเกิดสนิมของเหล็กเป็นปฏิกิริยาระหว่างสารต่าง ๆ กับออกซิเจน - ปฏิกิริยาของกรดกับโลหะ กรดทำปฏิกิริยากับโลหะได้หลายชนิด ได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและแก๊สไฮโดรเจน - ปฏิกิริยาของกรดกับ สารประกอบคาร์บอนเนตได้ ผลิตภัณฑ์เป็นแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์เกลือของโลหะ และน้ำ - ปฏิกิริยาของกรดกับเบส ได้ ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของโลหะและ น้ำหรืออาจได้เพียงเกลือของ โลหะ - ปฏิกิริยาของเบสกับโลหะบางชนิดได้ผลิตภัณฑ์เป็นเกลือของ เบสและแก๊สไฮโดรเจน</p> |                   |                  |



| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--------------------------|---|--|-------------------|------------------|
| 5   |                          |   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- การเกิดฝนกรด เป็นผลจากปฏิกิริยาระหว่างน้ำฝนกับออกไซด์ ของไนโตรเจน ทำให้น้ำฝนมีสมบัติ เป็นกรด</li> <li>- การสังเคราะห์ด้วยแสงของพืช เป็นปฏิกิริยาระหว่างแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์กับน้ำโดยมีแสงช่วยในการเกิดปฏิกิริยาได้ผลิตภัณฑ์เป็นน้ำตาลกลูโคสและแก๊สออกซิเจน</li> </ul>   |                   |                  |
| 6   | ปฏิกิริยาเคมี            | <p>ว 2.1 ม.3/7 ระบุประโยชน์ และโทษของปฏิกิริยาเคมีที่มี ต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม และยกตัวอย่างวิธีการป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจาก ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวัน</p> <p>จากการสืบค้น ข้อมูล</p> <p>ว 2.1 ม.3/8 ออกแบบวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน</p> <p>โดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีโดยบูรณาการวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี และวิศวกรรมศาสตร์</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปฏิกิริยาเคมีที่พบในชีวิตประจำวันมีทั้งประโยชน์และโทษต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จึงต้องระมัดระวังผลจากปฏิกิริยาเคมีตลอดจนรู้จักวิธีป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดจากปฏิกิริยาเคมี</li> <li>- ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมีสามารถนำไปใช้ประโยชน์และสามารถบูรณาการกับคณิตศาสตร์ เทคโนโลยีและวิศวกรรมศาสตร์ เพื่อใช้ปรับปรุงผลิตภัณฑ์ให้มีคุณภาพตามต้องการหรืออาจสร้างนวัตกรรมเพื่อป้องกันและแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นจากปฏิกิริยาเคมีโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับปฏิกิริยาเคมี เช่น การเปลี่ยนแปลงพลังงาน ความร้อน อันเนื่องมาจากปฏิกิริยาเคมี การเพิ่มปริมาณผลผลิต</li> </ul> |                   |                  |



| ร.น. | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด   | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|------|--------------------------|--|--|-------------------|------------------|
| 7    | วัสดุใน<br>ชีวิตประจำวัน | <p>ว 2.1 ม.3/1 ระบุ<br/>สมบัติทางกายภาพ<br/>และการใช้ประโยชน์<br/>วัสดุประเภทพอลิเมอร์<br/>เซรามิก และวัสดุผสม<br/>โดยใช้หลักฐานเชิง<br/>ประจักษ์และ<br/>สารสนเทศ</p> <p>ว 2.1 ม.3/2 ตระหนักถึง<br/>คุณค่าของการใช้วัสดุ<br/>ประเภท พอลิเมอร์<br/>เซรามิก และวัสดุ ผสม<br/>โดยเสนอแนะแนว<br/>ทางการใช้วัสดุอย่าง<br/>ประหยัดและคุ้มค่า</p> | <p>- พอลิเมอร์เซรามิก และวัสดุ<br/>ผสม เป็นวัสดุที่ใช้มากใน<br/>ชีวิตประจำวัน</p> <p>- พอลิเมอร์เป็นสารประกอบ<br/>โมเลกุลใหญ่ที่เกิดจากโมเลกุล<br/>จำนวนมากรวมตัวกันทางเคมี<br/>เช่น พลาสติก ยาง เส้นใย<br/>ซึ่งเป็น พอลิเมอร์ที่มีสมบัติ<br/>แตกต่างกัน โดยพลาสติกเป็น<br/>พอลิเมอร์ที่ขึ้นรูป เป็นรูปทรง<br/>ต่าง ๆ ได้ยางยืดหยุ่นได้<br/>ส่วนเส้นใยเป็นพอลิเมอร์ที่<br/>สามารถ ดึงเป็นเส้นยาวได้<br/>พอลิเมอร์จึงใช้ ประโยชน์ได้<br/>ต่างกัน</p> <p>- เซรามิกเป็นวัสดุที่ผลิตจากดิน<br/>หิน ทราย และแร่ธาตุต่าง ๆ<br/>และส่วนมากจะเผาที่อุณหภูมิสูง<br/>เพื่อให้เนื้อสารที่แข็งแรง<br/>เซรามิก สามารถทำเป็นรูปทรง<br/>ต่าง ๆ ได้ สมบัติทั่วไปของ<br/>เซรามิกจะแข็ง ทนต่อการสึก<br/>กร่อนและเปราะ</p> <p>- วัสดุผสมเป็นวัสดุที่เกิดจาก<br/>วัสดุ ตั้งแต่ 2 ประเภทที่มีสมบัติ<br/>แตกต่างกันมารวมตัวกัน<br/>เพื่อนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น<br/>เช่น เสื่อกันฝนบางชนิดเป็น<br/>วัสดุผสม ระหว่างผ้ากับยาง -</p> | 5                 | 4                |

| ที่ | ชื่อหน่วยการเรียนรู้        | มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด   | สาระสำคัญ  | เวลา (ชั่วโมง) | น้ำหนักคะแนน |
|-----|-----------------------------|--|--|----------------|--------------|
|     |                             |  | วัสดุบางชนิดสลายตัวยาก เช่น พลาสติก การใช้วัสดุอย่างฟุ่มเฟือยและไม่ระมัดระวังอาจก่อปัญหาต่อสิ่งแวดล้อม   |                |              |
| 8   | หน่วยการเรียนรู้ที่ 6 ไฟฟ้า | สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและ การถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์                                      |  | (22)           | (18)         |
| 9   | วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย          | ว 2.3 ม.3/1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างความต่างศักย์ กระแสไฟฟ้า และความต้านทาน และคำนวณปริมาณที่เกี่ยวข้องโดยใช้สมการ $V = IR$ จากหลักฐานเชิงประจักษ์<br>ว 2.3 ม.3/2 เขียนกราฟ ความสัมพันธ์ระหว่าง กระแสไฟฟ้า และความต่างศักย์ไฟฟ้า<br>ว 2.3 ม.3/3 ใช้โวลต์มิเตอร์ แอมมิเตอร์ในการวัดปริมาณทางไฟฟ้า | - เมื่อต่อวงจรไฟฟ้าครบวงจรจะมีกระแสไฟฟ้าออกจากขั้วบวก ผ่านวงจรไฟฟ้าไปยังขั้วลบของแหล่งกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งวัดค่าได้จากแอมมิเตอร์<br>- ค่าที่บอกความแตกต่างของพลังงานไฟฟ้าต่อหน่วยประจุระหว่างจุด 2 จุด เรียกว่า ความต่างศักย์ ซึ่งวัดค่าได้จากโวลต์มิเตอร์<br>- ขนาดของกระแสไฟฟ้ามักแปรผันตรงกับความต่างศักย์ระหว่างปลายทั้งสองของตัวนำ โดยอัตราส่วนระหว่างความต่างศักย์ และกระแสไฟฟ้า มีค่าคงที่ เรียก ค่าคงที่นี้ว่า ความต้านทาน | 5              | 5            |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--------------------------|---|--|-------------------|------------------|
| 10  | วงจรไฟฟ้า<br>อย่างง่าย   | ว 2.3 ม.3/4 วิเคราะห์<br>ความ ต่างศักย์ไฟฟ้า<br>และ กระแสไฟฟ้าใน<br>วงจรไฟฟ้าเมื่อต่อตัว<br>ต้านทานหลายตัวแบบ<br>อนุกรมและแบบขนาน<br>จากหลักฐานเชิง<br>ประจักษ์ | - ในวงจรไฟฟ้าประกอบด้วย<br>แหล่งกำเนิดไฟฟ้า สายไฟฟ้า<br>และอุปกรณ์ไฟฟ้า โดยอุปกรณ์<br>ไฟฟ้า แต่ละชิ้นมีความ<br>ต้านทานในการต่อตัวต้านทาน<br>หลายตัว มีทั้งต่อแบบอนุกรม<br>และแบบขนาน   | 6                 | 5                |
| 11  | วงจรไฟฟ้า<br>อย่างง่าย   | ว 2.3 ม.3/5 เขียน<br>แผนภาพวงจรไฟฟ้า<br>แสดงการต่อตัว<br>ต้านทานแบบอนุกรม<br>และ แบบขนาน  | - การต่อตัวต้านทานหลายตัว<br>แบบอนุกรมในวงจรไฟฟ้า<br>ความต่างศักย์ที่คร่อมตัว<br>ต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากับ<br>ผลรวมของความต่างศักย์ที่<br>คร่อมตัวต้านทานแต่ละตัว<br>โดยกระแสไฟฟ้าที่ผ่านตัว<br>ต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน<br>- การต่อตัวต้านทานหลายตัว<br>แบบขนานในวงจรไฟฟ้า<br>กระแสไฟฟ้าที่ผ่านวงจรมีค่า<br>เท่ากับผลรวมของกระแสไฟฟ้า<br>ที่ผ่านตัวต้านทานแต่ละตัว<br>โดยความต่างศักย์ที่คร่อม<br>ตัวต้านทานแต่ละตัวมีค่าเท่ากัน |                   |                  |
| 12  | ไฟฟ้าใน<br>ชีวิตประจำวัน | ว 2.3 ม.3/6 บรรยาย<br>การทำงานของชิ้นส่วน<br>อิเล็กทรอนิกส์อย่าง<br>ง่ายใน วงจรจากข้อมูล<br>ที่รวบรวมได้  | - ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์มีหลาย<br>ชนิด เช่น ตัวต้านทาน ไดโอด<br>ทรานซิสเตอร์ตัวเก็บประจุ<br>โดยชิ้นส่วนแต่ละชนิดทำหน้าที่<br>แตกต่างกันเพื่อให้วงจรทำงาน<br>ได้ ตามต้องการ   | 8                 | 5                |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ   | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--------------------------|---|---|-------------------|------------------|
|     |                          | ว 2.3 ม.3/7<br>เขียนแผนภาพ และต่อ<br>ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์<br>อย่างง่ายในวงจรไฟฟ้า   | - ตัวต้านทานทำหน้าที่ควบคุม<br>ปริมาณกระแสไฟฟ้าใน<br>วงจรไฟฟ้า ไดโอดทำหน้าที่ให้<br>กระแสไฟฟ้าผ่านทางเดียว<br>ทรานซิสเตอร์ทำหน้าที่เป็น<br>สวิตช์ปิดหรือเปิดวงจรไฟฟ้า<br>และควบคุมปริมาณ<br>กระแสไฟฟ้า ตัวเก็บประจุทำ<br>หน้าที่เก็บและคายประจุไฟฟ้า<br>- เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่างง่าย<br>ประกอบด้วยชิ้นส่วน<br>อิเล็กทรอนิกส์หลายชนิดที่<br>ทำงานร่วมกัน การต่อวงจร<br>อิเล็กทรอนิกส์โดยเลือกใช้<br>ชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์ที่<br>เหมาะสม ตามหน้าที่ของ<br>ชิ้นส่วนนั้น ๆ จะ สามารถทำ<br>ให้วงจรไฟฟ้าทำงานได้ตาม<br>ต้องการ |                   |                  |
| 13  | ไฟฟ้าใน<br>ชีวิตประจำวัน | ว 2.3 ม.3/8 อธิบาย<br>และ คำนวณพลังงาน<br>ไฟฟ้า โดยใช้ สมการ<br>$W = Pt$ รวมทั้ง<br>คำนวณค่าไฟฟ้าของ<br>เครื่องใช้ไฟฟ้าในบ้าน<br>ว 2.3 ม.3/9 ตระหนัก<br>ใน คุณค่าของการ<br>เลือกใช้เครื่องใช้ไฟฟ้า<br>โดยนำเสนอวิธีการใช้ | - เครื่องใช้ไฟฟ้าจะมีค่า<br>กำลังไฟฟ้าและความต่างศักย์<br>กำกับไว้กำลังไฟฟ้ามีหน่วยเป็น<br>วัตต์ความต่างศักย์มีหน่วยเป็น<br>โวลต์ค่าไฟฟ้าส่วนใหญ่คิดจาก<br>พลังงานไฟฟ้าที่ใช้ทั้งหมด<br>ซึ่งหาได้จากผลคูณของ<br>กำลังไฟฟ้าในหน่วยกิโลวัตต์กับ<br>เวลาในหน่วย ชั่วโมง พลังงาน<br>ไฟฟ้ามีหน่วยเป็นกิโลวัตต์ชั่วโมง  | 3                 | 3                |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้               | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด   | สาระสำคัญ   | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--|--|---|-------------------|------------------|
|     |  | เครื่องใช้ไฟฟ้าอย่าง<br>ประหยัดและ<br>ปลอดภัย  | หรือหน่วย<br>- วงจรไฟฟ้าในบ้านมีการต่อ<br>เครื่องใช้ไฟฟ้าแบบขนาน<br>เพื่อให้ความต่างศักย์เท่ากัน<br>การใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าใน<br>ชีวิตประจำวันต้องเลือกใช้<br>เครื่องใช้ไฟฟ้าที่มีความต่าง<br>ศักย์และกำลังไฟฟ้าให้เหมาะ<br>กับการใช้งาน และการใช้<br>เครื่องใช้ไฟฟ้าและอุปกรณ์<br>ไฟฟ้าต้องใช้อย่างถูกต้อง<br>ปลอดภัย และประหยัด |                   |                  |
| 14  | หน่วยการ<br>เรียนรู้ที่ 7<br>ระบบนิเวศ | สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ ว 1.1 เข้าใจความ<br>หลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ ระหว่าง<br>สิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่าง<br>สิ่งมีชีวิต กับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอด<br>พลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ<br>ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อ<br>ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางในการ<br>อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหา<br>สิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ |   | (9)               | (10)             |
|     | ระบบนิเวศ                              | ว 1.1 ม.3/1 อธิบาย<br>ปฏิสัมพันธ์ของ<br>องค์ประกอบของ<br>ระบบนิเวศที่ได้จาก<br>การสำรวจ  | - ระบบนิเวศประกอบด้วย<br>องค์ประกอบที่มีชีวิต เช่น พืช<br>สัตว์จุลินทรีย์และ<br>องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิต เช่น<br>แสง น้ำ อุณหภูมิ แร่ธาตุแก๊ส<br>องค์ประกอบเหล่านี้<br>มีปฏิสัมพันธ์กัน เช่น<br>พืชต้องการ แสง น้ำ และแก๊ส   | 2                 | 3                |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด  | สาระสำคัญ   | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--------------------------|---|---|-------------------|------------------|
|     |                          |   | คาร์บอนไดออกไซด์ในการสร้าง<br>อาหาร สัตว์ต้องการอาหาร และ<br>สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมในการ<br>ดำรงชีวิต เช่น อุณหภูมิความชื้น<br>องค์ประกอบทั้งสองส่วนนี้จะต้อง<br>มีความสัมพันธ์กันอย่างเหมาะสม<br>ระบบนิเวศจึงจะสามารถคงอยู่<br>ต่อไปได้   |                   |                  |
| 15  | ระบบนิเวศ                | ว 1.1 ม.3/2<br>อธิบายรูปแบบ<br>ความสัมพันธ์<br>ระหว่างสิ่งมีชีวิต<br>กับสิ่งมีชีวิตรูปแบบ<br>ต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่<br>เดียวกันที่ได้จาก<br>การสำรวจ | - สิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตมี<br>ความสัมพันธ์กันในรูปแบบต่าง ๆ<br>เช่น ภาวะพึ่งพากัน ภาวะอิง<br>อาศัย ภาวะเหยือกกับผู้ล่า ภาวะ<br>ปรสิต<br>- สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวกันที่อาศัยอยู่<br>ร่วมกันในแหล่งที่อยู่เดียวกัน<br>ในช่วงเวลาเดียวกัน เรียกว่า<br>ประชากร<br>- กลุ่มสิ่งมีชีวิตประกอบด้วย<br>ประชากรของสิ่งมีชีวิตหลาย ๆ<br>ชนิด อาศัยอยู่ร่วมกันในแหล่งที่<br>อยู่เดียวกัน | 3                 | 3                |
| 16  | ระบบนิเวศ                | ว 1.1 ม.3/3 สร้าง<br>แบบจำลองในการ<br>อธิบายการถ่ายทอด<br>พลังงานในสายใย<br>อาหาร<br>ว 1.1 ม.3/4 อธิบาย<br>ความสัมพันธ์ของ<br>ผู้ผลิต ผู้บริโภค     | - กลุ่มสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศแบ่ง<br>ตามหน้าที่ได้เป็น 3 กลุ่ม ได้แก่<br>ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย<br>สารอินทรีย์สิ่งมีชีวิตทั้ง 3 กลุ่มนี้<br>มีความสัมพันธ์กัน ผู้ผลิตเป็น<br>สิ่งมีชีวิตที่สร้างอาหารได้เอง<br>โดยกระบวนการสังเคราะห์<br>ด้วยแสง ผู้บริโภคเป็นสิ่งมีชีวิตที่  | 4                 | 4                |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด   | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|--------------------------|--|--|-------------------|------------------|
|     |                          | <p>และผู้ย่อยสลาย</p> <p>สารอินทรีย์ในระบบนิเวศ</p> <p>ว 1.1 ม.3/5</p> <p>อธิบายการ สะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่ อาหาร</p> <p>ว 1.1 ม.3/6</p> <p>ตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิต และสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ</p> | <p>ไม่สามารถสร้างอาหารได้เอง และต้องกิน ผู้ผลิตหรือสิ่งมีชีวิตอื่นเป็นอาหาร เมื่อผู้ผลิตและผู้บริโภคตายลงจะถูกย่อยโดยผู้ย่อยสลาย</p> <p>สารอินทรีย์ซึ่งจะเปลี่ยนสารอินทรีย์เป็นสารอนินทรีย์กลับคืนสู่สิ่งแวดล้อม ทำให้เกิดการหมุนเวียนสารเป็นวัฏจักร</p> <p>จำนวนผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์จะต้องมีความเหมาะสมจึงทำให้กลุ่ม สิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล</p> <p>- พลังงานถูกถ่ายทอดจากผู้ผลิตไปยังผู้บริโภคลำดับต่าง ๆ รวมทั้งผู้ย่อยสลายสารอินทรีย์ในรูปแบบสายใยอาหารที่ประกอบด้วยโซ่อาหารหลายโซ่ที่สัมพันธ์กัน</p> <p>ในการถ่ายทอดพลังงานในโซ่อาหาร พลังงานที่ถูกถ่ายทอดไปจะลดลงเรื่อย ๆ ตามลำดับของการบริโภค</p> <p>- การถ่ายทอดพลังงานในระบบนิเวศอาจทำให้มีสารพิษสะสมอยู่ในสิ่งมีชีวิตได้ จนอาจก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งมีชีวิต และทำลายสมดุลในระบบนิเวศ ดังนั้นการดูแลรักษาระบบนิเวศให้เกิดความสมดุลและคงอยู่ตลอดไปจึงเป็นสิ่งสำคัญ</p> |                   |                  |

| ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้    | มาตรฐาน<br>การเรียนรู้/ตัวชี้วัด   | สาระสำคัญ  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | น้ำหนัก<br>คะแนน |
|-----|-----------------------------|--|--|-------------------|------------------|
|     | ระบบนิเวศ                   | ว 1.3 ม.3/9<br>เปรียบเทียบ<br>ความหลากหลาย<br>ทางชีวภาพในระดับ<br>ชนิดสิ่งมีชีวิตใน<br>ระบบนิเวศต่าง ๆ<br>ว 1.3 ม.3/10 อธิบาย<br>ความสำคัญของความ<br>หลากหลายทาง<br>ชีวภาพที่มีต่อ<br>การรักษาสมดุลของ<br>ระบบนิเวศและ<br>ต่อมนุษย์<br>ว 1.3 ม.3/11<br>แสดงความตระหนัก<br>ในคุณค่า และ<br>ความสำคัญของ<br>ความหลากหลาย<br>ทางชีวภาพ โดยมี<br>ส่วนร่วมในการดูแล<br>รักษาความ<br>หลากหลายทาง<br>ชีวภาพ | - ความหลากหลายทางชีวภาพ<br>มี 3 ระดับ ได้แก่ ความหลากหลาย<br>ของระบบนิเวศ ความหลากหลาย<br>ของชนิดสิ่งมีชีวิต และ<br>ความหลากหลายทางพันธุกรรม<br>ความหลากหลายทางชีวภาพนี้<br>มีความสำคัญต่อการรักษาสมดุล<br>ของระบบนิเวศ ระบบนิเวศที่มี<br>ความหลากหลายทางชีวภาพสูง<br>จะรักษาสมดุลได้ดีกว่าระบบนิเวศ<br>ที่มีความหลากหลายทางชีวภาพ<br>ต่ำกว่า นอกจากนี้ความหลากหลาย<br>ทางชีวภาพยังมีความสำคัญต่อ<br>มนุษย์ในด้านต่าง ๆ เช่น ใช้เป็น<br>อาหาร ยารักษาโรค วัสดุดิบใน<br>อุตสาหกรรมต่าง ๆ ดังนั้น จึงเป็น<br>หน้าที่ของทุกคนในการดูแลรักษา<br>ความหลากหลายทางชีวภาพ<br>ให้คงอยู่ | 6                 | 5                |
|     | คะแนนเก็บระหว่างเรียน       |  |  | 54                | 50               |
|     | คะแนนสอบกลางภาค             |  |  | 3                 | 20               |
|     | คะแนนสอบปลายภาค             |  |  | 3                 | 30               |
|     | รวมคะแนนทั้งหมดตลอดภาคเรียน |  |  | 60                | 100              |



## การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

### ความสำคัญของการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

ระบบการจัดการศึกษาในปัจจุบันมีบทบาทสำคัญในการก่อให้เกิดสังคมแห่งการเรียนรู้ (Knowledge Society) ซึ่งต้องพึ่งพาความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการพัฒนาคน องค์กร เศรษฐกิจ สังคม อุตสาหกรรม เกษตรกรรม และการบริการ ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการพัฒนาประเทศ ดังนั้น ระบบและกระบวนการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์และวิทยาศาสตร์ประยุกต์ที่เหมาะสม และมีคุณภาพ จึงเป็นกลไกสำคัญในการนำพาประเทศไปอยู่ในกลุ่มประเทศก้าวหน้า ปัจจุบัน วิทยาการสาขาต่าง ๆ มีความก้าวหน้ามาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งสาขาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เจริญรุดหน้าไปอย่างรวดเร็ว นับวันความเปลี่ยนแปลงต่าง ๆ จะยิ่งทวีมากขึ้นจนเรียกว่าเป็นสังคม ข้อมูลข่าวสาร (Information Society) หรือสังคมวิทยาศาสตร์ (Science Society) การจัดการเรียน การสอนวิทยาศาสตร์จึงต้องให้ความสำคัญทั้งสภาพปัจจุบัน และอนาคต โดยการสำรวจตรวจสอบใน 3 เรื่อง คือ

1. สภาพความเป็นจริงของการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
2. ปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์
3. แนวโน้มการจัดการเรียนการสอนที่อาศัยการสร้างกระบวนการเรียนรู้

### กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

กระบวนการเรียนการสอนที่ใช้ในการเรียนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีดังต่อไปนี้

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry process) ประกอบด้วย ขั้นตอนที่สำคัญ ดังนี้
  - 1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (engagement)
  - 1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (exploration)
  - 1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (explanation)
  - 1.4 ขั้นขยายความรู้ (elaboration)
  - 1.5 ขั้นประเมิน (evaluation)

พูน ปณ ทัต ชเว



ที่มา : กรมวิชาการ (2545 : 23)

ภาพประกอบ 1 วัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้

2. กระบวนการแก้ปัญหา (Problem solving process) การเรียนการสอนวิทยาศาสตร์มีจุดมุ่งหมายประการหนึ่งคือ เน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยผ่านกระบวนการคิดและการปฏิบัติอย่างมีระบบ ผลที่ได้จากการฝึกจะช่วยให้นักเรียนสามารถตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยวิธีการคิดอย่างสมเหตุสมผล โดยใช้กระบวนการหรือวิธีการ ความรู้ ทักษะต่าง ๆ และความเข้าใจในปัญหานั้นมาประกอบกัน เพื่อเป็นข้อมูลในการแก้ปัญหา การแก้ปัญหานั้นอาจทำได้หลายวิธี ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา ความรู้ และประสบการณ์ของผู้แก้ปัญหานั้น ซึ่งมีกระบวนการในการแก้ปัญหาดำเนินขั้นตอนต่อไปนี้

- 2.1 ทำความเข้าใจปัญหา
- 2.2 วางแผนแก้ปัญหา
- 2.3 ดำเนินการแก้ปัญหาและประเมินผล
- 2.4 ตรวจสอบการแก้ปัญหา

3. กิจกรรมคิดและปฏิบัติ (Hand-on Mind-on Activities) นักการศึกษาด้านวิทยาศาสตร์แนะนำให้ครูจัดกิจกรรมให้นักเรียนได้คิดและลงมือปฏิบัติ เมื่อนักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง หรือได้ทำการทดลองต่าง ๆ ทางวิทยาศาสตร์ก็จะเกิดความคิดและคำถามที่หลากหลาย

ซึ่งเมื่อนักเรียนได้ทำกิจกรรมดังกล่าวจะทำให้สังเกตผลที่เกิดขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งเป็นข้อมูลที่จะนำไปสู่ การถามคำถาม การอธิบาย การอภิปราย หาข้อสรุป และการศึกษาต่อไปกิจกรรมลักษณะนี้ จึงส่งเสริมให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติและฝึกคิด นำมาสู่การสร้างความรู้ด้วยตนเอง ด้วยความเข้าใจ และเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย

4. การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจ (Cooperative Learning) การเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมใจเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้อย่าง เหมาะสมวิธีหนึ่ง เนื่องจากขณะที่นักเรียนทำกิจกรรมร่วมกันในกลุ่ม นักเรียนจะได้มีโอกาส แลกเปลี่ยนความรู้กับสมาชิกของกลุ่ม และการที่แต่ละคนมีวัยใกล้เคียงกันทำให้สามารถสื่อสารกัน ได้ดี แต่การเรียนรู้แบบร่วมมือร่วมใจที่มีประสิทธิผลนั้นต้องมีรูปแบบหรือการจัดระบบอย่าง ดี นักการศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาค้นคว้าอย่างกว้างขวาง เพื่อจะนำมาใช้ในการจัดการเรียน การสอนวิชาต่าง ๆ รวมทั้งวิชาวิทยาศาสตร์ และคณิตศาสตร์ด้วย แนวคิดหลักที่นำไปสู่การเรียนรู้ แบบร่วมมือร่วมใจอย่างมีประสิทธิภาพ

### การวัดและประเมินผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

#### หลักการวัดและประเมินผลการเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนให้เป็นไปตามหลักการต่อไปนี้

1. สถานศึกษาเป็นผู้รับผิดชอบการวัดและประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยเปิดโอกาสให้ทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องมีส่วนร่วม
2. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ต้องสอดคล้องและครอบคลุมมาตรฐาน การเรียนรู้ ตัวชี้วัด ตามกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่กำหนดในหลักสูตร และจัดให้มีการอ่าน คิดวิเคราะห์ และเขียนคุณลักษณะอันพึงประสงค์ กิจกรรมพัฒนาผู้เรียน และกิจกรรมเสริมหลักสูตร
3. การวัดและประเมินผู้เรียนพิจารณาจากพัฒนาการของผู้เรียน ความประพฤติ การสังเกต พฤติกรรมการเรียนรู้ การร่วมกิจกรรมและการทดสอบควบคู่ไปในกระบวนการเรียน การสอนตามความเหมาะสมของแต่ละระดับและรูปแบบการศึกษา
4. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้เป็นส่วนหนึ่งของการจัดกระบวนการเรียน การสอนต้องดำเนินการด้วยเทคนิควิธีการหลากหลาย เพื่อให้สามารถวัดและประเมินผลของผู้เรียนได้ อย่างรอบด้านทั้งด้านความรู้ ความคิด กระบวนการ พฤติกรรมและเจตคติ เหมาะสมกับสิ่งที่ต้องการ วัดธรรมชาติวิชา และระดับขั้นของผู้เรียน โดยตั้งอยู่บนพื้นฐานของความเที่ยงตรง ยุติธรรมและ เชื่อถือได้
5. การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อปรับปรุงพัฒนาผู้เรียน พัฒนาการจัดการเรียนรู้และตัดสินผลการเรียน

6. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนและผู้มีส่วนเกี่ยวข้องตรวจสอบผลการประเมินผล  
การเรียนรู้
7. ให้มีการเทียบโอนผลการเรียนระหว่างสถานศึกษาและรูปแบบการศึกษา  
ต่าง ๆ
8. ให้สถานศึกษาจัดทำเอกสารหลักฐานการศึกษา เพื่อเป็นหลักฐาน  
การประเมินผลการเรียนรู้ รายงานผลการเรียน แสดงวุฒิการศึกษาและรับรองผลการเรียนของผู้เรียน  
(สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551 : 2)
- จุดมุ่งหมายของการวัดและประเมินผลการเรียนรู้วิทยาศาสตร์นั้น ประกอบด้วย  
3 ประเด็น ได้แก่
- ประเด็นที่ 1 เพื่อวินิจฉัยความรู้ ความสามารถ ทักษะและกระบวนการ เจตคติ  
คุณธรรม จริยธรรม และค่านิยมของผู้เรียน และเพื่อซ่อมแซมผู้เรียนให้พัฒนาความรู้ ความสามารถ  
และทักษะได้เต็มตามศักยภาพ
- ประเด็นที่ 2 เพื่อใช้เป็นข้อมูลป้อนกลับให้แก่ผู้เรียนเองว่าบรรลุตามตัวชี้วัด  
เพียงใด และ
- ประเด็นที่ 3 เพื่อให้ข้อมูลในการสรุปผล การเรียนรู้และเปรียบเทียบถึงระดับ  
พัฒนาการของการเรียนรู้ในส่วนของแนวทางการวัด และประเมินผลให้ได้ข้อเสนอแนะคือ
1. ต้องวัดและประเมินทั้งความรู้ ความคิด ความสามารถ ทักษะกระบวนการ  
เจตคติ คุณธรรม จริยธรรม ค่านิยมในวิทยาศาสตร์ รวมทั้งโอกาสในการเรียนรู้ของผู้เรียน
  2. วิธีการวัดและประเมินผลต้องสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ที่หลักสูตร  
กำหนดไว้
  3. ต้องเก็บข้อมูลที่ได้จากการวัดผลและประเมินผลโดยตรงไปตรงมา  
และต้องประเมินผลภายใต้ข้อมูลที่มีอยู่
  4. ผลการวัดผลและการประเมินผลการเรียนรู้ของผู้เรียนต้องนำไปสู่  
การแปรผล และลงข้อสรุปที่สมเหตุสมผล
  5. การวัดผลและประเมินผลต้องมีความเป็นธรรมและเที่ยงตรง ทั้งในด้าน  
ของวิธีการวัด โอกาสการประเมิน (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2549 : 158-159)
- สรุปได้ว่า การวัด คือ การกำหนดค่าตัวเลขให้กับสิ่งของ เหตุการณ์หรือพฤติกรรม  
ต่าง ๆ หรือใช้เครื่องมือไปวัดเพื่อให้ได้ตัวเลขแทนคุณลักษณะต่าง ๆ การประเมินผล (Evaluation)  
คือ การนำข้อมูลที่ได้จากการวัดมาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ โดยร่วมกับการใช้วิจารณ์ญาณของ  
ผู้ประเมินมาใช้ในการตัดสินใจ จุดมุ่งหมาย คือ เพื่อวินิจฉัยความรู้ความสามารถ ทักษะ/  
กระบวนการของนักเรียน และเพื่อซ่อมเสริมนักเรียนให้พัฒนาความรู้ความสามารถ และทักษะ

ได้เต็มตามศักยภาพ และเพื่อเปรียบเทียบถึงระดับพัฒนาการของการเรียนรู้ก่อนและหลังการจัดการเรียนการสอน

## การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้

### ความหมายของการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

วิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นที่รู้จักกันหลายชื่อ เช่น วิธีสอนสืบสวน สอบสวน วิธีสอนแบบสอบสวน วิธีสอนแบบสืบสอบ มาจากภาษาอังกฤษว่า Inquiry Method และให้ความหมายไว้ต่างกันดังนี้

ทิตินา แซมมณี (2558 : 141) กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยกระบวนการสืบสอบ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอน โดยครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิด และลงมือเสาะแสวงหาความรู้ เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนทำหน้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545 : 136) ระบุว่า การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ คือ กระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการฝึกให้ผู้เรียนรู้จักศึกษาค้นคว้าความรู้ โดยผู้สอนตั้งคำถามกระตุ้นให้ผู้เรียนใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ไขปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง สรุปเป็นหลักการกฎเกณฑ์หรือวิธีการในการแก้ปัญหาและสามารถนำไปประยุกต์ใช้ประโยชน์ในการควบคุม ปรับปรุงเปลี่ยนแปลงหรือสร้างสรรค์ สิ่งแวดล้อมในสภาพการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างกว้างขวาง

กระทรวงศึกษาธิการ (2544 : 219) กล่าวว่า กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เป็นการเรียนรู้ที่ไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครู หรือนักเรียน ไม่เพียงแต่จดจำแนวคิดต่าง ๆ เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎีการเสริมสร้างความรู้ เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา สืบสวน ตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย สามารถสร้างองค์ความรู้เป็นของตนเองได้ และเก็บความรู้ไว้ในสมองอย่างยาวนาน การที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการที่เรียกว่าการสืบเสาะหาความรู้

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 123) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา

Good (1973 : 303) ให้ความหมายของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ว่าเป็นเทคนิค หรือกลวิธีเฉพาะประการหนึ่งในการจัดให้เกิดการเรียนรู้เนื้อหาบางอย่างของวิชา

วิทยาศาสตร์ โดยกระตุ้นให้นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็นและแสวงหาความรู้ โดยการใช้คำถาม และพยายามค้นหาคำตอบให้พบด้วยตนเอง เป็นวิธีการเรียนโดยการแก้ปัญหาในกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกิดขึ้น (Problem-Solving) ซึ่งปรากฏการณ์ใหม่ ๆ ที่นักเรียนเผชิญในแต่ละครั้งจะเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดการคิดด้วยการสังเกตอย่างถี่ถ้วน เป็นระบบ ออกแบบการวัดที่ต้องการแยกแยะสิ่งที่สังเกตกับสิ่งที่สรุป ประดิษฐ์คิดค้น ตีความหมายภายใต้สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมที่สุด การใช้วิธีการอย่างฉลาดสามารถทดสอบได้ และการสรุปอย่างมีเหตุผล

Carin และ Sund (1975 : 97-140) ให้ความหมายว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นการใช้กระบวนการทางสมองของตนเองหาความรู้ในลักษณะการทำกิจกรรมเหมือนผู้ใหญ่ (Maturing Adult) ในการแก้ปัญหา โดยการตั้งสมมติฐานและการออกแบบการทดลอง เพื่อหาวิธีการต่าง ๆ สืบเสาะถึงปรากฏการณ์ความสัมพันธ์ต่าง ๆ

สรุปได้ว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ เป็นวิธีการที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และกระบวนการทางความคิดหาเหตุผลจนค้นพบความรู้ ซึ่งครูมีหน้าที่จัดสภาพแวดล้อม สร้างแรงจูงใจให้ผู้เรียนกล้าคิด กล้าทำ และแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง

### หลักการ แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวกับการสอนแบบสืบเสาะ

1. ปรัชญาวิทยาศาสตร์ดั้งเดิม ความรู้วิทยาศาสตร์ หมายถึง ความจริง หรือข้อเท็จจริง ที่มีอยู่หรือเป็นอยู่ ซึ่งได้จากการตรวจสอบ การค้นคว้าทดลองอย่างเป็นระบบ โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ แต่ปรัชญาวิทยาศาสตร์แนวใหม่ ความรู้วิทยาศาสตร์เป็นความรู้ที่เกิดจากการสรรสร้างของแต่ละบุคคล ซึ่งมีอิทธิพลมาจากความรู้หรือประสบการณ์เดิม และสิ่งแวดล้อมหรือบริบทของสังคมของแต่ละคน

2. แนวคิดของเพียเจต์ (Piaget) เกี่ยวกับพัฒนาการทางสติปัญญาและความคิด คือ การที่คนเรามีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมตั้งแต่แรกเกิด และการปฏิสัมพันธ์อย่างต่อเนื่องระหว่างบุคคลกับสิ่งแวดล้อมนี้มีผลทำให้ระดับสติปัญญาและความคิดมีการพัฒนาขึ้นอย่างต่อเนื่องอยู่ตลอดเวลา กระบวนการที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาทางสติปัญญาและความคิดมี 2 กระบวนการ คือ การปรับตัว (Adaptation) และการจัดระบบโครงสร้าง (Organization) การปรับตัวเป็นกระบวนการที่บุคคลหาหนทางที่จะปรับสภาพความไม่สมดุลทางความคิดให้เข้ากับสิ่งแวดล้อมที่อยู่รอบ ๆ ตัว และเมื่อบุคคลมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมรอบ ๆ ตัว โครงสร้างทางสมองจะถูกจัดระบบให้มีความเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมมีรูปแบบของความคิดเกิดขึ้น กระบวนการปรับตัวประกอบด้วยกระบวนการที่สำคัญ 2 ประการ คือ



2.1 กระบวนการดูดซึม (Assimilation) หมายถึง กระบวนการที่อินทรีย์ซึมซาบ ประสบการณ์ใหม่เข้าสู่ประสบการณ์เดิมที่เหมือนหรือคล้ายคลึงกัน แล้วสมองก็รวบรวมปรับ เหตุการณ์ใหม่ให้เข้ากับโครงสร้างของความคิดอันเกิดจากการเรียนรู้ที่มีอยู่เดิม

2.2 กระบวนการปรับขยายโครงสร้าง (Accommodation) เป็นกระบวนการที่ ต่อเนื่องมาจากกระบวนการดูดซึม คือ ภายหลังจากที่ซึมซาบของเหตุการณ์ใหม่เข้ามา และปรับเข้าสู่ โครงสร้างเดิมแล้ว ถ้าปรากฏว่าประสบการณ์ใหม่ที่ได้รับการซึมซาบเข้ามาให้เข้ากับประสบการณ์เดิม ได้สมองก็จะสร้างโครงสร้างใหม่ขึ้นมาเพื่อปรับให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่นั้น

2.3 ทฤษฎีการสร้างเสริมความรู้ (Constructivism) เชื่อว่านักเรียนทุกคนมีความรู้ ความเข้าใจเกี่ยวกับบางสิ่งบางอย่างมาแล้วไม่มากนักน้อย ก่อนที่ครูจะจัดการเรียนการสอนให้เน้นว่า การเรียนรู้เกิดขึ้นด้วยตัวของผู้เรียนรู้อเองและการเรียนรู้เรื่องใหม่จะมีพื้นฐานมาจากความรู้เดิม ดังนั้น ประสบการณ์เดิมของนักเรียนจึงเป็นปัจจัยสำคัญต่อการเรียนรู้เป็นอย่างยิ่ง กระบวนการเรียนรู้ (Process of Learning) ที่แท้จริงของนักเรียนไม่ได้เกิดจากการบอกเล่าของครูหรือนักเรียนเพียงแต่ จดจำแนวคิดต่าง ๆ ที่มีผู้บอกให้เท่านั้น แต่การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามทฤษฎี Constructivism เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้น เสาะหา สืบสวนตรวจสอบและค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถเป็น องค์ความรู้ของนักเรียนเองและเก็บเป็นข้อมูลไว้ในสมองได้อย่างยาวนาน สามารถนำมาใช้ได้เมื่อมี สถานการณ์ใด ๆ มาเผชิญหน้า ดังนั้นการที่นักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ ที่หลากหลาย โดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Process)

2.4 ระดับของการสืบเสาะหาความรู้ (Level of inquiry) แบ่งเป็น 4 ระดับ คือ

2.4.1 การสืบเสาะหาความรู้แบบยืนยัน (Confirmed Inquiry) เป็นการ สืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนเป็นผู้ตรวจสอบความรู้หรือแนวคิด เพื่อยืนยันความรู้หรือแนวคิดที่ถูก ค้นพบมาแล้ว โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหาและคำตอบ หรือองค์ความรู้ที่คาดหวังให้ผู้เรียนค้นพบ และ ให้ผู้เรียนทำกิจกรรมที่กำหนดในหนังสือหรือใบงาน หรือตามที่ครูบรรยายบอกกล่าว

2.4.2 การสืบเสาะหาความรู้แบบนำทาง (Directed Inquiry) เป็นการสืบเสาะ หาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยครูเป็นผู้กำหนดปัญหา และสาธิตหรือ อธิบายการสำรวจตรวจสอบ แล้วให้ผู้เรียนปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบตามวิธีการที่กำหนด

2.4.3 การสืบเสาะหาความรู้แบบชี้แนะแนวทาง (Guided Inquiry) เป็นการ สืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยผู้เรียนเป็นผู้กำหนดปัญหา และครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางการสำรวจตรวจสอบ รวมทั้งให้คำปรึกษาหรือแนะนำให้ผู้เรียนปฏิบัติการ สืบสวนตรวจสอบ

2.4.4 การสืบเสาะหาความรู้แบบเปิด (Open Inquiry) เป็นการสืบเสาะหาความรู้ที่ให้ผู้เรียนค้นพบองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเอง โดยให้ผู้เรียนมีอิสระในการคิดเป็นผู้กำหนดปัญหา ออกแบบ และปฏิบัติการสำรวจตรวจสอบด้วยตนเอง

2.5 รูปแบบการสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ นักการศึกษาจากกลุ่ม BSCS (Biological Science Curriculum Society) ได้เสนอกระบวนการสืบเสาะหาความรู้เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ใหม่ โดยเชื่อมโยงสิ่งที่เรารู้เข้ากับประสบการณ์หรือความรู้เดิม เป็นความรู้หรือแนวคิดของผู้เรียนเอง เรียกรูปแบบการสอนนี้ว่า Inquiry cycle หรือ 5Es มีขั้นตอนดังนี้ (BSCS, 1997)

2.5.1 การสร้างความสนใจ (Engage) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนแรกของกระบวนการเรียนรู้ที่จะนำเข้าสู่บทเรียน จุดประสงค์ที่สำคัญของขั้นตอนนี้ คือ ทำให้ผู้เรียนสนใจใคร่รู้ในกิจกรรมที่จะนำเข้าสู่บทเรียน ควรจะเชื่อมโยงประสบการณ์การเรียนรู้เดิมกับปัจจุบัน และควรเป็นกิจกรรมที่คาดว่าจะกำลังเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ผู้เรียนสนใจจดจ่อที่จะศึกษาความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะ และเริ่มคิดเชื่อมโยงความคิดรวบยอด กระบวนการ หรือทักษะกับประสบการณ์เดิม

2.5.2 การสำรวจและค้นหา (Explore) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ร่วมกันในการสร้างและพัฒนาความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ โดยการใช้เวลาและโอกาสแก่ผู้เรียนในการทำกิจกรรม การสำรวจและค้นหาสิ่งที่ผู้เรียนต้องการเรียนรู้ตามความคิดเห็นผู้เรียนแต่ละคน หลังจากนั้นผู้เรียนแต่ละคนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นเกี่ยวกับการคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะ ในระหว่างที่ผู้เรียนทำกิจกรรมสำรวจและค้นหา เป็นโอกาสที่ผู้เรียนจะได้ตรวจสอบหรือเก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับความคิดรวบยอดของผู้เรียนที่ยังไม่ถูกต้องและยังไม่สมบูรณ์ โดยการให้ผู้เรียนอธิบายและยกตัวอย่างเกี่ยวกับความคิดเห็นของผู้เรียน ครูควรระลึกอยู่เสมอเกี่ยวกับความสามารถของผู้เรียนตามประเด็นปัญหาผลจากการที่ผู้เรียนมีใจจดจ่อในการทำกิจกรรม ผู้เรียนควรจะสามารถเชื่อมโยงการสังเกตการจำแนกตัวแปร และคำถามเกี่ยวกับเหตุการณ์นั้นได้

2.5.3 การอธิบาย (Explain) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ให้ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายความคิดรวบยอดที่ได้จากการสำรวจและค้นหา ครูควรให้โอกาสแก่ผู้เรียนได้อภิปรายแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกันเกี่ยวกับทักษะหรือพฤติกรรมการเรียนรู้ การอธิบายนั้นต้องการให้ผู้เรียนได้ใช้ข้อสรุปร่วมกันในการเชื่อมโยงสิ่งที่เรารู้ ในช่วงเวลาที่เหมาะสมนี้ครูควรชี้แนะผู้เรียนเกี่ยวกับการสรุปและการอธิบายรายละเอียด แต่อย่างไรก็ตามครูควรระลึกอยู่เสมอว่ากิจกรรมเหล่านี้ยังคงเน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง นั่นคือ ผู้เรียนได้พัฒนาความสามารถในการอธิบายด้วยตัวผู้เรียนเอง บทบาทของครูเพียงแต่ชี้แนะผ่านทางกิจกรรม เพื่อให้ผู้เรียนมีโอกาสอย่างเต็มที่ในการ



พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้ชัดเจน ในที่สุดผู้เรียนควรจะสามารถอธิบายความคิดรวบยอดได้อย่างเข้าใจ โดยเชื่อมโยงประสบการณ์ ความรู้เดิมและสิ่งที่เรียนรู้เข้าด้วยกัน

2.5.4 การขยายความรู้ (Elaborate) ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนที่ทำให้ผู้เรียนได้ยืนยันและขยายหรือเพิ่มเติมความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น และยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ฝึกทักษะและปฏิบัติตามที่ผู้เรียนต้องการ ในกรณีที่ผู้เรียนไม่เข้าใจหรือยังสับสนอยู่หรืออาจจะเข้าใจเฉพาะข้อสรุปที่ได้จากการปฏิบัติการสำรวจและค้นหาเท่านั้น ควรให้ประสบการณ์ใหม่ผู้เรียนจะได้พัฒนาความรู้ความเข้าใจในความคิดรวบยอดให้กว้างขวางและลึกซึ้งยิ่งขึ้น เป้าหมายที่สำคัญของขั้นนี้ คือ ครูควรชี้แนะให้ผู้เรียนได้นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน จะทำให้ผู้เรียนเกิดความคิดรวบยอด กระบวนการ และทักษะเพิ่มขึ้น

2.5.5 การประเมินผล (Evaluate) ขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้รับข้อมูลย้อนกลับเกี่ยวกับการอธิบายความรู้ความเข้าใจของตนเอง ระหว่างการเรียนการสอนในขั้นนี้ของรูปแบบการสอนครูต้องกระตุ้นหรือส่งเสริมให้ผู้เรียนประเมินความรู้ความเข้าใจ และความสามารถของตนเอง และยังเปิดโอกาสให้ครูได้ประเมินความรู้ความเข้าใจและพัฒนาทักษะของผู้เรียนด้วย

สรุปได้ว่า การสืบเสาะหาความรู้ เป็นรูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้ตามทฤษฎีการสร้างความรู้ (Constructivism) ซึ่งกล่าวไว้ว่า เป็นกระบวนการที่นักเรียนจะต้องสืบค้นเสาะหา ตรวจสอบ และค้นคว้าด้วยวิธีการต่าง ๆ จนทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจ และเกิดการรับรู้ความรู้นั้นอย่างมีความหมาย จึงจะสามารถสร้างเป็นองค์ความรู้ของนักเรียนเอง

## การสอนโดยใช้ผังกราฟิก

### ความหมายของผังกราฟิก

นักการศึกษาได้ให้ความหมายของผังกราฟิก (Graphic Organizers) ไว้ดังนี้

ทิศนา ขมมณี (2552 : 388) ผังกราฟิก เป็นแผนผังทางความคิดซึ่งประกอบไปด้วยความคิดหรือข้อมูลสำคัญ ๆ ที่เชื่อมโยงกันอยู่ในรูปแบบต่าง ๆ ซึ่งทำให้เห็นโครงสร้างของความรู้หรือเนื้อหาสาระนั้น ๆ ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ในการเรียนรู้เนื้อหาสาระต่าง ๆ จำนวนมาก ช่วยให้เกิดความเข้าใจเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้จำนวนมาก โดยเฉพาะเนื้อหาที่อยู่ในลักษณะกระจัดกระจาย ผังกราฟิกช่วยให้ผู้เรียนจัดข้อมูลเหล่านั้นให้เป็นระบบระเบียบ อธิบายง่ายและเข้าใจง่าย

วนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์ (2558 : 43) ได้สรุปไว้ว่า ผังกราฟิก หมายถึง รูปแบบของการสื่อความหมายที่แสดงการนำเสนอหรือจัดหมวดหมู่ข้อมูลหรือเนื้อหาสาระต่าง ๆ ที่มีความเชื่อมโยงกันให้เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องใช้ทักษะการคิดผ่านการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความ

เข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้นและจดจำได้มากขึ้น

สุปรียา ตันสกุล (2540 : 6) ได้ให้ความหมายว่า ผังกราฟิกเป็นสิ่งที่แสดงออกเป็นภาพขององค์ประกอบที่สำคัญของเนื้อหาเป็นรูปแบบของความคิดที่มีผู้สอน และผู้เรียนสร้างขึ้น เพื่อแสดงความคิดออกมาเป็นรูปธรรม

Bayer (1997 : 183 อ้างถึงใน นงนุช ธรรมวิเศษ, 2553 : 49) ได้ให้ความหมายของผังกราฟิกว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการสะสมความรู้ได้ดี และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถประยุกต์ผังกราฟิกให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการคิด

สรุปว่า ผังกราฟิก หมายถึง รูปแบบของการแสดงออกของความคิด หรือรูปแบบของการสื่อความหมายที่แสดงการที่มีความเชื่อมโยงกันให้เป็นรูปธรรม ซึ่งต้องใช้ทักษะการคิดผ่านการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ มีความเข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน เพื่อให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น เร็วขึ้น และจดจำได้มากขึ้น

### รูปแบบผังกราฟิก

ผังกราฟิกมีหลายรูปแบบ ซึ่งจะเลือกใช้รูปแบบใดขึ้นอยู่กับจุดประสงค์และเนื้อหาสาระของกิจกรรมการเรียนรู้ มีนักการศึกษาได้เสนอรูปแบบของผังกราฟิกไว้ ดังนี้

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ (2542 : 42-47) ได้นำเสนอผังกราฟิกไว้ดังนี้

1. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการจัดหมวดหมู่และแบ่งประเภท เช่น ผังการจำแนกประเภทของข้อมูล (Classify)

2. ผังกราฟิกที่มีวัตถุประสงค์ของการนำเสนอข้อมูลที่เป็นการเปรียบเทียบ

2.1 แผนภูมิวง

2.2 แผนภูมิแท่ง

2.3 ตารางเปรียบเทียบ

ทิตานา แคมมณี (2552 : 389-400) ได้กล่าวถึงรูปแบบของผังกราฟิกไว้ ดังนี้

1. ผังความคิด (A Mind Map)

2. ผังมโนทัศน์ (A Concept Map)

3. ผังแมงมุม (A Spider Map)

4. ผังลำดับขั้นตอน (A Sequential Map)

5. ผังก้างปลา (A Fishbone Map)

6. ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map)

7. ผังวงกลมซ้อนหรือเวินไดอะแกรม (Venn Diagram)

## 8. ผังวีไดอะแกรม (Vee diagram)

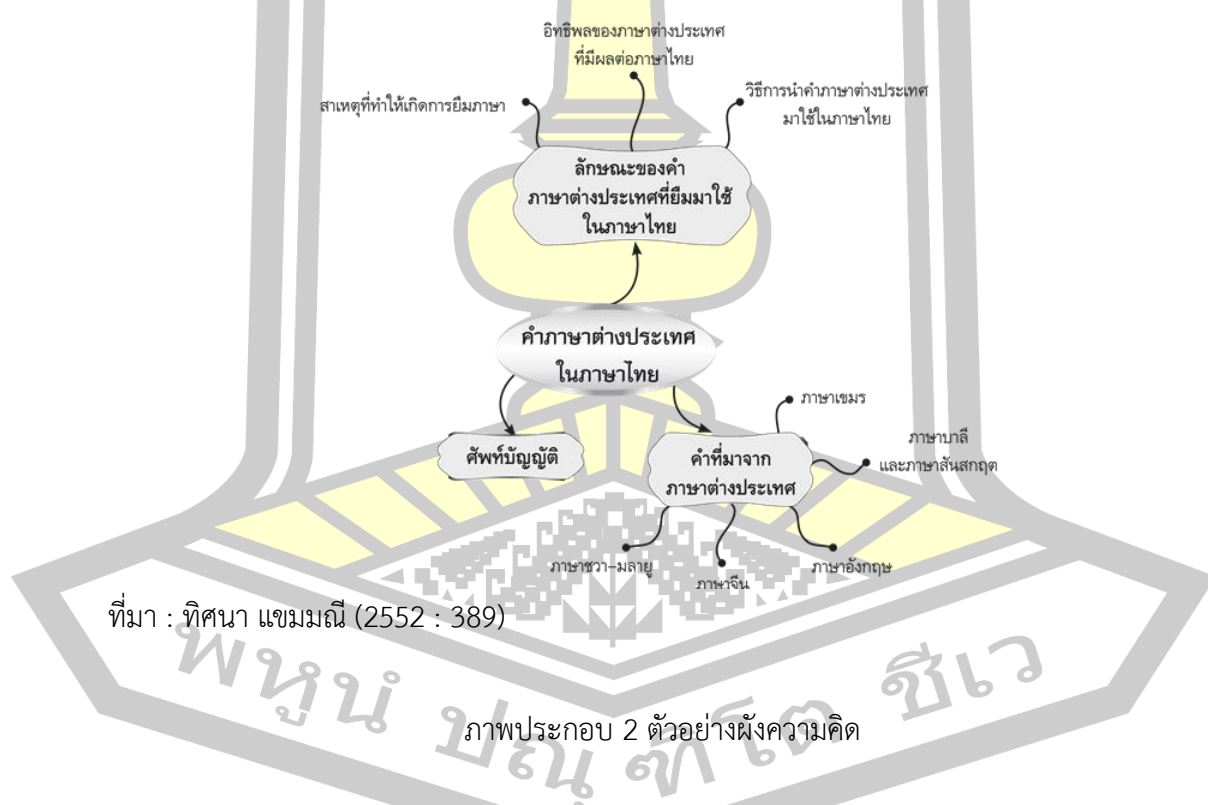
## 9. ผังพล็อตไดอะแกรม (Plot Diagram)

จากรูปแบบของผังกราฟิกที่นักการศึกษาได้นำเสนอไว้จะเห็นได้ว่า ผังกราฟิกที่นิยมใช้กันโดยทั่วไปมีจำนวนมาก ดังนั้นผู้วิจัยได้พิจารณารูปแบบที่เหมาะสมสำหรับผู้เรียนและเนื้อหาวิชา จึงได้สรุปรูปแบบที่จะนำมาใช้ในครั้งนี้อาจมีจำนวน 6 รูปแบบ ดังนี้

## 1. ผังความคิด (Mind Map/Mind mapping)

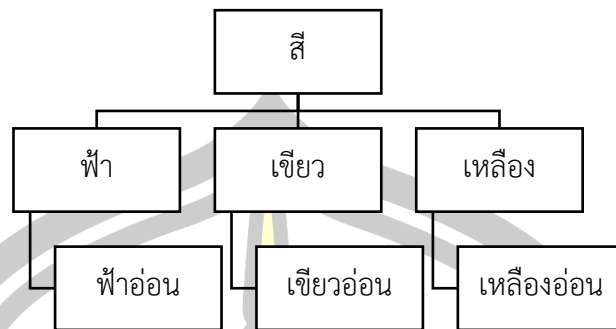
ผังความคิดเป็นผังที่แสดงความสัมพันธ์ของสาระหรือความคิดต่าง ๆ ให้เห็นเป็นโครงสร้างในภาพรวม โดยใช้ เส้น คำ ระยะห่างจากจุดศูนย์กลาง สี เครื่องหมาย รูปทรง เรขาคณิต และภาพ แสดงความหมายและความเชื่อมโยงของความคิดหรือสาระนั้น ๆ โดยมีขั้นตอนหลัก ๆ ในการทำดังนี้

เขียนความคิดรวบยอดหลักไว้ตรงกลาง แล้วแตกสาขาออกไปเป็นความคิดรวบยอดย่อย ๆ ตัวอย่างเช่น



## 2. ผังมโนทัศน์ (Concept Map)

ผังมโนทัศน์ เป็นผังที่แสดงมโนทัศน์หรือความคิดรวบยอดใหญ่ไว้ตรงกลางและแสดงความสัมพันธ์ระหว่างมโนทัศน์ใหญ่และมโนทัศน์ย่อย ๆ เป็นลำดับขั้นด้วยเส้นเชื่อมโยง ดังแสดงในภาพ



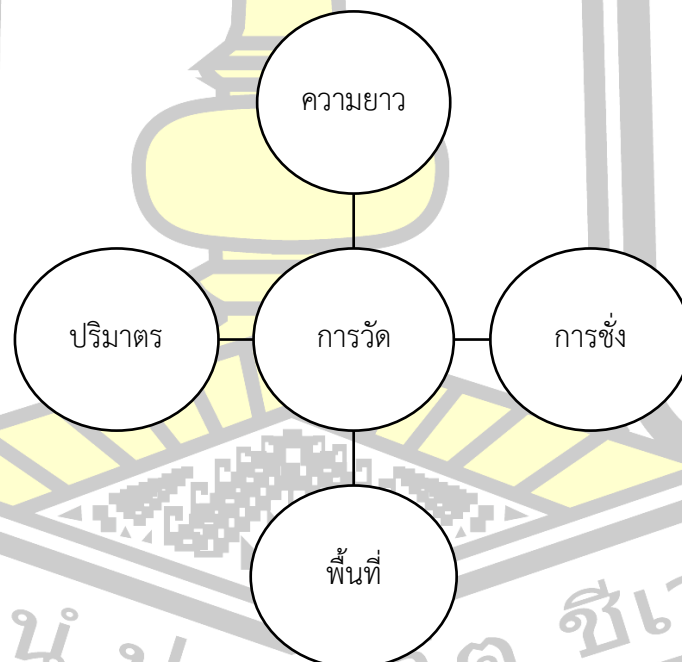
ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552 : 393)

ภาพประกอบ 3 ตัวอย่างผังมโนทัศน์

### 3. ผังแมงมุม (Web Diagram/ Spider Map)

ผังแมงมุม เป็นผังแสดงมโนทัศน์อีกแบบหนึ่ง ซึ่งมีลักษณะคล้ายใยแมงมุม

ดังภาพ

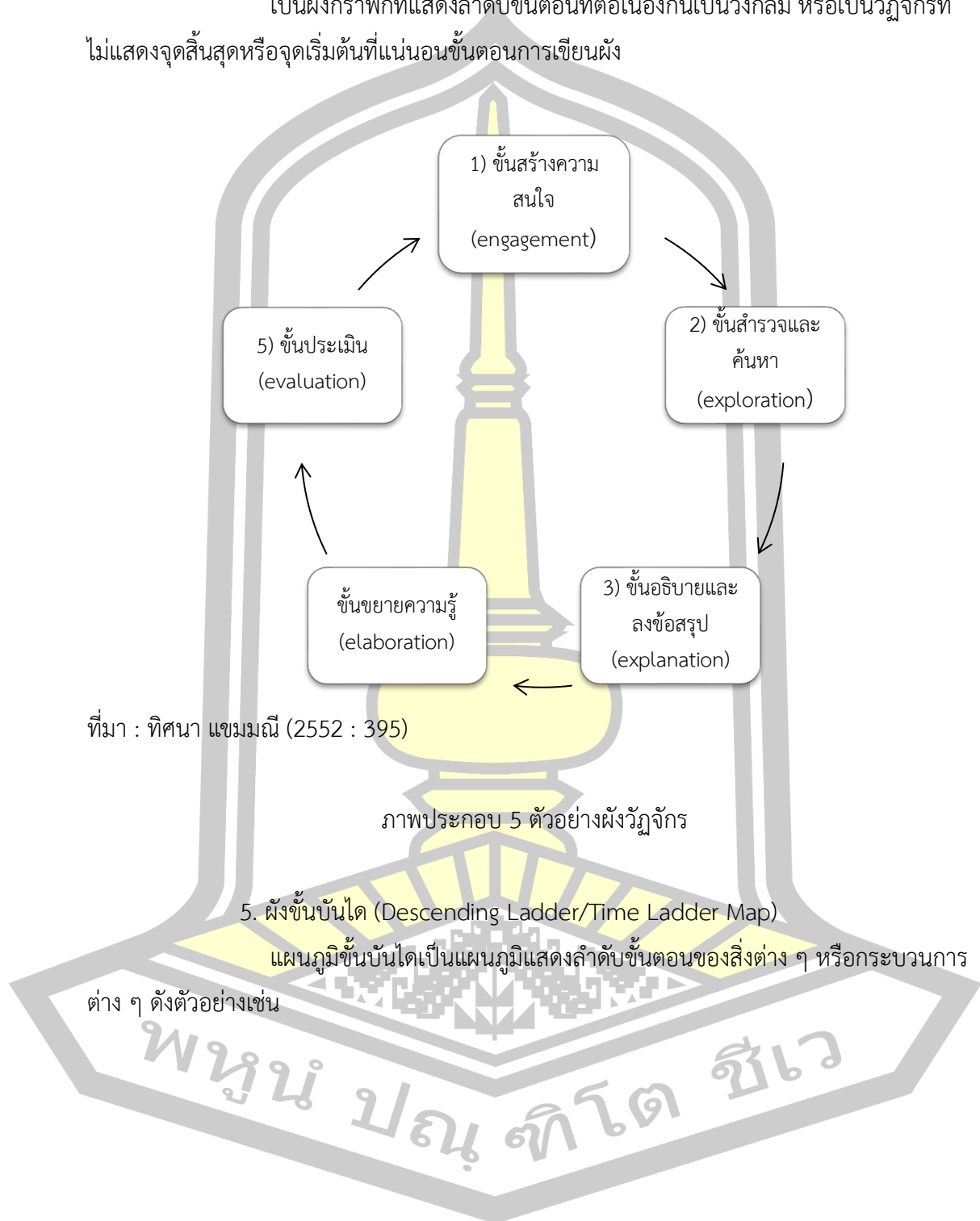


ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552 : 394)

ภาพประกอบ 4 ตัวอย่างผังแมงมุม

#### 4. ผังวัฏจักร (A Circle or Cyclical Map)

เป็นผังกราฟิกที่แสดงลำดับขั้นตอนที่ต่อเนื่องกันเป็นวงกลม หรือเป็นวัฏจักรที่ไม่แสดงจุดสิ้นสุดหรือจุดเริ่มต้นที่แน่นอนขั้นตอนการเขียนผัง



#### 5. ผังขั้นบันได (Descending Ladder/Time Ladder Map)

แผนภูมิขั้นบันไดเป็นแผนภูมิแสดงลำดับขั้นตอนของสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ ดังตัวอย่างเช่น

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชิว

ต้นไม้

ดอกไม้

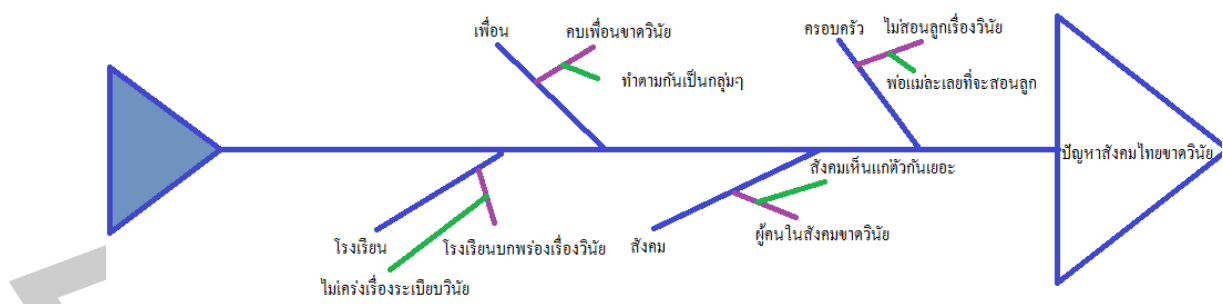
หญ้า

ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552 : 394)

ภาพประกอบ 6 ตัวอย่างผังชั้นบันได

6. ผังก้างปลา (Fishbone Map)

แผนผังก้างปลา เป็นแผนผังที่แสดงสาเหตุของปัญหาซึ่งมีความซับซ้อน ผังก้างปลา จะช่วยทำให้เห็นสาเหตุหลักและสาเหตุย่อยที่ชัดเจน



ที่มา : ทิศนา แคมมณี (2552 : 395)

ภาพประกอบ 7 ตัวอย่างผังก้างปลา



### ประโยชน์ของผังกราฟิก

1. เป็นการพัฒนาการคิดในระดับสูง คือ ฝึกผู้เรียนให้ใช้การวิเคราะห์ สังเคราะห์ ประเมิน การเปรียบเทียบ การจัดกลุ่ม การสร้างมโนทัศน์ การสร้างแบบแผน เป็นต้น
2. ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจในสิ่งที่เรียน การใช้ผังกราฟิกเป็นการฝึกให้ผู้เรียนคิดและปฏิบัติด้วยตนเอง การทำด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ เนื้อหาหรือบทเรียนนั้น ๆ
3. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถจำได้ เป็นความจำแบบถาวร เพราะผู้เรียนใช้การคิดในการจัดกระทำข้อมูล ซึ่งเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดความเข้าใจอย่างแท้จริงและการได้ยิน ได้วาดภาพ เมื่อมีการออกแบบผังกราฟิก เพื่อนำเสนอเป็นสิ่งช่วยให้ผู้จัดทำผังกราฟิกจำเนื้อหาความรู้ได้นาน
4. ช่วยให้ผู้เรียนพัฒนาปัญญาอย่างหลากหลาย การจัดทำผังกราฟิกเป็นการพัฒนาพหุปัญญา โดยเฉพาะปัญญา 3 ด้าน คือ

- 4.1 ปัญญาด้านภาษา โดยการเลือกใช้คำ ภาษา การสร้างประโยค สร้างวลี เพื่อนำเสนอองค์ความรู้
- 4.2 ปัญญาด้านการคิดและคณิตศาสตร์ โดยการใช้ทักษะการคิดต่าง ๆ รวมทั้งใช้ตัวเลข การคำนวณ เพื่อนำเสนอข้อมูลอย่างมีความหมาย
- 4.3 ปัญญาทางด้านมิติสัมพันธ์ เพราะการนำเสนอผังกราฟิก เน้นภาพ เส้นและสีสันทันที่สามารถมองเห็นได้ (พิมพันธ์ เดชะคุปต์, 2545 : 126)

สรุปได้ว่า ผังกราฟิกมีประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอน คือ ด้านผู้เรียนเป็นการสนับสนุนให้นักเรียนได้เรียนรู้อย่างตื่นตัวและช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย ทำให้ผู้เรียนสามารถจำได้และจำแบบถาวร นอกจากนี้ยังช่วยพัฒนาการจัดการระบบการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยนำความรู้เดิมมาเชื่อมโยงกับความรู้ใหม่ ได้พัฒนาความคิดในระดับที่สูงขึ้น และนำไปใช้ประโยชน์ต่อไปด้านผู้สอน เป็นเครื่องมือช่วยให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดและครูผู้สอนสามารถเข้าใจความคิดหรือตรวจสอบความคิดของผู้เรียนได้และใช้เป็นเครื่องมือในการวางแผนการสอนบูรณาการเนื้อหาสาระที่เกี่ยวข้องกับสาขาวิชาต่าง ๆ กับกระบวนการเรียนรู้ที่ทำให้เกิดทักษะ ทำให้ครูผู้สอนวางแผนการสอนได้ชัดเจนขึ้น

พจนานุกรมศัพท์โต ชีเว



## การจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก

### ความหมายของการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก

ฉัตรชัย โสภานัน (2561 : 8) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ผสมผสานทั้งความรู้และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้ศึกษา ค้นพบความรู้หรือแนวทางในการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเป็นขั้นตอน ผู้เรียนนำข้อมูล ความรู้ จากการศึกษา สืบเสาะตรวจสอบ วิเคราะห์ข้อมูล แสดงความคิดเห็น อธิบาย อภิปราย และลงข้อสรุป โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ได้แก่ ผังก้างปลา ผังที่ชาร์ต และ เวนน์ไดอะแกรม ผู้เรียนคิดวิเคราะห์โดยเชื่อมโยงในแบบต่าง ๆ ผู้เรียนเลือกใช้ผังกราฟิกที่เหมาะสมกับเนื้อหาและกิจกรรม ผู้สอนทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้คำแนะนำแก่ผู้เรียน

วริศรา ซากำนัน (2563 : 9) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และสร้างองค์ความรู้อย่างเป็นระบบ โดยนำเทคนิคผังกราฟิกมาใช้ควบคู่กับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้

พัชลิตา บุญไทย (2563 : 7) กล่าวว่า การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้ การสร้างองค์ความรู้ที่ครูเป็นคอยกระตุ้นให้นักเรียนศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดการกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยใช้วิธีการนำเสนอข้อมูลผ่านการประมวลความรู้ในรูปแบบของผังกราฟิก เพื่อทำการสื่อสารกับผู้อื่นเข้าใจง่ายมากขึ้น ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้คิดอย่างมีเหตุผลสามารถลงมือปฏิบัติด้วยตนเอง

### ขั้นตอนการจัดการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก

ฉัตรชัย โสภานัน (2561 : 8) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มี 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นเกริ่นนำ (Introduction) เป็นกิจกรรมที่สร้างความรู้สึกอยากรู้ อยากเรียน ให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน โดยการสร้างแรงจูงใจในการเรียน ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน เห็นคุณค่าและประโยชน์ของสิ่งที่เรียน ครูใช้กิจกรรมที่หลากหลายกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากเรียนรู้ เช่น การทบทวนความรู้เดิม การเล่าเหตุการณ์ การใช้ภาพ หรือการฉายวิดีโอที่สนใจ ซึ่งมีเนื้อหาสาระสอดคล้องกับสิ่งที่เรียน

ขั้นที่ 2 ขั้นถามตอบ (Question) เป็นกิจกรรมที่ผู้สอนใช้คำถามในหลายลักษณะ เพื่อกระตุ้นผู้เรียนได้ใช้ทักษะการคิดเรียงเรียงและถ่ายทอดความรู้เป็นลักษณะของการโต้ตอบ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเข้าใจในประเด็นคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้ ผู้สอนตั้งคำถามให้ผู้เรียน



คิดวิเคราะห์ วิจัยแล้วสรุปความจากการถามและการตอบให้ได้ประเด็นหลักอันจะนำไปสู่การหาคำตอบจากการเสาะหาข้อมูลความรู้อย่างเป็นระบบ

ขั้นที่ 3 ขั้นสอบสวนสืบค้น (Investigation) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนมีการอภิปรายร่วมกัน ร่วมกันตั้งสมมติฐานตามกระบวนการวิทยาศาสตร์ ดำเนินการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบคำตอบของคำถาม วางแผนการสำรวจตรวจสอบหรือออกแบบการทดลอง ปฏิบัติทดลอง และรวบรวมข้อมูล ทำได้หลายวิธี เช่น การทำกิจกรรมภาคสนาม การสำรวจ การค้นคว้าหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนหาสาเหตุของปัญหาในรูปของการใช้เหตุผล พิจารณาเรื่องราวที่เกี่ยวข้องกับปัญหา โดยใช้เทคนิคผังกราฟิก ซึ่งได้แก่ ผังที่ชาร์ต 9 ผังก้างปลา และเวนน์ไดอะแกรม ผู้เรียนใช้การจัดประเภทข้อมูล อภิปรายจัดกระทำข้อมูล และลงข้อสรุป

ขั้นที่ 4 ขั้นนำเสนอ (Presentation) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนนำข้อมูลที่แสดงองค์ความรู้ที่ได้จากการจัดกระทำข้อมูลในขั้นสอบสวนสืบค้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิม หรือนำแบบจำลอง หรือข้อสรุปที่ได้ไปนำเสนอข้อมูลที่แสดงองค์ความรู้ความเข้าใจที่เกิดขึ้นสืบค้นจากการเรียนรู้โดยผู้เรียน นำเสนอโดยใช้ผังที่ชาร์ต ผังก้างปลา หรือเวนน์ไดอะแกรม ผู้สอนให้คำแนะนำเพิ่มเติมเกี่ยวกับการใช้ผังกราฟิกนำเสนอข้อมูลให้มีความสมบูรณ์

ขั้นที่ 5 ขั้นสรุป (Conclusion) เป็นกิจกรรมที่ผู้เรียนสรุปคำตอบของประเด็นปัญหาจากหลักฐานที่สืบค้นเสาะแสวงหาความรู้มาทั้งหมด โดยอาศัยข้อมูลที่ผ่านการคิดวิเคราะห์ และสรุปของแต่ละกลุ่ม ครูผู้สอนต้องนำการอภิปรายเพื่อนำผู้เรียนไปสู่ข้อสรุปให้ได้แนวคิดหรือหลักเกณฑ์ที่สำคัญของบทเรียน ผู้สอนประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่าผู้เรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไร มากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่ความรู้เพื่อประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ หรือเพื่อแสวงหาความรู้ใหม่

วรศรา ชากำนัน (2563 : 9) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยนำเทคนิคผังกราฟิกมาใช้ควบคู่กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ โดยมี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ ขั้นการจัดกิจกรรมที่ใช้ในการทบทวนความรู้เดิมของผู้เรียนหรือตั้งคำถามเพื่อเชื่อมโยงเข้าสู่ความรู้ใหม่ โดยใช้สถานการณ์จำลอง กิจกรรมสั้น ๆ หรือคลิปวิดีโอ ร่วมกับการใช้ผังใยแมงมุม ผังความคิด ผังที่ชาร์ต ผังก้างปลา และผังมโนทัศน์

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา ขั้นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมเพื่อตรวจสอบแนวคิดที่ต้องการศึกษา โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทางวิทยาศาสตร์ขั้นบูรณาการร่วมกับการใช้ผังมโนทัศน์ ผังลำดับขั้นตอน และผังแบบตารางเปรียบเทียบ ในการกำหนดกรอบการทดลอง การแสดงลำดับขั้นตอนการทดลอง และการบันทึกผลการทดลอง

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป ขั้นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนสรุปองค์ความรู้ที่ได้จากการศึกษาตามความเข้าใจของตนเอง โดยนำเสนอในรูปแบบผังกราฟิกที่คำนึงถึงลักษณะการนำเสนอข้อมูลที่เข้าใจง่าย ชัดเจน และเป็นระบบ ซึ่งผู้วิจัยเลือกใช้ผังมโนทัศน์ ผังแบบตาราง เปรียบเทียบ ผังความคิด ผังภูมิเวนน และผังใยแมงมุม

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ ขั้นการจัดกิจกรรมที่ผู้เรียนนำเสนอผังกราฟิกที่ได้จากการสรุปองค์ความรู้ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคล และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นกัน

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมินผล ขั้นการจัดกิจกรรมที่ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันอภิปรายถึงผลการใช้ผังกราฟิกกับเนื้อหาของบทเรียน และผู้สอนตรวจประเมินผังกราฟิกที่สะท้อนความรู้ของผู้เรียน

พัชลิตา บุญไทย (2563 : 7) กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ร่วมกับผังกราฟิก มี 5 ขั้น ดังนี้

ขั้นที่ 1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียน ซึ่งอาจเกิดขึ้นเอง จากความสงสัย ชักถาม เรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้วเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียน สร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา

ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) แทรกผังกราฟิกเพื่อการแจกแจงข้อมูล รวบรวมข้อมูล และจัดกระทำข้อมูล โดยการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจ ตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ ศึกษาหาข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) แทรกผังกราฟิกเพื่อวิเคราะห์ข้อมูล จัดกระทำข้อมูล และนำเสนอข้อมูล ทำให้ผู้เรียนเข้าใจเนื้อหาที่เรียนได้อย่างถ่องแท้ เกิดความคิดรวบยอด

ขั้นที่ 4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ค้นคว้าเพิ่มเติม นำข้อสรุปที่ได้

ขั้นที่ 5 ขั้นประเมิน (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ ว่า นักเรียนมีความรู้อะไรบ้าง และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่น ๆ

สรุปได้ว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนค้นพบความรู้ด้วยตนเอง โดยมี 5 ขั้น ดังนี้

1. การสร้างความสนใจ (Engagement) 2. การสำรวจและค้นหา (Exploration) 3. การอธิบาย (Explanation) 4. การขยายความรู้ (Elaboration) 5. การประเมินผล (Evaluation)

### การวัดประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก

เครื่องมือหรือวิธีการที่ใช้ในการวัดผลและประเมินผล เป็นการรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับตัวนักเรียน เพื่อตรวจสอบว่านักเรียนในสิ่งที่เรียนไปแล้วมากน้อยเพียงใด โดยการจะใช้เครื่องมือใดขึ้นอยู่กับลักษณะจุดประสงค์การศึกษา และแนวทางการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ จึงได้มีนักการศึกษาหลายท่านที่ได้กล่าวถึงชนิดของเครื่องมือวัดผลการศึกษา ดังนี้

ภัทรา นิคมานนท (2532 : 11) กล่าวว่า เครื่องมือวัดผลที่นิยมใช้กันมีดังนี้

1. แบบทดสอบ (Test)
2. การสังเกต (Observation)
3. แบบสำรวจรายการ (Check List)
4. การบันทึกย่อ (Anecdotal Record)
5. การจัดอันดับคุณภาพ (Rating)
6. การสัมภาษณ์ (Interviewing)
7. แบบสอบถาม (Questionnaire)
8. สังคมมิติ (Sociometry)
9. การให้ปฏิบัติจริง (Situation Test)
10. การศึกษารายกรณี (Case Study)
11. การให้จินตนาการ (Projective Technique)

สมชาย รัตนทองคำ (2554 : 142) กล่าวว่า เครื่องมือที่ใช้วัดผลมีหลายลักษณะดังนี้  
แบบทดสอบแบ่งตามจุดมุ่งหมายออกเป็น 3 ชนิด ดังนี้

1. แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (Achievement test)
2. แบบทดสอบวัดความถนัดหรือทักษะ (Aptitude test)
3. แบบทดสอบวัดความสัมพันธ์ของบุคคล

สรุปได้ว่า การวัดประเมินผลเป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่าง ๆ เช่น การทำแบบทดสอบ การทำใบงาน หรือการให้นักเรียนประเมินตัวเอง เพื่อตรวจสอบนักเรียนว่ามีความรู้ที่ถูกต้องมากน้อยเพียงไรจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยี ชีวะ

## การคิดวิเคราะห์

### ความหมายของการคิดวิเคราะห์

พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 ให้ความหมาย คำว่า คิด คือ ทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือประกอบให้เป็นเรื่องขึ้นในใจใคร่ครวญไตร่ตรอง ส่วน คำว่า วิเคราะห์มีความหมายว่าใคร่ครวญแยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้ ดังนั้นการคิดวิเคราะห์จึงมีความหมายว่าทำให้ปรากฏเป็นรูปหรือเป็นเรื่องขึ้นในใจโดยการใคร่ครวญ ไตร่ตรอง โดยการแยกออกเป็นส่วน ๆ เพื่อศึกษาให้ถ่องแท้นักการศึกษาและนักจิตวิทยาได้ศึกษาและให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 2) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การจำแนกแยกแยะองค์ประกอบของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วน ๆ เพื่อค้นหาที่มา องค์ประกอบ การได้มาขององค์ประกอบต่าง ๆ และเชื่อมโยงความสัมพันธ์ระหว่างที่มา และองค์ประกอบเหล่านั้น

ทิตินา แชมมณี และคณะ (2544) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง การแยกข้อมูลหรือภาพรวมของสิ่งใดสิ่งหนึ่งออกเป็นส่วนย่อย ๆ แล้วจัดข้อมูลเป็นหมวดหมู่ตามเกณฑ์ที่กำหนด เพื่อให้เข้าใจและเห็นความสำคัญของข้อมูล

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2548) กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ เป็นกระบวนการที่ใช้ในการจำแนก แยกแยะสิ่งที่เห็น สิ่งที่พบ สิ่งที่ได้ยิน สิ่งที่สัมผัส สิ่งที่ชิมรสหรือสิ่งที่ดมกลิ่นแล้วแยกออกด้วยความคิด ที่มาของสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ว่าคืออะไร มีองค์ประกอบอย่างไร เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างไร

รุ่งอรุณ เจริญประกอบ (2549 : 32) ได้ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดจำแนกแยกแยะ ให้เหตุผลโดยนำเอาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิด

สุวิทย์ มูลคำ (2548 : 9) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการแยกแยะส่วนย่อย ๆ ของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ว่า ประกอบด้วยอะไร มีจุดมุ่งหมายหรือความประสงค์สิ่งใด และส่วนย่อย ๆ ที่สำคัญนั้นแต่ละเหตุการณ์เกี่ยวพันกันอย่างไรบ้าง และเกี่ยวพันกันโดยอาศัยหลักการใด เป็นการระบุคุณลักษณะ ระบุประเด็นหรือองค์ประกอบของข้อมูล ซึ่งครอบคลุมถึงการระบุความเหมือนหรือความแตกต่างของข้อมูลด้วย

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา (2549 : 5) ให้ความหมายของการคิดวิเคราะห์ว่า เป็นการระบุเรื่องหรือปัญหา จำแนกแยกแยะ เปรียบเทียบข้อมูล เพื่อจัดกลุ่มอย่างเป็นระบบ ระบุเหตุผลหรือเชื่อมโยงความสัมพันธ์ของข้อมูล และตรวจสอบข้อมูลหรือหาข้อมูลเพิ่มเติม เพื่อให้เพียงพอในการตัดสินใจ แก้ปัญหา และคิดสร้างสรรค์

Bloom (1956 : 6-9) ให้ความหมายการคิดวิเคราะห์ หมายถึง เป็นความสามารถในการแยกแยะ เพื่อหาส่วนย่อยของเหตุการณ์เรื่องราวหรือเนื้อหาต่าง ๆ ว่าประกอบด้วยอะไร มีความสำคัญอย่างไร อะไรเป็นเหตุ อะไรเป็นผลและที่เป็นอย่างนั้นอาศัยหลักการอะไร

จากความหมายดังกล่าวข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดวิเคราะห์ หมายถึง ความสามารถในการจำแนกแยกแยะของเหตุการณ์ เรื่องราวหรือเนื้อเรื่องต่าง ๆ ทั้งในด้านองค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการ และการใช้เหตุผล มารวมองค์ประกอบเข้าด้วยกันเพื่ออธิบายประเมิณและตัดสินใจเลือกคำตอบที่เหมาะสม

### ลักษณะของการคิดวิเคราะห์

สวีย์ทีย์ มูลคำ (2547 : 23-24) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วนประกอบที่สำคัญของสิ่งของหรือเรื่องราวต่าง ๆ เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบของพืช สัตว์ ข้าว ข้อความ หรือเหตุการณ์ เป็นต้น

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ โดยการระบุนความสัมพันธ์ระหว่างความคิด ความสัมพันธ์ในเชิงเหตุผลหรือความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการ ความสัมพันธ์ส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันโดยอาศัยหลักการใด เช่น การให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่องการระบุนจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นสำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการจูงใจผู้อ่านและรูปแบบของภาษาที่ใช้ เป็นต้น

สมนึก ภัททิยธนี (2549 : 144-147) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การวิเคราะห์ความสำคัญ หมายถึง การพิจารณาหรือจำแนกว่า ขึ้นใด ส่วนใด เรื่องใด เหตุการณ์ใด ตอนใดสำคัญที่สุด หรือหาจุดเด่น จุดประสงค์สำคัญ สิ่งที่ซ่อนเร้นอยู่

2. การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ หมายถึง การค้นหาความเกี่ยวข้องระหว่างคุณลักษณะสำคัญของเรื่องราวหรือสิ่งต่าง ๆ ว่าสองชิ้นส่วนใดสัมพันธ์กัน

3. การวิเคราะห์หลักการ หมายถึง การให้พิจารณาชิ้นส่วนหรือปลีกย่อยต่าง ๆ ว่าทำงานหรือเกาะยึดกันได้อย่างไร หรือคงสภาพเช่นนั้นได้เพราะใช้หลักการใดเป็นแกนกลาง จึงถามโครงสร้างหรือหลัก หรือวิธีการที่ยึด

ศิริกาญจน์ โกลสุมภ์ และดารณี คำวัจณี (2544 : 51) ได้จำแนกการคิดวิเคราะห์ออกเป็น 3 ลักษณะ ดังนี้



1. การวิเคราะห์ส่วนประกอบ เป็นความสามารถในการหาส่วน ประกอบที่สำคัญของสิ่งของและเรื่องราวความสำคัญต่าง ๆ เป็นความสามารถในการบอกความแตกต่างระหว่างข้อเท็จจริงกับความคิดเห็น ความแตกต่างจากข้อสรุปจากข้อเท็จจริงที่นำมาสนับสนุน เช่น การวิเคราะห์ส่วนประกอบที่สำคัญ สาเหตุและสาระสำคัญของเรื่อง

2. การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ เป็นความสามารถในการหาความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญต่าง ๆ ว่าเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคิดความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผลและความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้อง และไม่เกี่ยวข้อง

3. การวิเคราะห์หลักการ เป็นความสามารถในการหาหลักการของความสัมพันธ์ของส่วนสำคัญในเรื่องนั้น ๆ ว่าสัมพันธ์กันอยู่โดยอาศัยหลักการใด เป็นความสามารถในการให้ผู้เรียนค้นหาหลักการของเรื่อง ระบุจุดประสงค์ของผู้เรียน ประเด็นที่สำคัญของเรื่อง เทคนิคที่ใช้ในการชักจูงผู้อ่าน และรูปแบบของภาษาที่ใช้ เช่น การบอกหรือการอธิบายสิ่งที่เป็นใจความสัมพันธ์ ความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งที่เรียนรู้

ศรีนคร วิทยะสิรินันท์ (2544 : 133) ได้แบ่งขั้นตอนการวิเคราะห์ไว้ ดังนี้

1. การรวบรวมข้อมูลทั้งหมดมาจัดระบบหรือเรียบเรียงให้ง่าย
  2. การกำหนดมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
  3. กำหนดหมวดหมู่ในมิติหรือแง่มุมที่จะวิเคราะห์
  4. แจกแจงข้อมูลที่มีอยู่ลงในแต่ละหมวดหมู่
  5. นำข้อมูลที่แจกแจงเสร็จแล้วในแต่ละหมวดหมู่มาจัดลำดับเรียงลำดับหรือจัดระบบให้ง่ายแก่การทำความเข้าใจ
  6. เปรียบเทียบข้อมูลระหว่างแต่ละหมวดหมู่ในแง่ของความมาก-น้อย ความสอดคล้อง-ความขัดแย้ง ผลทางบวก-ผลทางลบ ความเป็นเหตุ-เป็นผล ความต่อเนื่อง เป็นต้น
- ดังนั้น จึงสามารถสรุปลักษณะของการคิดวิเคราะห์ ได้ดังนี้

1. ด้านหลักการ ได้แก่ การวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม หรือโครงสร้างของระบบนิเวศ และการเชื่อมโยงความคิดรวบยอดโดยสามารถแยกความแตกต่างระหว่างกระบวนการหลักของระบบนิเวศ หรือความหลากหลายของระบบนิเวศ
2. ความสำคัญ ได้แก่ การระบุความจำเป็นสำคัญของความสัมพันธ์ ความหลากหลาย หรือประเภทของระบบนิเวศได้โดยวิเคราะห์ว่าสิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดในเรื่องที่ศึกษา
3. ความสัมพันธ์ ได้แก่ ความสามารถที่นักเรียนเชื่อมโยงข้อมูล ความเกี่ยวพันและความเป็นเหตุเป็นผล แล้วนำมาหาความสัมพันธ์และข้อขัดแย้งกันอย่างไร ในแต่ละสถานการณ์ได้

## ความจำเป็นและความสำคัญของการคิดวิเคราะห์

เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์ (2546 : 32-46) ได้อธิบายถึงประโยชน์ของการคิดวิเคราะห์ไว้ดังนี้

1. ช่วยส่งเสริมความฉลาดทางสติปัญญา
2. ช่วยให้คำนึงถึงความสมเหตุสมผลของขนาดกลุ่มตัวอย่าง
3. ช่วยลดการอ้างประสบการณ์ส่วนตัวเป็นข้อสรุปทั่วไป
4. ช่วยขุดค้นสาระของความประทับใจครั้งแรก
5. ช่วยตรวจสอบการคาดคะเนบนฐานความรู้เดิม
6. ช่วยวินิจฉัยข้อเท็จจริงจากประสบการณ์ส่วนบุคคล
7. เป็นพื้นฐานการคิดในมิติอื่น ๆ
8. ช่วยในการแก้ปัญหา
9. ช่วยในการประเมินและตัดสินใจ
10. ช่วยให้เกิดความคิดสร้างสรรค์สมเหตุสมผล
11. ช่วยให้เข้าใจกระจ่าง

## แนวทางการสอนให้นักเรียนเกิดความคิดวิเคราะห์

สุวิทย์ มูลคำ (2547 : 19-24) กล่าวว่า กระบวนการคิดวิเคราะห์ ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ เป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของ เรื่องราวหรือเหตุการณ์ต่าง ๆ ขึ้นมา เพื่อเป็นต้นเรื่องที่จะใช้วิเคราะห์ เช่น พืช สัตว์ หิน ดิน รูปภาพบทความ เรื่องราว เหตุการณ์หรือสถานการณ์จากข่าวของจริงหรือสื่อเทคโนโลยีต่างๆ เป็นต้น

ขั้นที่ 2 กำหนดปัญหาหรือวัตถุประสงค์ เป็นการกำหนดประเด็นข้อสงสัยจากปัญหาของสิ่งที่ต้องการวิเคราะห์ ซึ่งอาจจะกำหนดเป็นคำถามหรือเป็นการกำหนดวัตถุประสงค์ของการวิเคราะห์เพื่อค้นหาความจริงสาเหตุ หรือความสำคัญ เช่น ภาพนี้บทความนี้ต้องการสื่อหรือบอกอะไรที่สำคัญที่สุด

ขั้นที่ 3 กำหนดหลักการหรือกฎเกณฑ์ เป็นการกำหนดข้อกำหนดสำหรับใช้แยกส่วนประกอบของสิ่งที่กำหนดให้ เช่น เกณฑ์ที่ใช้ในการจำแนกสิ่งที่มีความเหมือนกันหรือแตกต่างกัน หลักเกณฑ์ในการหาลักษณะความสัมพันธ์เชิงเหตุผล อาจเป็นลักษณะความสัมพันธ์ที่มีความคล้ายคลึงกันหรือขัดแย้งกัน

ขั้นที่ 4 พิจารณาแยกแยะ เป็นการพินิจวิเคราะห์ทำการแยกแยะ กระจายสิ่งที่กำหนดให้ออกเป็นส่วนย่อย ๆ โดยอาจใช้คำถาม 5W 1H ประกอบด้วย What (อะไร) Where (ที่ไหน) When (เมื่อไร) Why (ทำไม) Who (ใคร) และ How (อย่างไร)

ขั้นที่ 5 สรุปคำตอบ เป็นการรวบรวมประเด็นที่สำคัญเพื่อหาข้อสรุปเป็นคำตอบหรือตอบปัญหาของสิ่งที่กำหนดให้ การคิดวิเคราะห์เป็นการคิดโดยใช้สมองซีกซ้ายเป็นหลักเป็นการคิดเชิงลึกคิดอย่างละเอียดจากเหตุไปสู่ผล ตลอดจนการเชื่อมโยงความสัมพันธ์ในเชิงเหตุและผล ความแตกต่างระหว่างข้อโต้แย้งที่เกี่ยวข้องและไม่เกี่ยวข้อง เทคนิคการคิดวิเคราะห์อย่างง่ายที่นิยมใช้คือ 5W 1H

What (อะไร) ปัญหาหรือสาเหตุที่เกิดขึ้น

- เกิดอะไรขึ้นบ้าง มีอะไรเกี่ยวข้องกับเหตุการณ์นี้
- หลักฐานที่สำคัญที่สุดคืออะไร
- สาเหตุที่ทำให้เกิดเหตุการณ์นี้คืออะไร

Where (ที่ไหน) สถานที่หรือตำแหน่งที่เกิดเหตุ

- เรื่องนี้เกิดที่ไหน
- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นที่ใดมากที่สุด

When (เมื่อไร) เวลาที่เหตุการณ์นั้นได้เกิดขึ้นหรือจะเกิดขึ้น

- เหตุการณ์นี้น่าจะเกิดขึ้นเมื่อไร
- เวลาใดบ้างที่สถานการณ์เช่นนี้จะเกิดขึ้นได้

Why (ทำไม) สาเหตุหรือมูลเหตุที่ทำให้เกิดขึ้นได้

- เหตุใดต้องเป็นคนนี้เป็นเวลานี้เป็นสถานที่นี้
- เพราะเหตุใดเหตุการณ์จึงเกิดขึ้น
- ทำไมจึงเกิดเรื่องนี้

Who (ใคร) บุคคลสำคัญ เป็นตัวประกอบหรือเป็นผู้ที่เกี่ยวข้องที่จะได้รับ

ผลกระทบทั้งด้านบวกและด้านลบ

- ใครอยู่ในเหตุการณ์บ้าง
- ใครน่าจะเป็นคนที่ทำให้สถานการณ์นี้เกิดมากที่สุด
- เหตุการณ์ที่เกิดขึ้นใครได้ประโยชน์ใครเสียประโยชน์

How (อย่างไร) รายละเอียดของสิ่งที่เกิดขึ้นแล้วหรือกำลังจะเกิดขึ้นว่ามีความเป็นไปได้ในลักษณะใด

- เขาทำสิ่งนี้ได้อย่างไร
- ลำดับเหตุการณ์นี้ดูว่าเกิดขึ้นได้อย่างไรบ้าง
- เหตุการณ์นี้เกิดขึ้นได้อย่างไร
- มีหลักในการพิจารณาคนดีอย่างไรบ้าง



การคิดวิเคราะห์ด้วยเทคนิค 5W 1H จะสามารถช่วยไล่เรียงความชัดเจน ในแต่ละเรื่องที่เรากำลังคิดเป็นอย่างดีทำให้เกิดความครบถ้วนสมบูรณ์

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นพฤติกรรมที่คาดหวังให้เกิดขึ้นกับตัวผู้เรียนหลังการจัดการเรียนการสอนของผู้สอน ซึ่งนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายไว้ ดังนี้

สถาพร ตี๋ง (2558 : 67) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นคุณลักษณะที่เกี่ยวกับความรู้ความสามารถของบุคคลที่เปลี่ยนแปลงพฤติกรรมด้านต่าง ๆ อันเป็นผลจากการเรียนการสอน ซึ่งมีความเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2540 : 29-32) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีลักษณะที่มุ่งตรวจสอบความรู้ ทักษะและสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ของผู้เรียน หลังการเรียนรู้เรื่องนั้น ๆ แล้วผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในวิชาที่เรียนมากน้อยเพียงใด มีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลงไปจากพฤติกรรมเดิมตามความมุ่งหมายของหลักสูตรในวิชานั้น ๆ เพียงใด

ปวีณา ซาลีเครือ (2553 : 21) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของผู้เรียนในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้ทางการเรียน

วิไลลักษณ์ ไชยียงค์ (2559 : 13) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอนหรือประสบการณ์ทั้งหลายที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอน ซึ่งเกิดจากการทำงานที่ประสานกัน และต้องอาศัยความพยายามอย่างมาก ทำให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และแสดงออกในรูปของความสำเร็จ

ภพ เลหาไพบุลย์ (2542 : 389) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากการใช้เครื่องมือในการวัด โดยเน้นวัดพฤติกรรมที่พึงประสงค์ ได้แก่ พฤติกรรมด้านความรู้ ความจำ ความเข้าใจ ทักษะกระบวนการ และการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

อารีย์ วชิรวารการ (2542 : 143) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลที่เกิดขึ้นจากการเรียนการสอน การฝึกฝน หรือประสบการณ์ต่าง ๆ ทั้งในโรงเรียน ที่บ้าน และสิ่งแวดล้อมอื่น แต่คนส่วนมากเข้าใจว่าผลสัมฤทธิ์เกิดขึ้นจากการสอนภายในโรงเรียน และมองในแง่ความรู้ความสามารถทางสมองเท่านั้น ในทางที่เป็นจริงแล้ว ความรู้สึก ค่านิยม จริยธรรมก็เป็นผลจากการฝึก และอบรม ซึ่งก็นับว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนด้วย

ไพศาล หวังพานิช (2543 : 59-64) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียนว่าเป็นคุณลักษณะและความสามารถของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน เป็นการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมและประสบการณ์การเรียนรู้ที่เกิดขึ้นจากการฝึกอบรมหรือจากการสอบการวัดผลสัมฤทธิ์ จึงเป็นการตรวจสอบความสามารถหรือความสัมฤทธิ์ผลของบุคคลว่าเรียนรู้แล้วเท่าไร

ชานนท์ จันทรา (2555 : 79) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนเกี่ยวกับความรู้ ความเข้าใจ ทักษะและสมรรถภาพทางสมองด้านต่าง ๆ ทั้งในส่วนของเนื้อหาสาระข้อเท็จจริงที่นักเรียนได้เรียนรู้และมโนทัศน์แต่ละเรื่องจากการจัดกิจกรรมตามที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

Good (1973 : 6) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียนว่า หมายถึง การเข้าถึงความรู้สึกรู้สึกหรือพัฒนาทักษะการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบ การฝึกอบรมหรือคะแนนที่ได้จากงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

O'Brien และคณะ (2011 : 3) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียนว่า หมายถึง ความสำเร็จหรือการบรรลุเป้าหมายด้านความรู้ ความสามารถและสถานะระดับสูง (High-level status) ที่นักเรียนแสดงออก

สรุปได้ว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียน หมายถึง คะแนนที่ผู้เรียนได้ทำหลังจากการจัดกิจกรรมเรียนการสอน หรือประสบการณ์ที่ได้จากการเรียนการสอน

### **พฤติกรรมที่ใช้ในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน**

อำนาจ รุ่งรัมย์ (2525 : 42) กล่าวว่า การวัดผลประเมินผลทางการเรียนจะต้องให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนด โดยต้องพิจารณาถึงพฤติกรรมทั้ง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับกระบวนการทางด้านสติปัญญาและสมอง เช่น การจดจำข้อเท็จจริง ความเข้าใจ ความคิด การตั้งปัญหาและสมมติฐาน
2. ด้านความรู้สึกรู้สึก (Affective domain) พฤติกรรมด้านนี้เกี่ยวกับการเจริญเติบโตและพัฒนาการด้านความสนใจ คุณค่า ความซาบซึ้งและเจตคติต่าง ๆ ของผู้เรียน
3. การปฏิบัติ (Psycho-motor domain) พฤติกรรมด้านนี้มีความเกี่ยวข้องกับการพัฒนาทักษะในการปฏิบัติและดำเนินการ เช่น การทดลอง

สมบูรณ์ ชิตพงษ์ (2540 : 588) กล่าวว่า ลักษณะการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง 3 ด้าน คือ

1. ด้านความคิด (Cognitive domain) เป็นความสามารถทางสมอง ลักษณะด้านการคิดเกี่ยวกับสิ่งต่าง ๆ ซึ่งเป็นพฤติกรรมที่แยกย่อยเป็น 6 ชั้น คือ

1.1 ความรู้ ความจำ (Memory) เป็นความสามารถในการทรงไว้รักษาไว้ซึ่งมวลประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ในชีวิตได้รับรู้มาปัญหา

1.2 ความเข้าใจ (Comprehension) เป็นความสามารถในการแปล การตีความ และขยายความในเรื่องราวและเหตุต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในชีวิต

1.3 การนำไปใช้ (Application) เป็นความสามารถในการนำประสบการณ์ที่ได้รับมาไปประยุกต์ใช้ในการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นใหม่ในชีวิต

1.4 การวิเคราะห์ (Analysis) เป็นความสามารถในการจับใจความสำคัญและการหาความสัมพันธ์ และหลักการของสิ่งของ เรื่องราว เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น

1.5 การสังเคราะห์ (Synthesis) เป็นความสามารถในความคิดสร้างสรรค์ เรื่องราวต่าง ๆ ขึ้นมาใหม่ โดยใช้สิ่งเดิมมาดัดแปลงปรับปรุงให้มีประสิทธิภาพดีกว่าเดิม

1.6 การประเมินค่า (Evaluation) เป็นความสามารถในการตัดสิน ประเมินค่า และสรุปในเรื่องราวต่าง ๆ

2. ด้านความรู้สึก (Affective domain) สามารถแบ่งแยกเป็นคุณลักษณะที่เข้าใจได้ง่าย ได้แก่ ความสนใจ ความซาบซึ้ง เจตคติ ค่านิยม และการปรับตัวเป็นทำที่ที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ โดยแบ่งเป็น 5 ชั้น คือ

2.1 การรับรู้ (Receiving) เป็นความรู้สึกฉับไวในการที่จะรับรู้

2.2 การตอบสนอง (Responding) เป็นปฏิกิริยาต่อสิ่งเร้าด้วยความรู้สึกที่ยินยอมเต็มใจและพอใจ

2.3 การสร้างคุณค่า (Valuing) คือ ลักษณะการแสดงออกของความรู้สึกมีส่วนร่วมต่อสิ่งต่าง ๆ ตั้งแต่การยอมรับ นิยมชมชอบ และเชื่อถือในสิ่งนั้น สิ่งเร้าต่าง ๆ

2.4 การจัดระบบ (Organization) เป็นการสร้างความคิดรวบรวมของคุณค่าให้มีความเป็นระบบโดยอาศัยความสัมพันธ์ของคุณค่าในสิ่งที่ยึดถือ

2.5 การสร้างลักษณะนิสัย (Characterization) คือ การจัดคุณค่าที่มีอยู่แล้วให้เป็นระบบแล้วยึดถือเป็นลักษณะนิสัยประจำตัวบุคคล

3. ด้านทักษะ (Psychomotor domain) เป็นทักษะในการปฏิบัติมี 3 ชั้น คือ

3.1 การเลียนแบบ (Imitation) เป็นการเลือกหาตัวแบบที่สนใจ

3.2 การทำตามแบบ (Manipulation) เป็นการลงมือทำตามแบบที่สนใจ

3.3 การหาความถูกต้อง (Precision) เป็นการตัดสินใจเลือกทำสิ่งที่เห็นว่าถูกต้อง

3.4 การทำอย่างต่อเนื่อง (Articulation) เป็นการกระทำสิ่งที่ถูกต้อง อย่างจริงจัง

3.5 การทำโดยธรรมชาติ (Naturalization) เป็นการปฏิบัติจนเกิดทักษะสามารถปฏิบัติได้โดยอัตโนมัติและเป็นธรรมชาติ

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสามารถวัดได้ทั้งด้านทักษะการลงมือปฏิบัติ และวัดด้านเนื้อหาที่ได้รับจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การฝึกอบรม หรือการทำกิจกรรมต่าง ๆ ซึ่งการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจะต้องสอดคล้องกับวัตถุประสงค์

### การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

นันทน์ภัส นิยมทรัพย์ (2560 : 162) กล่าวว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นการตรวจสอบผลการเรียนการสอนเพื่อจะได้ทราบภายหลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แล้ว ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมไปตามจุดมุ่งหมายมากน้อยเพียงใด นั้นหมายถึง ผู้เรียนมีการเรียนรู้เกิดขึ้นหรือไม่ และการสอนของครูผู้สอนมีประสิทธิภาพอย่างไร ซึ่งการวัดและประเมินผลจะหมายถึงการใช้เครื่องมือหรือวิธีการ ได้แก่ แบบทดสอบ แบบฝึกหัด แบบวัด แบบประเมินการปฏิบัติ แบบบันทึกการสังเกต ในการแปลพฤติกรรมหรือความรู้ ทักษะและการปฏิบัติ รวมถึงเจตคติ ออกมาเป็นตัวเลขแล้วแปลผลตัวเลขนั้นด้วยการตัดสินเป็นระดับต่าง ๆ เช่น ผ่าน ไม่ผ่าน ดี พอใช้ ควรปรับปรุง มาก ปานกลาง น้อย ในทางการศึกษามีการวัดผลผู้เรียนตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แบ่งเป็นพุทธิพิสัยตามแนวทฤษฎีของบลูม (Bloom) มี 6 ระดับ คือ การระลึกได้ เข้าใจ การประยุกต์ การวิเคราะห์ การประเมิน เพื่อดำเนินตามกระบวนการจนได้รับความสำเร็จ จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยจึงสรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ จะเป็นไปตามแนวคิดของ Bloom โดยเป็นการวัดจากพฤติกรรมการเรียนรู้ ทั้งหมด 6 ด้าน ได้แก่ ความรู้ความจำ (Knowledge) ความเข้าใจ (Comprehension) การวิเคราะห์ (Analysis) การประเมินค่า (Evaluation) และการสร้างสรรค์ (Creating) รวมถึงจุดมุ่งหมายของการวัด การใช้เครื่องมือวัด ซึ่งผู้วิจัยใช้เป็นแนวทางในการวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการวิจัยครั้งนี้

ชวลิต ชูกำแพง (2551) กล่าวว่า สรุปการวัดผล (Measurement) หมายถึง กระบวนการในการกำหนดตัวเลขหรือปริมาณให้กับสิ่งใดสิ่งหนึ่งอย่างมีกฎเกณฑ์ โดยการใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของครูผู้สอน เพื่อวัดความสามารถของผู้เรียน ซึ่งการวัดจะต้องอาศัยองค์ประกอบ 3 ส่วน ได้แก่

1. จุดมุ่งหมายของการวัด คือ สถานการณ์เช่นไรถึงต้องวัดและวัดทำไม วัดไปเพื่อจุดประสงค์ใด
  2. เครื่องมือที่ใช้วัด ได้แก่ แบบทดสอบ แบบสอบถาม การสังเกต แบบสัมภาษณ์
  3. การแปลผลและการนำผลไปใช้ เช่น คะแนนสอบ ความสูง น้ำหนัก ความยาว
- จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้อง

สรุปได้ว่า การวัดผลสัมฤทธิ์ หมายถึง กระบวนการในการกำหนดตัวเลขแทนขนาดหรือปริมาณให้กับคุณลักษณะของสิ่งที่ต้องการวัด โดยใช้เครื่องมือวัดที่เหมาะสม

### แบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

บรรพต สุวรรณประเสริฐ (2544 : 124) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความก้าวหน้าของนักเรียนในส่วนที่เป็นมโนคติทั้งหลาย ในเนื้อหา แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์จะเป็นแบบทดสอบที่วัดความสามารถของนักเรียน

บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 53) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ความสามารถของบุคคลในด้านวิชาการ ซึ่งเป็นผลจากการเรียนรู้ในเนื้อหาสาระและจุดประสงค์ของวิชา หรือเนื้อหาที่สอนนั้น โดยทั่วไปจะวัดผลสัมฤทธิ์ในวิชาต่าง ๆ ที่เรียนในโรงเรียน วิทยาลัย มหาวิทยาลัย หรือสถาบันการศึกษาต่าง ๆ

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2543 : 96) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ทั้งปวง

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2543 : 96) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และความสามารถทางวิชาการที่นักเรียนได้เรียนรู้มาแล้วว่า บรรลุผลสำเร็จตามจุดประสงค์ที่กำหนดไว้เพียงใด

Gronlund (1993 : 1) ให้แนวคิดว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์เป็นกระบวนการเชิงระบบ เพื่อการวัดพฤติกรรมหรือผลการเรียนรู้ที่คาดว่าจะเกิดขึ้นจากกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีหน้าที่หลักสำหรับการปรับปรุงและพัฒนาการเรียนรู้ของนักเรียน

สรุปได้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การวัดความสามารถทางสมอง วัดสติปัญญาของผู้เรียนว่ามีความสามารถมากน้อยเพียงใดหลังจากที่ได้รับประสบการณ์จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรายวิชาที่เรียน หรือเป็นแบบทดสอบที่ใช้วัดความรู้ ทักษะ และสมรรถภาพสมองด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากประสบการณ์ที่เรียนมา

### ประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พิชิต ฤทธิ์จัญญ (2547 : 213) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดความสมรรถภาพด้านสมอง มี 2 ประเภท คือ

1. แบบทดสอบที่ครูผู้สอนสร้างขึ้นเอง (Teacher-made test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนเฉพาะกลุ่มที่ครูผู้สอนสอน ซึ่งใช้กันทั่วไปในโรงเรียน ทำให้ครูผู้สอนสามารถวัดได้ตรงจุดมุ่งหมาย เพราะครูผู้สอนเป็นผู้ออกข้อสอบเอง

2. แบบทดสอบมาตรฐาน (Standardized test) เป็นแบบทดสอบที่มุ่งวัดผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนทั่ว ๆ ไป เป็นแบบทดสอบที่ได้หาคุณภาพมาแล้ว มีมาตรฐานในการดำเนินการสอบและมาตรฐานในการแปลความหมายของคะแนน ซึ่งข้อดีคือคุณภาพของแบบทดสอบที่น่าเชื่อถือได้ ทำให้สามารถนำผลไปเปรียบเทียบได้กว้างขวางกว่า



ศศิธร เวียงวะลัย (2556 : 260-261) ได้กล่าวว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ เป็นเครื่องมือสำหรับผู้สอนที่จะใช้ในการตรวจสอบผลการเรียนรู้ของผู้เรียน รวมถึงพฤติกรรมต่าง ๆ จากการเรียนหรือการจัดการเรียนรู้ของครู เพื่อประเมินว่านักเรียนมีความรู้ความสามารถ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ในระดับใด บรรลุตามวัตถุประสงค์การเรียนรู้มากน้อยเพียงใด เป็นไปตามมาตรฐานตัวชี้วัดอย่างไรบ้าง โดยแบ่งประเภทของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์มีอยู่ 2 ประเภท ดังนี้

#### ประเภทที่ 1 แบบทดสอบแบบเขียนตอบ ได้แก่

1. แบบทดสอบแบบไม่จำกัดคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่เปิดโอกาสให้ผู้ตอบแสดงความคิดเห็น อธิบายอย่างอิสระ โดยตั้งคำถามใช้คำว่า ให้อธิบาย อภิปราย เปรียบเทียบ วิเคราะห์ แสดงความคิดเห็น ข้อเสนอแนะ สรุป วางแผน ออกแบบการทดลอง ตั้งสมมติฐาน ตั้งเกณฑ์ตัดสิน ประเมินผล แสดงวิธีทำ หรือแสดงวิธีการแก้ปัญหา เป็นต้น

2. แบบทดสอบแบบจำกัดคำตอบ เป็นแบบทดสอบที่ต้องการคำตอบที่เฉพาะเจาะจง มีการกำหนดขอบเขตของการตอบ โดยตั้งคำถามใช้คำว่า ให้อธิบายสาเหตุ ยกตัวอย่าง เขียนวิธีการสร้าง การพิสูจน์ ลำดับเรื่องราว ลำดับเหตุการณ์ จำแนก อธิบายความหมาย หรือนิยาม เป็นต้น

3. แบบทดสอบแบบตอบสั้นหรือเติมคำหรือข้อความ เป็นแบบทดสอบที่ข้อสอบแต่ละข้อกำหนดข้อความที่ขาดความสมบูรณ์ ซึ่งอาจเป็นข้อความ คำ หลักวิชา กฎเกณฑ์ ผลการคำนวณอื่น ๆ ผู้สอบต้องเติมคำตอบในช่องที่เว้นว่างไว้ให้สอดคล้องกับข้อความที่กำหนด และเมื่ออ่านแล้วต้องมีความหมายสมบูรณ์ถูกต้องตามหลักวิชา

#### ประเภทที่ 2 แบบทดสอบแบบเลือกตอบ ได้แก่

1. แบบถูก-ผิด เป็นแบบทดสอบที่ผู้สอบต้องพิจารณาว่า ถูกหรือผิดเท่านั้น เพราะเหมาะสำหรับการสอบที่ข้อความมีทางเลือกเพียง 2 ทาง หรือต้องการถามมากข้อ แต่มีเวลาจำกัด

2. แบบจับคู่ เป็นแบบทดสอบที่มี 2 ส่วน คือ ส่วนที่เป็นชุดของคำถามและส่วนที่เป็นชุดของคำตอบ เหมาะสำหรับข้อสอบที่ต้องการหาความสัมพันธ์ของเรื่องราว เหตุการณ์ เหตุกับผล กฎ กัยการประยุกต์ สัญลักษณ์กับความหมาย ด้วยชุดของคำตอบควรมีรายการมากกว่าชุดของคำถาม

3. แบบมีตัวเลือก เป็นแบบทดสอบที่ข้อสอบแต่ละข้อมีคำถามและตัวเลือกให้เลือก เช่น 3 ตัวเลือก 4 ตัวเลือก หรือ 5 ตัวเลือก โดยมีตัวเลือกที่ถูกเพียงตัวเลือกเดียว ส่วนตัวเลือกที่เหลืออื่น ๆ เป็นตัวรวม

สมนึก ภัททิยธนี (2551 : 73-79) กล่าวว่าไว้ว่า แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประเภทที่ครูผู้สอนสร้างมีหลายแบบ แต่ที่นิยมใช้มี 6 แบบ ดังนี้

1. แบบทดสอบอัตนัยหรือความเรียง (Subjective or essay test) เป็นข้อสอบที่มีเฉพาะคำถามแล้วให้นักเรียนเขียนตอบอย่างเสรี เขียนบรรยายตามความรู้ และข้อคิดเห็นของแต่ละคน

2. แบบทดสอบแบบกา ถูก-ผิด (True-false test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบที่มี 2 ตัวเลือก แต่ละตัวเลือกดังกล่าวเป็นแบบคงที่ และมีความหมายตรงกันข้าม เช่น ถูก-ผิด ใช่-ไม่ใช่ จริง-หรือไม่จริง เหมือนกัน-ต่างกัน เป็นต้น

3. แบบทดสอบแบบเติมคำ (Completion test) เป็นข้อสอบที่ประกอบด้วยประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์แล้วให้ผู้ตอบเติมคำ หรือประโยค หรือข้อความลงในช่องว่างที่เว้นไว้นั้นเพื่อให้ได้ใจความและถูกต้อง

4. แบบทดสอบแบบตอบสั้น ๆ (Short answer test) เป็นข้อสอบคล้ายกับข้อสอบแบบเติมคำ แต่แตกต่างกันที่ข้อสอบแบบตอบสั้น ๆ เขียนเป็นประโยคคำถามสมบูรณ์ (ข้อสอบเติมคำเป็นประโยคหรือข้อความที่ยังไม่สมบูรณ์ แล้วให้ผู้ตอบเป็นคนเขียนตอบคำถามที่ต้องการสั้น ๆ และกะทัดรัดได้ใจความสมบูรณ์ไม่ใช่เป็นการบรรยายแบบข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

5. แบบทดสอบแบบจับคู่ (Matching test) เป็นข้อสอบแบบเลือกตอบ โดยมีคำถามหรือข้อความแยกออกจากกันเป็น 2 ชุด แล้วให้ผู้ตอบเลือกจับคู่ว่าแต่ละข้อความในชุดหนึ่ง (ตัวยืน) จะจับคู่กับคำหรือข้อความใดในอีกชุดหนึ่ง (ตัวเลือก) ซึ่งมีความสัมพันธ์กันอย่างไรอย่างหนึ่งตามที่ผู้ออกข้อสอบกำหนดไว้

6. แบบทดสอบแบบเลือกตอบ (Multiple choice) จะประกอบด้วย 2 ตอน คือ ตอนนำหรือคำถาม (Stem) กับตอนเลือก (Choice) ในตอนเลือกนี้จะประกอบด้วยตัวเลือกที่เป็นคำตอบถูกและตัวเลือกที่เป็นตัวลวง และคำถามแบบเลือกตอบที่นิยมใช้ตัวเลือกที่ใกล้เคียงกันดูเผิน ๆ จะเห็นว่าทุกตัวเลือกถูกหมดแต่ความจริงมีน้ำหนักถูกมากน้อยต่างกัน

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง มวลประสบการณ์ที่เกิดจากการเรียนการสอน การฝึกฝนหรือประสบการณ์ต่าง ๆ ของบุคคล และสามารถวัดได้โดยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

พูน ปณ ทิโต ชีเว

## แผนการจัดการเรียนรู้

### ความหมายของแผนจัดการเรียนรู้

ชาลิต ชูกำแพง (2553) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง เอกสารที่เป็นลายลักษณ์อักษรของครูผู้สอน ซึ่งเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละครั้ง โดยใช้สื่อและอุปกรณ์การเรียนการสอนให้สอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง เนื้อหาเวลา เพื่อพัฒนานำการเรียนรู้ของผู้เรียนให้เป็นไปอย่างเต็มศักยภาพ

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์ (2545 : 16-17) ให้ความหมายของแผนการสอนหรือแผนการจัดการเรียนรู้ไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ คือ แผนการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน การวัดผล ประเมินผลให้สอดคล้องกับเนื้อหาหรือจุดประสงค์ที่กำหนดไว้ในหลักสูตร หรือกล่าวอีกนัยหนึ่งว่า แผนการจัดการเรียนรู้เป็นแผนที่ผู้จัดการเรียนรู้จัดทำขึ้นจากคู่มือหรือแนวการจัดการเรียนรู้ของกรมวิชาการ ทำให้ผู้จัดการเรียนรู้ทราบว่า จะจัดการเรียนรู้เนื้อหาใด เพื่อจุดประสงค์ใดจัดการเรียนรู้อย่างไร ใช้สื่ออะไร และวัดผล ประเมินผลโดยวิธีใด

เวิน ริทศนโส (2559 : 31) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การเรียนการสอนโดยมีการจัดลำดับขั้นตอนของกิจกรรม การเตรียม สื่ออุปกรณ์ การประเมินผล ตรงกับจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2550 : 213) ให้ความหมายไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความหมายเช่นเดียวกันกับแผนการสอน กล่าวคือ เป็นแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การใช้สื่อการเรียนรู้ และการวัดผล ประเมินผลที่สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้ที่คาดหวังที่กำหนดไว้ในหลักสูตร

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง การวางแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งมีการกำหนดลำดับขั้นตอนของกิจกรรม จัดเตรียมสื่ออุปกรณ์ วางแผนการประเมิน เตรียมเครื่องมือในการวัดผลและประเมินผล กำหนดเกณฑ์ การประเมินผลให้ตรงกับจุดประสงค์และจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

### ความสำคัญของจัดการเรียนรู้

สุพล วังสินธ์ (2536 : 6) กล่าวไว้ว่า แผนการสอนเป็นกุญแจดอกสำคัญที่จะทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น พอสรุปความสำคัญ ได้ดังนี้

1. ช่วยทำให้เกิดการวางแผน วิธีสอน วิธีเรียนที่ดี ที่เกิดจากการผสมผสานความรู้ และจิตวิทยาการศึกษา



2. ช่วยให้ครูมีคู่มือการสอนที่ทำด้วยตนเองล่วงหน้า ทำให้ครูมีความมั่นใจในการสอนได้ตามเป้าหมาย

3. ช่วยส่งเสริมให้ครูเฝ้าหาความรู้ ทั้งหลักสูตรและการจัดการเรียนการสอน ตลอดจนการวัดประเมินผล

4. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่มาสอนแทนได้

5. เป็นหลักฐานแสดงข้อมูลที่ถูกต้อง เพียงตรง เป็นประโยชน์ต่อวงการศึกษาศึกษา

6. เป็นผลงานทางวิชาการแสดงความชำนาญการ และเชี่ยวชาญของผู้จัดทำ ศศิธร เวียงวะลัย (2556 : 51) กล่าวไว้ว่า ผลดีของการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้

มีดังนี้

1. ทำให้เกิดการวางแผนวิธีการจัดการเรียนรู้ วิธีเรียนที่มีความหมายมากขึ้น เพราะเป็นการจัดทำอย่างมีหลักการที่ถูกต้อง

2. ช่วยให้ครูมีสื่อการจัดการเรียนรู้ที่ทำด้วยตนเอง ทำให้เกิดความสะดวกในการจัดการเรียนรู้ ทำให้การจัดการเรียนรู้ครบถ้วนตรงตามหลักสูตรและจัดการเรียนรู้ได้ทันเวลา

3. เป็นผลงานทางวิชาการที่สามารถเผยแพร่เป็นตัวอย่างได้

4. ช่วยอำนวยความสะดวกแก่ครูผู้จัดการเรียนรู้แทน ในกรณีที่ผู้จัดการเรียนรู้ไม่สามารถจัดการเรียนรู้ได้เอง

ศิริวรรณ วณิชพัฒนวรชัย (2558 : 347-348) กล่าวไว้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีรายละเอียดสำคัญ ดังนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพ มีการเตรียมล่วงหน้า แผนการจัดการเรียนรู้จะสะท้อนให้เห็นถึงการใช้เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และจิตวิทยาการเรียนรู้มาผสมผสานกันหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนที่ตนเองสอนอยู่

2. แผนการจัดการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ผู้สอนได้ศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตร เทคนิคการสอน สื่อนวัตกรรม และวิธีการวัดและประเมินผล

3. แผนการจัดการเรียนรู้ทำให้ครูผู้สอนและครูที่จะปฏิบัติการสอนแทนสามารถปฏิบัติการสอนแทนได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอน การวัดและประเมินผลที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการเรียนรู้ในครั้งต่อไป

5. แผนการจัดการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพครู ซึ่งสามารถนำไปเสนอเป็นผลงานทางวิชาการ เพื่อขอเลื่อนวิทยฐานะหรือตำแหน่งได้

สรุปได้ว่า แผนการเรียนรู้มีความสำคัญเป็นอย่างมาก เพราะเป็นตัววางแผนของผู้สอนว่าจะดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนไปอย่างไร ทำให้ผู้เกี่ยวข้องทราบขั้นตอนการสอนและเพื่อติดตามการประเมินผลต่อไป

### ประเภทของแผนจัดการเรียนรู้

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 53) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ เป็นการเตรียมการจัดการเรียนรู้ไว้ล่วงหน้าอย่างเป็นระบบ และเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรายวิชาใดวิชาหนึ่งให้บรรลุผลตามจุดมุ่งหมายที่หลักสูตรกำหนดแผนจัดการเรียนรู้มี 2 ประเภท ได้แก่

1. ระดับหน่วยการเรียนรู้ (Unit Plan)
2. ระดับบทเรียน (Lesson Plan)

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2532 : 9-13) กล่าวว่า แผนการสอนที่นิยมมี 3 ประเภท คือ

1. แผนการสอนระดับหน่วยประสบการณ์ หมายถึง แผนการสอนที่ครอบคลุมการสอนกลุ่มเนื้อหาสาระขนาดใหญ่ มีความคิดรวบยอดหลายอย่าง และใช้เวลาสอนต่อเนื่องกันหลายครั้ง ครั้งละหลาย ๆ คาบ ในการสอนให้ครบทั้งแผนใช้เวลาเป็นสัปดาห์ หรือเป็นเดือน
2. แผนการสอนระดับหน่วยย่อย หมายถึง แผนการสอนที่กำหนดเนื้อหาของแผนการสอนระดับหน่วยให้เล็กลง แต่ยังไม่เล็กถึงที่สุด เพราะแต่ละหน่วยใช้สอนได้มากกว่า 1 ครั้ง

3. แผนการสอนระดับบทเรียน เป็นแผนการสอน 1 แผน ต่อการเรียนรู้ 1 ครั้ง

ชนาธิป พรกุล (2552 : 85-86) กล่าวว่า แผนจัดการเรียนรู้แบ่งออกได้ 2 ประเภท

1. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วยการเรียนรู้ เป็นแผนที่ระบุเป้าหมายหลักและระบุเฉพาะกิจกรรมหลัก โดยระบุเฉพาะเจาะจงในหน่วยเนื้อหาวิชาว่า หน่วยการสอนจะสอนอย่างไร สอนระดับชั้นใด ใช้เวลาสอนกี่คาบเรียน มีจุดประสงค์ใดในการสอนหน่วยนั้น ใช้กิจกรรมใดเป็นหลัก และสื่อการสอนที่ใช้มีอะไรบ้าง เพื่อให้ครูได้เตรียมทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับหน่วยการเรียนรู้ นั้น ๆ
2. แผนการจัดการเรียนรู้ระดับบทเรียนหรือแผนรายชั่วโมง เป็นแผนที่ระบุกิจกรรมหลัก และกิจกรรมย่อยอย่างละเอียด ชัดเจน ลงในแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้สอนแต่ละคน จะจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะกับเนื้อหา กิจกรรมการเรียน สื่อการสอนในรายวิชานั้น ๆ เป็นรายชั่วโมงหรือ รายครั้ง

สรุปได้ว่า แผนการจัดการเรียนรู้ระดับหน่วย เป็นการเตรียมการสอนเฉพาะเจาะจงในหน่วยการสอนแต่ละหน่วย โดยกำหนดเวลาที่จะสอน จุดประสงค์การสอนในหน่วยนั้น

กิจกรรมการเรียน และการสื่อการสอนให้เหมาะสมกับหน่วยนั้น ๆ และแผนการจัดการเรียนรู้ระดับ  
บทเรียนเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ละเอียด เป็นการเตรียมเนื้อหาแต่ละบทที่จะสอนในคาบหนึ่ง ๆ

### ลักษณะของแผนจัดการเรียนรู้ที่ดี

บุรุษย์ ศิริมหาสาร (2545 : 5) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีส่วนประกอบ  
อย่างน้อย 3 ส่วน คือ

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดขึ้นกับผู้เรียน (Objective)
2. การเรียนการสอนที่จะทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้ (Learning)
3. การวัดและประเมินผลเพื่อตรวจสอบว่าผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ตั้งไว้  
หรือไม่ (Evaluation)

ในส่วนของสื่อการสอนจะต้องสัมพันธ์กับจุดมุ่งหมายและเรื่องที่จะสอน เหมาะสมกับ  
ความรู้และประสบการณ์ของผู้เรียน เหมาะสมกับวัยและระดับชั้นของผู้เรียน เนื้อหาและวิธีใช้  
ไม่ยุ่งยากซับซ้อน น่าสนใจ และทันสมัย เปิดโอกาสให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการใช้และสามารถนำมาใช้  
ในกิจกรรมการเรียนการสอนได้สะดวก

วัลลภ กันทรัพย์ (2543 : 10) กล่าวว่า แผนการสอนที่ดีควรมีกิจกรรมการเรียนรู้ที่  
เข้าลักษณะ 4 ประการ คือ

1. เป็นแผนการสอนที่มีกิจกรรมให้ผู้เรียนเป็นผู้ได้ลงมือปฏิบัติให้มากที่สุด โดยครู  
เป็นผู้คอยชี้แนะ ส่งเสริมหรือกระตุ้นให้กิจกรรมที่ผู้เรียนดำเนินเป็นไปตามความมุ่งหมาย
2. เป็นแผนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบ หรือทำสำเร็จ  
ด้วยตนเอง โดยครูผู้สอนพยายามลดบทบาทจากผู้ออกคำตอบมาเป็นผู้คอยกระตุ้นด้วยคำถาม  
หรือปัญหาให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาหรือแนวทางไปสู่ความสำเร็จในการทำกิจกรรมเอง
3. เป็นแผนการสอนที่เน้นทักษะกระบวนการมุ่งให้ผู้เรียนรับรู้ และนำกระบวนการ  
ไปใช้จริง
4. เป็นแผนการสอนที่ส่งเสริมการใช้วัสดุอุปกรณ์ที่สามารถจัดหาได้ในท้องถิ่น  
หลีกเลี่ยงการใช้วัสดุอุปกรณ์สำเร็จราคาสูง

ณัฐวุฒิ กิจรุ่งเรือง (2545 : 66) กล่าวว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีลำดับขั้นตอน  
การจัดการเรียนรู้ โดยคำนึงถึงขั้นตอนการสอนตามธรรมชาติวิชา และจุดประสงค์การเรียนรู้  
การกำหนดเนื้อหาต้องสอดคล้องกับจุดประสงค์เหมาะสมกับวัยและความสามารถของผู้เรียน  
และเนื้อหาที่จะให้ผู้เรียนเรียนรู้ต้องเรียงตามลำดับ

สงบ ลักษณะ (2536 : 20) ให้ข้อคิดเกี่ยวกับหลักการสำคัญของแผนการสอน ดังนี้

1. จุดประสงค์การเรียนรู้ชัดเจน
2. กิจกรรมการเรียนสามารถนำไปสู่จุดประสงค์ได้

3. ผู้เรียนมีโอกาสเป็นผู้ปฏิบัติกิจกรรม ครูผู้สอนอำนวยความสะดวก
4. กระบวนการเรียนรู้เหมาะสม
5. ใช้เนื้อหาใกล้ตัวชีวิตจริง
6. ครูผู้สอนแสวงหา คิดค้น พัฒนา สื่อราคาย่อมเยาในท้องถิ่น สื่อเสริมการเรียนรู้
7. จัดระบบการวัดผลประเมินผลต่อเนื่อง ใช้ผลเพื่อการพัฒนา

ปานรวิ ยงยุทธวิชัย (2546 : 41-57) กล่าวว่า iva แผนการจัดการเรียนรู้ที่ดีต้องมีกิจกรรม และเทคนิคการสอนที่เหมาะสม นักเรียนมีส่วนร่วมในการปฏิบัติกิจกรรม มีกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียน ได้ลงมือปฏิบัติมากที่สุด เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้ค้นพบคำตอบหรือทำสำเร็จด้วยตนเอง

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2540 : 154) กล่าวว่า ลักษณะของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ดี มีลักษณะดังนี้

1. สอดคล้องกับหลักสูตร และแนวการสอนของกรมวิชาการ กระทรวงศึกษาธิการ
2. นำไปใช้สอนจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. เขียนอย่างถูกต้องตามหลักวิชา เหมาะสมกับผู้เรียนและเวลาที่กำหนด
4. มีความกระชับชัดเจน ทำให้ผู้อ่านเข้าใจง่ายและเข้าใจได้ตรงกัน
5. มีรายละเอียดมากพอที่ทำให้ผู้อ่านสามารถนำไปใช้สอนได้
6. ทุกหัวข้อในแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน

สรุปได้ว่า แผนจัดการเรียนรู้ที่ดีควรมีลักษณะที่ช่วยส่งเสริมเจตคติที่ดี และต้องวางแผน ให้ถูกต้องเหมาะสม ต้องใส่ใจในรายละเอียดอย่างมาก ครอบคลุม รายละเอียด ชัดเจน ในกิจกรรม การเรียนการสอนที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์และมีความยืดหยุ่น ช่วยให้ครูผู้สอนสามารถ ออกแบบและจัดทำแผนการสอนนั้นด้วยตัวเองได้ง่ายขึ้น ก็จะเป็นประโยชน์ต่อการศึกษามาก

### ประสิทธิภาพนวัตกรรม

#### ความหมายของประสิทธิภาพ

กฤษณ์ อุทัยรัตน์ (2545 : 350) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ผลสัมฤทธิ์ที่บรรลุ แล้วโดยการเทียบกับทรัพยากรที่ใช้ไป

ประเวศน์ มหารัตน์กุล (2542 : 113-114) กล่าวว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง การใช้คน น้อยกว่างาน แต่สามารถทำงานให้สำเร็จ ไม่ว่าจะเป็นการบรรลุความสำเร็จในรูปแบบของภารกิจ นโยบาย เป้าหมาย หรือวัตถุประสงค์ก็แล้วแต่ ผลงานที่สำเร็จได้ใช้คน และทุนพอดิบงาน และยังผลงานที่สำเร็จได้ใช้คนและทุนต่ำมากเท่าใด ยิ่งถือว่าเกิดประสิทธิภาพได้มากเท่านั้น

ปีเตอร์ ดรักเกอร์ (Drucker, 1967 : 3) กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการใช้ทรัพยากรในกระบวนการเปลี่ยนแปลงเพื่อบรรลุจุดหมายขององค์กรได้ดี

ชัยยงค์ พรหมวงษ์ (2556) กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของ สมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จ โดยใช้เวลา ความพยายามและค่าใช้จ่ายคุ่มค่า ที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์ โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัย นำเข้ากระบวนการและผลลัพธ์ ประสิทธิภาพเน้นการดำเนินการที่ถูกต้องหรือกระทำการใด ๆ อย่างถูกวิธี คำว่าประสิทธิภาพมักสับสนกับคำว่าประสิทธิผล ซึ่งเป็นคำที่คลุมเครือ ไม่เน้นปริมาณ และมุ่งให้บรรลุวัตถุประสงค์และเน้นการกระทำที่ถูกต้อง ดังนั้นสองคำนี้จึงมักใช้คู่กัน คือ ประสิทธิภาพ และประสิทธิผล

เผชญิ กิจระการ (2544) กล่าวว่าไว้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถของบทเรียน ในการสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ถึงระดับเกณฑ์ที่คาดหวัง ประสิทธิภาพที่วัดออกมาจะพิจารณาจากเปอร์เซ็นต์การทำแบบฝึกหัดหรือกระบวนการปฏิสัมพันธ์กับ เปอร์เซ็นต์การทำแบบทดสอบเมื่อจบบทเรียน

สรุปได้ว่า ประสิทธิภาพ หมายถึง ความสามารถในการดำเนินงานด้านต่าง ๆ ให้สำเร็จ ล่วงตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์มากที่สุด และเป็นกระบวนการ ตรวจสอบ และพิจารณาคุณค่าอย่างมีระบบ ก่อนนำสื่อไปใช้งานจริงในการจัดกิจกรรมการเรียน การสอนให้มีประสิทธิภาพต่อไป

#### เกณฑ์ประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงษ์ (2556) กล่าวว่าไว้ว่า ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม เป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่า หากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้น แล้ว สื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มียุทธศาสตร์ที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ่มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็น จำนวนมาก การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภท คือ พฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการ) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพ เป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

1. ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือ ประเมินผลต่อเนื่อง ซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียน เรียกว่า “กระบวนการ” (Process) ที่เกิดจากการประกอบ กิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการ หรือทำรายงานเป็นกลุ่ม และรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่ มอบหมาย และกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2. ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือ ประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียน โดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่

ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน จะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหวังว่าผู้เรียน จะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจ โดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบ กิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมด นั่นคือ  $E_1/E_2$  ประสิทธิภาพ ของผลลัพธ์

ตัวอย่าง 70/70 หมายความว่า เมื่อเรียนจากสื่อหรือชุดการสอนแล้ว ผู้เรียนจะสามารถ ทำแบบฝึกปฏิบัติหรืองานได้ผลเฉลี่ย 70% และประเมินหลังเรียนและงานสุดท้ายได้ผลเฉลี่ย 70% การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1/E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจ โดยพิจารณา พิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นพุทธิพิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และ ทักษพิสัย (Skill Domain) วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ กระทำได้ 2 วิธี คือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา ก. โดยใช้สูตรกระทำโดยใช้สูตรต่อไปนี้

สูตรที่ 1 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_1$ )

$$E = \frac{\frac{\sum x_1}{N}}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x_1$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน  
 ของผู้เรียนทุกคน  
 $N$  แทน จำนวนผู้เรียน  
 $A$  แทน คะแนนเต็มของแบบฝึกหัดหรือกิจกรรมในระหว่างเรียน

สูตรที่ 2 การคำนวณหาประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

$$E = \frac{\frac{\sum x_2}{N}}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum x_2$  แทน คะแนนรวมจากการทำแบบทดสอบหลังเรียนของผู้เรียนทุกคน



N แทน จำนวนผู้เรียน

B แทน คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้นกระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติหรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียนมาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1/E_2$

## ความพึงพอใจ

### ความหมายความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นทัศนคติที่เป็นนามธรรมไม่สามารถมองเห็นเป็นรูปร่างได้ การที่เราจะทราบว่าบุคคลมีความพึงพอใจหรือไม่ สามารถสังเกตโดยการแสดงออกที่ค่อนข้างสลับซับซ้อน จึงเป็นการยากที่จะวัดความพึงพอใจโดยตรง แต่สามารถวัดโดยทางอ้อมจากการคิดเห็นของบุคคลเหล่านั้น และการแสดงความคิดเห็นนั้นจะต้องตรงกับความรู้สึกที่แท้จริง จึงจะสามารถวัดความพึงพอใจนั้นได้ และได้มีผู้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้หลายคน ดังนี้

ฟ้ามุ่ย สุกันศีล (2548 : 25) กล่าวว่า ความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคล ซึ่งมักจะเกิดจากการได้รับการตอบสนองตามที่ตนต้องการก็จะเกิดความรู้สึกที่ดีต่อสิ่งนั้น ตรงกันข้ามหากความต้องการของตนไม่ได้รับการตอบสนองความพึงพอใจก็จะไม่เกิดขึ้น

ประภาส เกตุแก้ว (2546 : 11) ให้ความหมายของความพึงพอใจ ไว้ว่า หมายถึง ความรู้สึกของมนุษย์ที่เกี่ยวข้องกับอารมณ์ จากการได้รับการตอบสนองความต้องการซึ่งแสดงออกทางพฤติกรรม ซึ่งสังเกตได้จากสายตา คำพูดและการแสดงออกทางพฤติกรรม

เรณู วาริศรี และนิตยา เปลื้องนุช (2555 : 151) กล่าวไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม กระบวนการการปฏิบัติกิจกรรม ประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับการตอบสนองความต้องการและความคาดหวัง ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจต่อการจัดการเรียนรู้

Good (1973 : 320) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพหรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำ

Wallerstein (1971 : 256) ให้ความหมายของความพึงพอใจ ว่า หมายถึง ความรู้สึกที่เกิดขึ้นเมื่อได้รับผลสำเร็จตามความมุ่งหมาย และอธิบายว่า ความพึงพอใจเป็นกระบวนการทางจิตวิทยา ไม่สามารถมองเห็นได้ชัดเจน แต่สามารถคาดคะเนได้ว่า มีหรือไม่มี



จากการสังเกตพฤติกรรมของคนเหล่านั้น การที่จะทำให้คนเกิดความพึงพอใจจะต้องศึกษาปัจจัยและองค์ประกอบที่เป็นสาเหตุของความพึงพอใจนั้น

สรุปได้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดี หรือทัศนคติที่ดีของบุคคล หรือเป็นความรู้สึกของบุคคลในทางบวก ความชอบ ความสบายใจต่อสภาพแวดล้อมในด้านต่าง ๆ และประทับใจจากการได้รับการตอบสนองตามความต้องการและมีความสุขเมื่อได้รับผลสำเร็จ ซึ่งจะแสดงออกมาทางพฤติกรรม โดยสังเกตได้จากคำพูด และการแสดงออกทางพฤติกรรม

### การวัดระดับความพึงพอใจ

ความพึงพอใจของนักเรียนจะเกิดขึ้นหรือไม่ขึ้นอยู่กับกระบวนการจัดการเรียนรู้ ประกอบกับระดับความรู้สึกของนักเรียน นักการศึกษาได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจไว้ดังนี้

บุญชม ศรีสะอาด (2556 : 68-85) กล่าวว่า การวัดระดับความพึงพอใจอาจทำได้หลายวิธี ดังต่อไปนี้

1. การใช้แบบสอบถาม เป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลาย โดยขอร้องให้ผู้ที่เราต้องการให้แสดงความคิดเห็นตอบลงในแบบฟอร์มที่กำหนดให้ หรือตอบคำถามอิสระเกี่ยวกับความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ

2. การสัมภาษณ์ เป็นวิธีการวัดความพึงพอใจทางตรงได้ทางหนึ่งเหมาะสำหรับกลุ่มตัวอย่างตั้งแต่วัยเด็กจนถึงวัยรุ่น เหมาะอย่างยิ่งสำหรับผู้ อ่านหนังสือไม่ออก เขียนหนังสือไม่ได้ หรือทำได้ช้า

3. การสังเกตการณ์ เป็นเทคนิคการวัดความพึงพอใจอีกอย่างหนึ่ง โดยผู้สังเกตการณ์ใช้สายตาเฝ้าดูหรือศึกษาเหตุการณ์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ของเหตุการณ์นั้น ๆ

สาโรจน์ ไสยสมบัติ (2534 : 39) ได้กล่าวถึงการวัดระดับความพึงพอใจ ไว้ 3 วิธี ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิค และความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรม และหลังการปฏิบัติกิจกรรม

ถวิล ธาราโรจน์ (2536 : 77-86) กล่าวไว้ว่า การวัดความพึงพอใจไว้ว่า ในการวัดความรู้สึกหรือทัศนคติจะวัดออกมาในลักษณะของทิศทาง ซึ่งมีอยู่ 2 ทิศทาง คือ มีทิศทางในทางบวก และทิศทางในทางลบ ทิศทางในทางบวก หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกในทางดี ชอบ หรือพอใจ ส่วนทิศทางในทางลบ หมายถึง การประเมินค่าความรู้สึกในทางไม่ดี ไม่ชอบ ไม่พอใจ การวัด

ในลักษณะนี้เป็นลักษณะการวัดในลักษณะปริมาณ ซึ่งเป็นความเข้มแข็ง ความรุนแรงหรือระดับ  
ทัศนคติไปในทางที่พึงประสงค์หรือไม่พึงประสงค์นั่นเอง

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจต่อการเรียนสามารถที่จะวัดได้หลายวิธี ทั้งนี้  
ขึ้นอยู่กับความสะดวก ความเหมาะสม ตลอดจนมุ่งหมายหรือเป้าหมายของการวัดด้วย จึงจะส่งผลให้  
การวัดนั้นมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### งานวิจัยในประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยในประเทศที่เกี่ยวข้องมีนักศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาคำ  
ดำเนินการและทดลอง ได้ดังนี้

จตุพร วงศ์สม และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว (2559) ได้ทำการศึกษาเรื่อง การจัดการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการ  
คิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาผลของ  
การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิกต่อความสามารถ  
ในการคิดวิเคราะห์ในวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 2) ศึกษาผลของการจัดการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิกต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชา  
วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประชากรที่ใช้ในการศึกษา ได้แก่ นักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้าน ห้วยงูกลาง อำเภอฝาง จังหวัดเชียงใหม่ ภาคเรียนที่ 1  
ปีการศึกษา 2558 จำนวน 18 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิก เรื่อง สารรอบตัว แบบทดสอบความสามารถ  
ในการคิดวิเคราะห์ เรื่อง สารรอบตัวและแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
เรื่อง สารรอบตัว สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ร้อยละของ  
คะแนนที่เพิ่มขึ้น และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ ผลการวิจัยสรุปได้ดังนี้ 1. นักเรียนที่ได้รับการจัดการ  
เรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิกมีความสามารถในการคิด  
วิเคราะห์หลังเรียนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็น ร้อยละ 83.21 โดยมีคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ของ  
ความสามารถในการคิดวิเคราะห์เท่ากับ 35.41 2. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์  
หลังเรียนเพิ่มจากก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 55.60

ไอลัดดา ปามูทา (2560) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียน  
โดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ (1) พัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่มีประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) ตามเกณฑ์ 80/80 (2) ศึกษาค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนของนักเรียน (3) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน (4) ศึกษาความคงทนทางการเรียนของนักเรียน และ (5) ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยชุดกิจกรรม กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 40 คน โรงเรียนนาปีพุมภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2557 ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling) จำนวน 1 ห้องเรียน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน ชุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 7 ชุด แบบวัดสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 35 ข้อ และแบบสอบถามวัดความพึงพอใจ จำนวน 15 ข้อ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และ t-test (Dependent Samples) ผลการวิจัยพบว่า 1) การจัดการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.82/83.71 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ 2) ค่าดัชนีประสิทธิผลการเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียน แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีค่าเท่ากับ 0.7432 3) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีผลสัมฤทธิ์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01 4) นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความคงทนทางการเรียน 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

กชกร คงเพชรดี (2561 : 66-72) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ หาประสิทธิภาพของผลการจัดการเรียนรู้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ที่มีต่อทางการเรียนของนักเรียน เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน และเพื่อศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มตัวอย่างคือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 จำนวน 22 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ดำเนินการวิจัยมี 4 ขั้นตอน ขั้นวางแผนศึกษาเนื้อหาในหลักสูตร จากนั้นก็จัดทำแผนการจัดการ

เรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ขั้นดำเนินงาน นำแบบทดสอบก่อนเรียนไปทดสอบและใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ขั้นประเมินผล เป็นการประเมินประสิทธิภาพแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ ขั้นปรับปรุง นำผลการประเมินมาปรับปรุงแผนการสอนให้สมบูรณ์ ผลการวิจัยพบว่า 1. การจัดการเรียนรู้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง การเปลี่ยนแปลงที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 72.91/79.09 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ก่อนเรียนและหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนโดยมีนัยสำคัญทางสถิติ 0.05 3. การศึกษาความพึงพอใจในการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ที่ได้รับการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง มีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก คิดเป็นร้อยละ 77

เสาวนีย์ พันธัง และวิทยา วรพันธุ์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้รูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Mapping) การศึกษาครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม (2) เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ประชากรกลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนโพ้นทองพัฒนวิद्या อำเภอโพ้นทอง จังหวัดร้อยเอ็ด จำนวน 45 คน ได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่ (1) แผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 10 แผน (2) แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ แบบ ปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 (3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ วิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ สถิติที่ใช้ได้แก่ ดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ค่าเฉลี่ยร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ผลการวิจัยพบว่า 1. การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ที่ได้รับการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ

สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด พบว่า ผลของการทดสอบการคิดวิเคราะห์ หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์มีค่า เท่ากับ 14.33 คิดเป็นร้อยละ 71.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ 2. การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรู้ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและ ทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ สืบเสาะหาความรู้ 5 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด (Mind Mapping) พบว่า ผลการทดสอบวัด ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน ที่คะแนนเต็ม 20 คะแนน มีคะแนน เฉลี่ยเท่ากับ 14.33 คิดเป็น ร้อยละ 71.67 ซึ่งพบว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

มณฑกานต์ ยืนนาน (2563) ได้ศึกษาผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัด บุรีรัมย์ โดยการวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ และ 2) เปรียบเทียบทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ชั้นบูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิกกับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย เป็นนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 2 ห้องเรียน ห้องเรียนละ 16 คน รวมทั้งหมด 32 คน ที่จัดนักเรียนแบบ คณะความสามารถ ของโรงเรียนเมืองโพธิ์ชัยพิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม แล้วจับสลากให้ห้องหนึ่งเป็นกลุ่ม ทดลองที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ เทคนิคผังกราฟิก และอีกห้องหนึ่งเป็นกลุ่มควบคุมที่ใช้วิธีการจัดการเรียนรู้แบบปกติ เครื่องมือวิจัย ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก 2) แผนการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ และ 4) แบบวัดทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที ผลการวิจัยพบว่า 1) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย สูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญ ทางสถิติที่ระดับ 0.01 และ 2) นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิค ผังกราฟิก มีทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการสูงกว่าของนักเรียนที่ได้รับการจัดการ เรียนรู้แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01



## งานวิจัยต่างประเทศ

จากการศึกษางานวิจัยต่างประเทศที่เกี่ยวข้องมีนักศึกษาหลายท่านได้ทำการศึกษาดำเนินการและทดลอง ได้ดังนี้

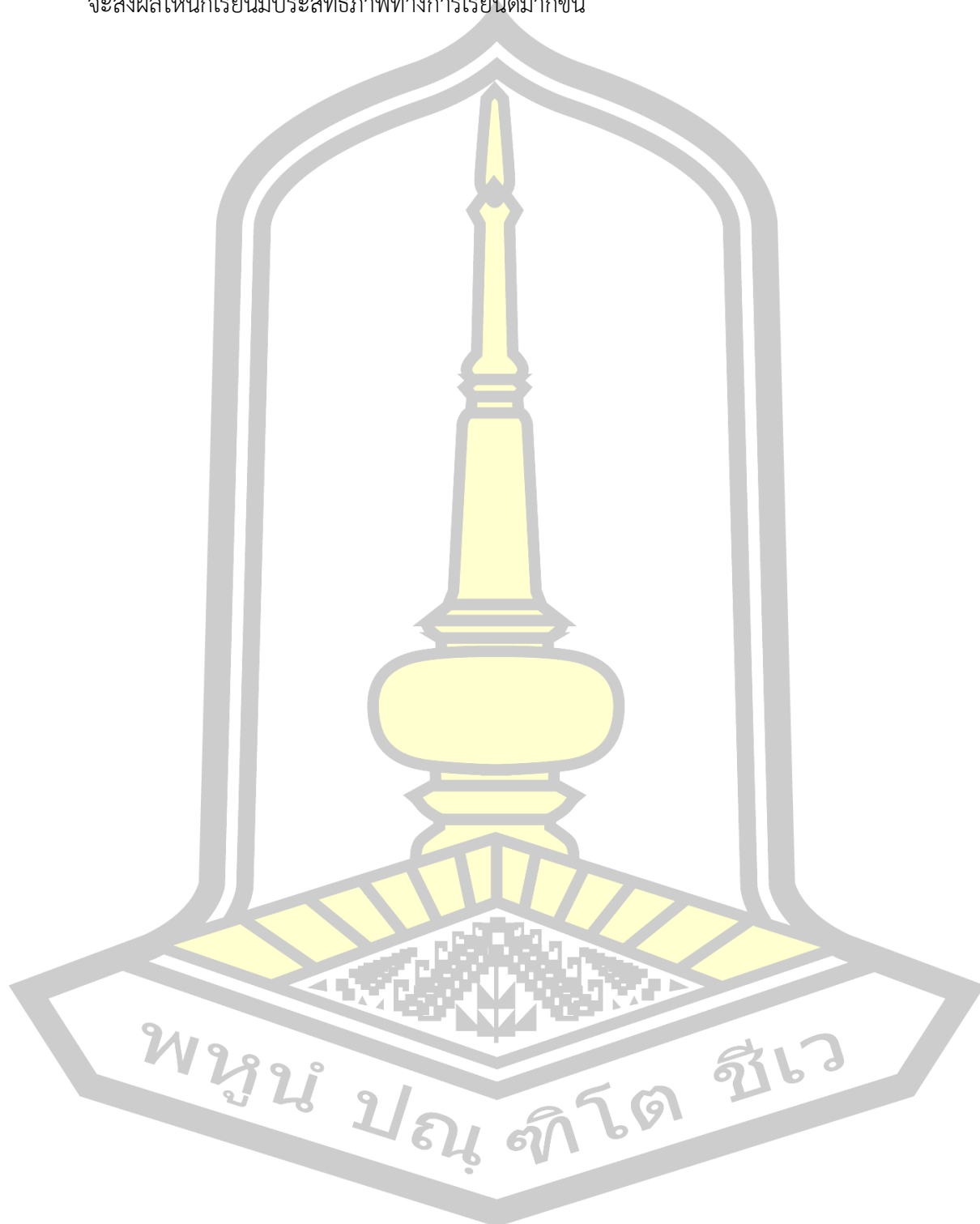
Advent Krisna Setyawan Plaikoi และคณะ (2019 : 137) ผลของรูปแบบการเรียนรู้ 5E เกี่ยวกับความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงตัวเลขของนักเรียน มีวัตถุประสงค์ คือ 1) เพื่อรู้ความแตกต่างในความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้และความสามารถด้านตัวเลข 2) เพื่อรู้ถึงอิทธิพลเชิงระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และความสามารถเชิงตัวเลขกับความสามารถในการแก้ปัญหาตามรูปแบบการเรียนรู้และความสามารถด้านตัวเลข งานวิจัยพบว่า 1) มีความแตกต่างในความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนตามรูปแบบการเรียนรู้และตัวเลขความสามารถ 2) มีอิทธิพลเชิงโต้ตอบระหว่างรูปแบบการเรียนรู้และตัวเลขความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

Ong (2020) ได้ศึกษาการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ในเรื่อง แม่เหล็ก ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า หลังการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ (16.05) ในกลุ่มนักเรียนที่สอนแบบการเรียนรู้ 5E มีค่าสูงกว่าค่าเฉลี่ยทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $t = 4.75, p < .001$ ) มากกว่าค่าเฉลี่ยของกลุ่มนักศึกษาในกลุ่มควบคุม (13.15) ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า 5E Inquiry Learning ส่งเสริมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของ นักเรียนชั้นประถมศึกษาสูงขึ้น

Ong และคณะ (2021) ได้ศึกษาการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E เรื่อง กระไฟฟ้า ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางเรียน ของนักเรียนชาวมาเลเซีย ในแบบกลุ่มควบคุม ก่อนการทดสอบและหลังการทดสอบทั้งทดลอง นักเรียนทั้งหมด 65 คน (นักเรียน 33 และ 32 คน ในกลุ่มทดลองและกลุ่มควบคุมตามลำดับ) พบว่า ข้อสอบที่นำมาใช้ 54 ข้อ มีค่าความเที่ยง KR20 โดยรวมเท่ากับ 0.84 และเมื่อถูกนำมาใช้ในการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ จากความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญในการทดสอบก่อนและหลังการทดสอบ ดังนั้นการใช้รูปแบบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนในกลุ่มนักเรียนทดลองสูงขึ้น และกลุ่มควบคุมมีผลการเรียนต่ำ

จากการศึกษางานวิจัยทั้งในประเทศและต่างประเทศ จะเห็นได้ว่า การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนโดยใช้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ สามารถนำไปใช้ในกระบวนการเรียนรู้ทำให้นักเรียนเรียนรู้เป็นลำดับขั้น ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่ดีขึ้น จึงทำให้นักเรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น และการใช้ผังกราฟิกช่วยให้เรียนการสอนที่ส่งเสริมความสามารถของนักเรียนให้มีการพัฒนากระบวนการคิดเป็นลำดับขั้นอย่างเป็นระบบ

เข้าใจง่าย ผู้วิจัยเห็นว่าการพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก  
จะส่งผลให้นักเรียนมีประสิทธิภาพทางการเรียนดีมากขึ้น





### บทที่ 3

#### วิธีการดำเนินการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม จังหวัดบุรีรัมย์ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการวิจัย ตามลำดับขั้นตอนต่อไปนี้

1. ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง
2. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย
3. การสร้างและการหาคุณภาพเครื่องมือ
4. วิธีการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูล
5. การจัดกระทำและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. สถิติที่ใช้ในการวิจัย

#### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 540 คน จาก 14 ห้องเรียน
2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 43 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ประกอบด้วยเครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง
  - 1.1 แผนจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง
  2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล
    - 2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

## 2.2 แบบทดสอบการคิดวิเคราะห์

2.3 แบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย

ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง พร้อมทั้งดำเนินการสร้างเครื่องมือและหาคุณภาพของเครื่องมือตามขั้นตอนดังนี้

#### เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามขั้นตอน ดังนี้

1.1 ศึกษาทฤษฎี แนวความคิด หลักการ เอกสารการสอน และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก

1.2 ศึกษาและวิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) เพื่อให้ครอบคลุมเนื้อหา

1.3 ศึกษาโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ พุทธศักราช 2551 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม

1.4 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับ ผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 6 แผน 12 ชั่วโมง ซึ่งผู้วิจัย ได้กำหนดเรื่องของแผนการจัดการเรียนรู้และเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรมในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ดังรายละเอียดแสดงในตาราง 2

พหุบัณฑิต ชีวะ

ตาราง 2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ สารการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| แผนการจัดการเรียนรู้   | สารการเรียนรู้   | จุดประสงค์การเรียนรู้  | จำนวนชั่วโมง |
|--|--|--|--------------|
| 1. เรื่อง ความหมาย และองค์ประกอบของระบบนิเวศ                             | ความหมายและองค์ประกอบของระบบนิเวศ                              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถอธิบายปฏิสัมพันธ์ขององค์ประกอบของระบบนิเวศที่ได้จากการสำรวจ</li> <li>- นักเรียนจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายได้</li> <li>- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ul>                                      | 2            |
| 2. เรื่อง ประเภทของระบบนิเวศ   | ประเภทของระบบนิเวศ   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถอธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ</li> <li>- นักเรียนสามารถจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายในแยกประเภทระบบนิเวศต่าง ๆ ได้</li> <li>- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ul>             | 2            |
| 3. เรื่อง รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ | รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในรูปแบบต่าง ๆ ได้</li> <li>- นักเรียนลงความเห็นจากข้อมูลโดยนำข้อมูลที่ได้มาจัดกระทำข้อมูลและสื่อความหมายได้</li> <li>- นักเรียนมีความมุ่งมั่นรับผิดชอบในการทำงาน</li> </ul> | 2            |

ตาราง 2 (ต่อ)

| แผนการจัดการเรียนรู้                    | สาระการเรียนรู้                      | จุดประสงค์การเรียนรู้  | จำนวนชั่วโมง |
|---|--------------------------------------|--|--------------|
| 4. เรื่อง การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร | การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถอธิบายอธิบายการถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารได้</li> <li>- นักเรียนสามารถเขียนสายใยอาหารได้</li> <li>- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ul>   | 2            |
| 5. การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร | การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถอธิบาย และวิเคราะห์การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในโซ่อาหาร</li> <li>- นักเรียนสามารถสืบค้นข้อมูลเรื่อง การสะสมสารพิษในห่วงโซ่อาหารได้</li> <li>- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ul> | 2            |
| 6. การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ            | การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ            | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนสามารถอธิบายความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศที่ไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศ</li> <li>- นักเรียนสามารถจัดทำข้อมูลได้</li> <li>- นักเรียนสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้</li> </ul>      | 2            |

ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ ประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด  
สาระการเรียนรู้ สาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ ความรู้ กระบวนการเรียนรู้ คุณลักษณะอันพึง  
ประสงค์กระบวนการจัดการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์และแหล่งเรียนรู้ ชิ้นงานภาระงาน การวัดประเมินผล  
และเครื่องมือที่ใช้ในการประเมิน

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา  
เพื่อขอคำแนะนำ ตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำข้อเสนอแนะหรือข้อแนะนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.6 นำแผนการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง  
ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยได้พัฒนาสร้างขึ้น เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง และให้ข้อคิดเห็นเสนอแนะแก้ไขส่วนที่บกพร่อง

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการพิจารณาจากคณะกรรมการที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ ด้านเนื้อหา ด้านหลักสูตรและการสอน ด้านการวัดผลประเมินผล  
ตรวจพิจารณาด้านความตรงกับตัวชี้วัด และความตรงเชิง เนื้อหาตามหลักสูตร ตลอดจนสื่อการเรียน  
การสอนที่สร้างขึ้น ซึ่งประกอบด้วยผู้เชี่ยวชาญ 5 คน ดังนี้

1.7.1 อาจารย์ กรวิกา ทศนาวิวัฒน์ ตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.2 อาจารย์ ภักวลัญญ์ นพไธสง ตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนภัทรบพิตร ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน

1.7.3 อาจารย์ ประเสริฐ สังข์รัมย์ ตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์

1.7.4 อาจารย์ พิมลพรรณ ประุงโพธิ์ ตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอนวิชา  
วิทยาศาสตร์

1.7.5 อาจารย์ ภัทธพงศ์ แมนประโคน ตำแหน่งวิทยฐานะ ครูชำนาญการ  
พิเศษ โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาการสอน  
วิชาวิทยาศาสตร์

1.8 นำผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มาหา ค่าเฉลี่ยของ  
ระดับความเหมาะสม โดยใช้แบบประเมินที่มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วน ประมาณค่า (Rating  
Scale) ตามวิธีของ ลิเคอร์ท (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 69-71) ซึ่งมีคุณภาพเป็น 5 ระดับ  
ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด ได้ 5 คะแนน

เหมาะสมมาก ได้ 4 คะแนน

เหมาะสมปานกลาง ได้ 3 คะแนน

เหมาะสมน้อย ได้ 2 คะแนน

เหมาะสมน้อยที่สุด ได้ 1 คะแนน

เกณฑ์และการแปลความหมาย (บุญชม ศรีสะอาด, 2553 : 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง เหมาะสมมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง เหมาะสมน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

จากการประเมินค่าความเหมาะสมของแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 6 แผน  
ดังนี้ แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 มีค่าเฉลี่ยที่ 4.49 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 มีค่าเฉลี่ยที่ 4.37  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 มีค่าเฉลี่ยที่ 4.46 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 มีค่าเฉลี่ยที่ 4.44 และ  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 มีค่าเฉลี่ยที่ 4.38 โดยรวมพบว่าทั้ง 6 แผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ย  
4.43 ซึ่งอยู่ในระดับมีความเหมาะสมมาก

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านผู้เชี่ยวชาญประเมินและปรับปรุงแก้ไขแล้ว  
ไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2565 โรงเรียน  
บุรีรัมย์พิทยาคม ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่างไปทดลองใช้สอน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา  
กิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล ตลอดจนเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ จากนั้นทำการปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้ให้สมบูรณ์

1.10 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้ว จัดทำเป็นฉบับสมบูรณ์  
เพื่อนำไปทดลองสอนกับกลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม  
อำเภอเมืองบุรีรัมย์ จังหวัดบุรีรัมย์ ปีการศึกษา 2565 จำนวน 43 คน

พูน ปณ ทิโต ชิว

### เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน รายวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ระบบนิเวศ โดยผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1.1 ศึกษาวิธีสร้างแบบทดสอบ คู่มือการวัดและประเมินผลวิทยาศาสตร์ ศึกษาข้อข่ายเนื้อหา วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหา กลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เรื่อง ระบบนิเวศ

1.2 วิเคราะห์เนื้อหาและจุดประสงค์ ให้ครอบคลุมเนื้อหา และการประเมินค่าแล้วสร้างแบบทดสอบปรนัย จำนวน 40 ข้อ

ตาราง 3 แสดงจำนวนข้อสอบที่สร้างขึ้น และข้อสอบที่นำมาใช้จริง

| สาระการเรียนรู้   | จุดประสงค์การเรียนรู้   | จำนวนแบบทดสอบ |                 |
|---|---|---------------|-----------------|
|   |   | จำนวนที่สร้าง | จำนวนที่ใช้จริง |
| ความหมายและองค์ประกอบของระบบนิเวศ                               | นักเรียนสามารถอธิบายถึงความสำคัญ ความหมายและองค์ประกอบของระบบนิเวศได้                                 | 6             | 5               |
| ประเภทของระบบนิเวศ  | นักเรียนอธิบายประเภทของระบบนิเวศ  | 6             | 5               |
| รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิต รูปแบบต่าง ๆ | นักเรียนสามารถวิเคราะห์รูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ได้             | 7             | 5               |
| การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหาร                                   | นักเรียนวิเคราะห์การถ่ายทอดพลังงานในสายใยอาหารได้   | 7             | 5               |
| การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร                        | วิเคราะห์การสะสมสารพิษในสิ่งมีชีวิตในห่วงโซ่อาหาร   | 7             | 5               |
| การรักษาสมดุลของระบบนิเวศ                                       | นักเรียนตระหนักถึงความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อมในระบบนิเวศ โดยไม่ทำลายสมดุลของระบบนิเวศได้ | 7             | 5               |
| <b>รวม</b>  |   | <b>40</b>     | <b>30</b>       |



1.3 เสนอแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ พิจารณาความถูกต้อง ความเหมาะสม ของเนื้อหา และ ความตรงเชิงเนื้อหา ความสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และความถูกต้องของด้านภาษา พิจารณาให้ข้อคิดเห็น ข้อเสนอแนะ แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาสร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิมในด้านหลักสูตรและการสอน และการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เพื่อตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหา การใช้ภาษาและความเหมาะสมของคำถามที่มีความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้

1.5 นำผลการตรวจสอบความตรงเชิงเนื้อหาของผู้เชี่ยวชาญมาวิเคราะห์ โดยใช้ค่าดัชนี ความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence : IOC)

คะแนนเป็น +1 สำหรับข้อสอบที่มีความตรงเชิงเนื้อหาและ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนนเป็น 0 สำหรับข้อสอบที่ไม่แน่ใจว่ามีความตรงเชิงเนื้อหาและ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

คะแนนเป็น -1 สำหรับข้อสอบที่ไม่มีความตรงเชิงเนื้อหาและ สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คนพบว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ตั้งแต่ 0.50 ขึ้นไป

1.6 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญเรียบร้อยแล้ว เสนอต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์อีกครั้ง

1.7 นำแบบทดสอบที่ปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม ซึ่งได้ผ่านการเรียนมาแล้ว จำนวน 43 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาระบบนิเวศ มาแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

1.8 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2551 : 101-102) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่า ตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ปรากฏว่ามีความยาก (p) 0.17 ถึง 0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.03 ถึง 0.67 ซึ่งได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 32 ข้อ คัดข้อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ น้อยที่สุดออก 2 ข้อ แล้วเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสมไว้ 30 ข้อ

1.9 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้วจำนวน 30 ข้อ มาวิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2551 : 101-102) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.94

1.10 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วนำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์ เป็นแบบทดสอบใช้วัดการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนหลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้วิธีสอนแบบสืบเสาะ ร่วมกับผังกราฟิก ซึ่งรายละเอียดดำเนินการตามขั้นตอน ดังนี้

2.1 ศึกษาเทคนิควิธีการสร้างแบบทดสอบที่ดี วิธีการคิดวิเคราะห์ข้อสอบ วิธีการสร้างแบบทดสอบและการเขียนข้อสอบ หนังสือวัดผลประเมินผล เพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์

2.2 ศึกษารายละเอียดเนื้อหา ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ตามโครงสร้างหลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม

2.3 สร้างตารางวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างตัวชี้วัดกับสมรรถภาพ ด้านการคิดวิเคราะห์ เพื่อนำมาสร้างแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องระบบนิเวศ ซึ่งเป็นแบบปรนัย จำนวน 20 ข้อ

ตาราง 4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างการวิเคราะห์กับจำนวนข้อสอบ

| การวิเคราะห์          | ความหมาย  | จำนวนข้อสอบ |           |
|-----------------------|---|-------------|-----------|
|                       |   | สร้าง       | ใช้จริง   |
| วิเคราะห์ความสำคัญ    | การพิจารณาหรือจำแนกระบุความจำเป็นความสำคัญของความสัมพันธ์ ความหลากหลาย หรือประเภทระบบนิเวศว่า สิ่งใดจำเป็น สิ่งใดสำคัญ สิ่งใดมีบทบาทมากที่สุดต่อระบบนิเวศ | 10          | 7         |
| วิเคราะห์ความสัมพันธ์ | ความสามารถที่เชื่อมโยงข้อมูล ความเกี่ยวพัน และความเป็นเหตุเป็นผลของระบบนิเวศต่าง ๆ แล้วนำมาหาความสัมพันธ์ และข้อขัดแย้งกันอย่างไร                         | 10          | 7         |
| วิเคราะห์หลักการ      | การพิจารณารูปแบบประวัตร่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมต่าง ๆ รวมถึงโครงสร้างของระบบนิเวศว่ามีอะไรเป็นหลักการ แล้วมีหลักการอะไรต่อระบบนิเวศ              | 10          | 6         |
| <b>รวม</b>            |   | <b>30</b>   | <b>20</b> |

2.4 นำแบบทดสอบที่สร้างขึ้นเสนอที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการตรวจสอบคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้แล้วนำไป หาค่าดัชนีความสอดคล้องของเครื่องมือ (IOC) เลือกข้อสอบที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง ตั้งแต่ 0.5 ขึ้นไป

2.5 นำแบบทดสอบที่ไปทดลองใช้ (Try out) เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ โดยใช้นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ที่เคยเรียนเนื้อหาระบบนิเวศมาแล้วเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำกระดาษคำตอบมาตรวจให้คะแนนเพื่อวิเคราะห์หาความยากง่าย (p) และค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r) โดยใช้วิธีของเบรนนัน (Brennan) (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2551 : 101-102) คัดเลือกข้อสอบที่มีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.20 ถึง 0.80 และค่าอำนาจจำแนก (r) ที่มีค่าตั้งแต่ 0.20 ถึง 1.00 ปรากฏว่ามีความยาก (p) 0.19 ถึง 0.67 และค่าอำนาจจำแนก (r) ตั้งแต่ 0.02 ถึง 0.61 ซึ่งได้ข้อสอบที่เข้าเกณฑ์ จำนวน 22 ข้อ คัดข้อที่เหมาะสมและสอดคล้องกับวัตถุประสงค์น้อยที่สุดออก 2 ข้อ แล้วเลือกแบบทดสอบที่เหมาะสมไว้ 20 ข้อ

2.7 นำแบบทดสอบที่คัดเลือกไว้แล้ว จำนวน 20 ข้อ มาวิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับโดยใช้สูตรของโลเวท (Lovett) (สมบัติ ท้ายคำเรือ, 2551 : 101-102) ได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.86

2.8 จัดพิมพ์แบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้ว จำนวน 20 ข้อ นำไปใช้ในการศึกษาวิจัยกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

3. แบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3/8 ผู้วิจัยได้ดำเนินการดังนี้

3.1 ศึกษาตำรา เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจเพื่อเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก และวิชาวิทยาศาสตร์

3.2 สร้างแบบวัดความพึงพอใจเพื่อวัด เนื้อหา การจัด กิจกรรมการเรียนรู้ สื่ออุปกรณ์ การเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล โดยจัดทำแบบวัดความพึงพอใจ รวม 20 ข้อ ตรวจสอบคุณภาพของแบบวัด เพื่อพิจารณาความเหมาะสม ความชัดเจนของภาษาและความสอดคล้องระหว่างข้อความกับเนื้อหา ในการวัดระดับความพึงพอใจของผู้ตอบแบบสอบถามมีเกณฑ์การให้คะแนน ดังนี้

5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก

3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย

1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

แปลความหมายของค่าเฉลี่ยความพึงพอใจ โดยยึดเกณฑ์ ดังนี้

(บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 35)

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 3.51-4.50 หมายถึง พึงพอใจมาก

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง พึงพอใจปานกลาง

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง พึงพอใจน้อย

ระดับน้ำหนักคะแนนเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

3.3 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ที่สร้างขึ้นเสนอต่อประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อความถูกต้อง และเหมาะสม ของแบบวัดแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

3.4 นำแบบวัดความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิกที่แก้ไขปรับปรุงแล้วเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญชุดเดิม เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของ เนื้อหา ความชัดเจนของภาษาและครอบคลุมของข้อคำถาม เพื่อปรับปรุงให้ดีขึ้น

3.5 นำผลการตรวจสอบความสอดคล้องแบบวัดความพึงพอใจของผู้เชี่ยวชาญมา วิเคราะห์โดยใช้ดัชนีความสอดคล้อง (Item-Objective Congruence : IOC)

คะแนนเป็น +1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ตามจุดประสงค์

คะแนนเป็น 0 เมื่อไม่แน่ใจว่าวัดได้ตามจุดประสงค์

คะแนนเป็น -1 เมื่อแน่ใจว่าวัดได้ไม่ตรงตามจุดประสงค์

จากผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 คน พบว่า แบบสำรวจวัดความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีค่าดัชนีตั้งแต่ 0.80 ถึง 1.00

3.6 นำแบบวัดความพึงพอใจที่วิเคราะห์หาคุณภาพแล้วจัดพิมพ์ เพื่อนำไปใช้ในการเก็บ ข้อมูลกับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล การจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เพื่อพัฒนาการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลดังนี้

1. ผู้วิจัยนำหนังสือขอความอนุเคราะห์ในการเก็บรวบรวมข้อมูลจากบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ไปยังโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์
2. ผู้วิจัยชี้แจงข้อตกลงในการจัดการเรียนรู้ และอธิบายเกี่ยวกับผังกราฟิกให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างของการวิจัย ให้มีความรู้ ความเข้าใจในจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และการเขียนผังกราฟิก คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาบุรีรัมย์
3. ทำการสอบวัดผลก่อนเรียน โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์
4. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กับกลุ่มตัวอย่างโดยใช้แผนการเรียนรู้ การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ จำนวน 6 แผน จำนวน 12 ชั่วโมง ในแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้ให้นักเรียนทำแบบทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน กิจกรรม ชิ้นงาน เพื่อนำคะแนนมาประมวลค่าคะแนนระหว่างเรียน
5. เมื่อสิ้นสุดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครบทุกแผนแล้ว ให้นักเรียนสอบวัดผลหลังเรียน (Post-test) โดยใช้ข้อสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก
6. นำผลคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์มาทำวิเคราะห์เพื่อทดสอบสมมติฐาน

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปวิเคราะห์ข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนระหว่างเรียน แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดวิเคราะห์ และแบบวัดความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก
2. วิเคราะห์ค่าเฉลี่ยคะแนนความสามารถในการคิดวิเคราะห์ระหว่างแผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 โดยใช้สถิติในการทดสอบค่าที (one sample t-test)

3. วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียน แผนการจัดการเรียนรู้สอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 3 เพื่อทดสอบสมมติฐานข้อที่ 2 โดยใช้สถิติ ในการทดสอบค่าที (t-test for dependent sample)

4. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ด้วยการหาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)

### สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้มีสถิติที่ใช้ในการวิจัย ดังนี้

1. สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 103)

1.1 ค่าร้อยละ (Percentage) หาได้จากการเทียบความถี่ หรือจำนวนที่ต้องการกับ จำนวนทั้งหมดที่เทียบเป็น 100 ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการแปลงให้เป็นร้อยละ

N แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) หรือตัวกลางเลขคณิตหรือคะแนนเฉลี่ยจากสูตร

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

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ย

$\sum x$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

N แทน จำนวนนักเรียนในกลุ่มตัวอย่าง



1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation : S.D.) โดยใช้สูตร  
(วารุ เพ็งสวัสดิ์, 2551 : 296)

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  
X แทน ข้อมูล หรือคะแนนแต่ละตัว  
 $\bar{x}$  แทน คะแนนเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง  
n แทน จำนวนข้อมูล หรือคะแนนทั้งหมด

2. สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์หาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 การหาค่าทดสอบประสิทธิภาพตามเกณฑ์ประสิทธิภาพ  $E_1/E_2$  มีสูตร การใช้นี้  
(มนตรี วงษ์สะพาน, 2563)

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

เมื่อ  $E_1$  แทน ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum x$  แทน คะแนนรวมระหว่างเรียนของผู้เรียนทุกคน  
N แทน จำนวนผู้เรียน  
A แทน คะแนนเต็มระหว่างเรียนทั้งหมด

$$E_2 = \frac{\sum F}{\frac{N}{B}} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  แทน ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  แทน คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน  
N แทน จำนวนนักเรียนทั้งหมด  
B แทน คะแนนเต็มของการประเมินหลังเรียน

พหุบัน ปณ กิต ชิว



2.2 ค่าเที่ยงตรง (Validity) ของแผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้สูตรดัชนีความสอดคล้องระหว่าง IOC (ลิวัน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2539 : 183-185) ดังนี้

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

เมื่อ IO แทน ดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับ  
จุดประสงค์กับเนื้อหาหรือระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์  
 $\sum R$  แทน ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  
n แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.3 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (Discrimination) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบตามแบบวัดความพึงพอใจ ของเบรนนัน (Brennan) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 87-89)

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

เมื่อ B แทน ค่าอำนาจจำแนกรายข้อของแบบทดสอบ  
 $n_1$  แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์  
 $n_2$  แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือไม่สอบผ่านเกณฑ์  
U แทน จำนวนคนรอบรู้หรือสอบผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก  
L แทน จำนวนคนไม่รอบรู้หรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์ที่ตอบถูก

พหุ ประถมศึกษา

2.4 หาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้วิธีของโลเวทท์ (Lovett Method) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 96)

$$r_{cc} = 1 - \frac{k \sum x_i - \sum x_i^2}{(k-1) \sum (x_i - C)^2}$$

เมื่อ  $r_{cc}$  แทน ความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ  
 $K$  แทน จำนวนข้อของแบบทดสอบทั้งฉบับ  
 $x_i$  แทน คะแนนสอบของนักเรียนแต่ละคน  
 $C$  แทน คะแนนจุดตัดหรือคะแนนเกณฑ์ของแบบทดสอบ

### 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

3.1 ทดสอบสมมติฐานข้อที่ 1 เปรียบเทียบความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้สูตร (One-Sample t-test) (สมนึก ภัททิยธนี, 2553 : 278)

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{s}{\sqrt{n}}}; df = n-1$$

3.2 ทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนและหลังเรียน โดยใช้สูตร คำนวณหาค่า t-test แบบ Dependent (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 109)

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

เมื่อ  $t$  แทน ค่าสถิติที่จะใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบนัยสำคัญ  
 $D$  แทน ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน  
 $n$  แทน จำนวนกลุ่มตัวอย่าง  
 $\sum$  แทน ผลรวม

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผลการวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัย เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

1. สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
2. ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล
3. ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### สัญลักษณ์ที่ใช้ในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้กำหนดความหมายของสัญลักษณ์ที่ใช้ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

|           |     |   |
|-----------|-----|---|
| N         | แทน | จำนวนนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง                                  |
| $\bar{X}$ | แทน | ค่าเฉลี่ย   |
| S.D.      | แทน | ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน  |
| $E_1$     | แทน | ประสิทธิภาพของกระบวนการ                                     |
| $E_2$     | แทน | ประสิทธิภาพของผลลัพธ์                                       |
| t         | แทน | สถิติทดสอบที่ใช้เปรียบเทียบค่าวิกฤติเพื่อทราบความมีนัยสำคัญ |
| df        | แทน | ขั้นของความอิสระ (Degrees of Freedom)                       |
| **        | แทน | มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05                              |

### ลำดับขั้นตอนในการเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ในการนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยเสนอเป็น 4 ตอน โดยมีรายละเอียดดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตาราง 5 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| ผลของกิจกรรมการเรียนรู้  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | ร้อยละ |
|--|-----------|-----------|------|--------|
| ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ )                                | 100       | 84.10     | 3.45 | 84.10  |
| ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )                                  | 30        | 26.19     | 1.33 | 87.29  |
| ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ $E_1/E_2$ เท่ากับ 84.10/87.29 |           |           |      |        |

จากตาราง 5 พบว่า การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75  
มีประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) เท่ากับ 84.10 และมีประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ ) เท่ากับ  
87.29 แสดงให้เห็นว่า แผนการจัดการเรียนรู้  $E_1/E_2$  เท่ากับ 84.10/87.29

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75

ตาราง 6 ผลการเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก

| ผลการคิดวิเคราะห์ | N  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | ร้อยละ |
|-------------------|----|-----------|-----------|------|--------|
| ก่อนเรียน         | 43 | 20        | 11.91     | 1.60 | 59.53  |
| หลังเรียน         | 43 | 20        | 17.42     | 0.79 | 87.09  |

จากตาราง 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนการคิดวิเคราะห์ มีค่าเฉลี่ย เท่ากับ 17.42 ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน เท่ากับ 0.79 จากคะแนนเต็ม 20 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 87.09 สูงกว่าร้อยละ 75 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ

ตาราง 7 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | N  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | df | t     | Sig. |
|-----------------------|----|-----------|-----------|------|----|-------|------|
| ก่อนเรียน             | 43 | 30        | 13.56     | 2.46 | 42 | 50.25 | .000 |
| หลังเรียน             | 43 | 30        | 26.19     | 1.33 |    |       |      |

\*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 7 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05

ตอนที่ 4 ผลการศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 8 ความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิก  
เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| ข้อที่ | รายการประเมิน   | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล     |
|--------|---|-----------|------|-----------|
| 1      | <u>ด้านเนื้อหา</u><br>กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้                                | 4.86      | 0.35 | มากที่สุด |
| 2      | เนื้อหาสาระมีความเหมาะสม และชัดเจน  | 4.79      | 0.47 | มากที่สุด |
| 3      | เนื้อหาในรายวิชามีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลง  | 4.65      | 0.57 | มากที่สุด |
| 4      | เนื้อหาสาระมีประโยชน์ และสามารถนำไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตได้   | 4.79      | 0.47 | มากที่สุด |
| 5      | เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ และสนุก  | 4.74      | 0.54 | มากที่สุด |
| 6      | <u>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</u><br>กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้คิดวิเคราะห์ปฏิบัติกิจกรรม | 4.72      | 0.50 | มากที่สุด |
| 7      | กิจกรรมการเรียนรู้นี้ทำให้นักเรียนมีความน่าสนใจทำให้เรียนอย่างสนุกและไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน                             | 4.63      | 0.62 | มากที่สุด |
| 8      | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จากอินเทอร์เน็ตหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ด้วยตนเอง                      | 4.74      | 0.49 | มากที่สุด |
| 9      | กิจกรรมการเรียนรู้นี้ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยนแสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กับเพื่อนๆ                        | 4.67      | 0.52 | มากที่สุด |
| 10     | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม และรายบุคคล  | 4.86      | 0.35 | มากที่สุด |
| 11     | <u>ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียน</u><br>ครูใช้สื่ออุปกรณ์ความเหมาะสมในเนื้อหาสาระนั้นๆ  | 4.79      | 0.47 | มากที่สุด |
| 12     | ครูใช้สื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการค้นคว้า ทดลอง และปฏิบัติจริง  | 4.70      | 4.51 | มากที่สุด |
| 13     | ครูใช้สื่อการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และเหมาะสม   | 4.74      | 0.44 | มากที่สุด |
| 14     | ครูใช้สื่อการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น  | 4.77      | 0.48 | มากที่สุด |

ตาราง 8 (ต่อ)

| ข้อที่                        | รายการประเมิน  | $\bar{X}$ | S.D. | แปลผล     |
|-------------------------------|--|-----------|------|-----------|
| 15                            | ครูใช้สื่อที่สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้                     | 4.65      | 0.48 | มากที่สุด |
| <u>ด้านการวัดและประเมินผล</u> |  |           |      |           |
| 16                            | นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้าของเนื้อหาที่เรียน                            | 4.72      | 0.50 | มากที่สุด |
| 17                            | การประเมินผลการเรียนรู้ของนักเรียนมีทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม                        | 4.67      | 0.61 | มากที่สุด |
| 18                            | เกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้การสอนมีสอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน | 4.74      | 0.49 | มากที่สุด |
| 19                            | นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตัวเอง   | 4.77      | 0.48 | มากที่สุด |
| 20                            | มีเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน   | 4.72      | 0.50 | มากที่สุด |
| รวม                           |  | 4.73      | 0.49 | มากที่สุด |

จากตาราง 8 พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด





## บทที่ 5

### สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยสามารถสรุปการวิจัยได้ ดังนี้

1. ความมุ่งหมายของการวิจัย
2. สมมุติฐาน
3. สรุปผล
4. อภิปรายผล
5. ข้อเสนอแนะ

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
2. เพื่อเปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัด  
กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก กับเกณฑ์ร้อยละ 75
3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ
4. เพื่อศึกษาความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับ  
ผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### สรุปผล

1. พัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 84.10/87.29 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด
2. เปรียบเทียบการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เท่ากับร้อยละ 87.09 สูงกว่าร้อยละ 75  
ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีผลสัมฤทธิ์ทางเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด

### อภิปรายผล

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยอภิปรายผลได้ดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ได้ค่าประสิทธิภาพเท่ากับ 84.10/87.29 สูงกว่าเกณฑ์ 75/75 ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มี 5 ขั้นตอน ได้แก่ การสร้างความสนใจ การสำรวจและค้นหา การอธิบายและลงข้อสรุป การขยายความรู้ การประเมินผลพบว่าเป็นแต่ละขั้นตอนเน้นให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้ โดยการแสวงหาและศึกษาค้นคว้าเพื่อสร้างองค์ความรู้ของตนเอง โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีครูผู้สอนคอยอำนวยความสะดวก สนับสนุน ทำให้ผู้เรียนสามารถค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาได้ด้วยตัวเอง และสามารถนำมาใช้ในชีวิตประจำวัน ซึ่งถือว่าเป็นกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้นำความรู้ หลักการ แนวคิดหรือทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ไปเชื่อมโยงกับประเด็นปัญหาที่ผู้เรียนสนใจศึกษา ค้นคว้า และลงมือปฏิบัติด้วยตนเองตามความสามารถและความถนัดของตนเองอย่างเป็นอิสระ ตามแนวคิดของ ทิศนา ขัมมณี (2558 : 141) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยกระบวนการสืบเสาะ หมายถึง การดำเนินการเรียนการสอนโดยครูผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดคำถาม ความคิดและลงมือแสวงหาความรู้เพื่อนำมาประมวลหาคำตอบหรือข้อสรุปด้วยตนเอง โดยที่ผู้สอนทำหน้าที่ช่วยอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ด้านต่าง ๆ ให้แก่ผู้เรียน และผู้วิจัยได้นำหลักการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะที่ ภพ เลหาไพบูลย์ (2542 : 123) กล่าวว่า การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้เป็นการสอนที่เน้นกระบวนการแสวงหาความรู้ที่ช่วยให้นักเรียนได้ค้นพบความจริงต่าง ๆ ด้วยตนเอง ให้นักเรียนมีประสบการณ์ตรงในการเรียนรู้เนื้อหา ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ กชกร คงเพชรดี (2561 : 66-72) ได้ศึกษาเรื่อง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลง โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ พบว่า 1. การจัดการเรียนรู้ใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง

การเปลี่ยนแปลงที่สร้างขึ้นมีประสิทธิภาพ 72.91/79.09 มีประสิทธิภาพสูงกว่าเกณฑ์มาตรฐาน 70/70 และผู้วิจัยได้นำผังกราฟิกเป็นเครื่องมือให้นักเรียนในการจัดกระทำข้อมูลต่าง ๆ Bayer (1997 : 183 อ้างถึงใน นงนุช ธรรมวิเศษ, 2553 : 49) กล่าวไว้ว่า ผังกราฟิกเป็นเครื่องมือที่ช่วยให้ผู้เรียนมีการสะสมความรู้ได้ดี และเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย สามารถประยุกต์ผังกราฟิกให้อยู่ในรูปแบบต่าง ๆ เพื่อนำเสนอข้อมูลที่ได้จากการคิด

2. ผลการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับร้อยละ 87.09 สูงกว่าร้อยละ 70 ของเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ซึ่งเป็นไปตามสมมุติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เพราะการจัดการเรียนรู้มีกิจกรรมการฝึกความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยใช้ผังกราฟิก เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนคิดส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดอย่างเป็นระบบ เข้าใจง่าย กระชับ กะทัดรัด ชัดเจน โดยผังกราฟิกได้มาจากความรู้จากแหล่งต่าง ๆ มาจัดกระทำข้อมูล ในการจัดกระทำข้อมูลต้องใช้ทักษะการคิด บันทึกลงและสรุปความรู้ ความคิด ผู้วิจัยได้นำหลักการการคิดวิเคราะห์ที่ รุ่งอรุณ เจริญประกอบ (2549 : 32) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์ว่าเป็นความสามารถของนักเรียนในการคิดจำแนกแยกแยะให้เหตุผล โดยนำเอาองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์มาใช้ในการคิด ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เสาวนีย์ พันธัง และวิทยา วรพันธุ์ (2563) ได้ศึกษาการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด (Mind Mapping) พบว่า 1. การพัฒนาการคิดวิเคราะห์ วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2/5 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับการใช้แผนผังความคิด พบว่าผลของการทดสอบการคิดวิเคราะห์หลังเรียน มีคะแนนเฉลี่ยของการคิดวิเคราะห์ที่มีค่า เท่ากับ 14.33 คิดเป็นร้อยละ 71.67 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้

3. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ก่อนเรียนคิดเป็นร้อยละ 45.19 และหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 87.29 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้เนื่องจากการกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เป็นการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นสำคัญ หากผู้เรียนได้รับรู้บทบาทของตนเอง การเรียนการสอนก็จะมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยมีครูทำหน้าที่สนับสนุนจัดการเรียนรู้ที่ฝึกให้ผู้เรียนรู้จักค้นคว้าหาความรู้ โดยใช้กระบวนการทางความคิดหาเหตุผล เพื่อทำให้ค้นพบความรู้หรือแนวทางแก้ปัญหาที่ถูกต้องด้วยตนเอง จึงนับได้ว่าการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน นั้นเป็นการเรียนการสอนที่เน้น

องค์ความรู้ทักษะ และสมรรถนะที่เกิดกับตัวผู้เรียน ซึ่งทำให้ผู้เรียนสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการดำเนินชีวิต ตามหลักการแนวคิดที่ วิลเลียม ไซยาเยค (2559 : 13) กล่าวว่า วัตถุประสงค์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้หรือทักษะของบุคคลอันเกิดจากการเรียนการสอน หรือประสบการณ์ทั้งหลายที่ผู้เรียนได้รับการเรียนการสอน ซึ่งเกิดจากการทำงานลงมือปฏิบัติที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม และแสดงออกในรูปของความสำเร็จ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ Zaini (2010 : 17) ศึกษาผลลัพธ์ของผังกราฟิกต่อการเรียนของนักเรียน พบว่า การใช้ผังกราฟิกส่งผลต่อการเรียนรู้ของนักเรียน การใช้ผังกราฟิกช่วยพัฒนาความเข้าใจของนักเรียนผ่านแนวคิดที่สำคัญและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งที่เรียนและโครงสร้างทางความคิดของผู้เรียน ผังกราฟิกเป็นเหมือนแผนที่ที่ช่วยนำผู้เรียนไปสู่ความรู้ใหม่ ๆ ดังนั้น ผังกราฟิกจึงช่วยส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน รวมทั้งยังช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนเมื่อผู้เรียนพอใจในการเรียนรู้ นักเรียนสามารถเก็บข้อมูลที่ยากในการจดจำให้ง่ายขึ้นและจดจำได้ในระยะยาว

4. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ มีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ โดยภาพรวมมีค่าเฉลี่ย 4.73 ซึ่งอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ทำให้ผู้เรียนเกิดการคิดและได้เรียนรู้ลงมือปฏิบัติเองจึงทำให้เกิดความกระตือรือร้นที่จะได้เรียนรู้ จึงทำให้มีความสุข ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนดีขึ้นซึ่งสอดคล้องกับ เรณู วาริศรี และนิตยา เป็ลื่องนุช (2555 : 151) กล่าวว่า ความพึงพอใจ หมายถึง ความรู้สึกที่ดีของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรม กระบวนการปฏิบัติกิจกรรมประโยชน์ที่ได้รับจากการเรียนรู้ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมของกิจกรรมต่าง ๆ ที่ได้รับการตอบสนองความต้องการและความคาดหวัง ซึ่งเป็นผลมาจากความชอบ ความสนใจต่อการจัดการเรียนรู้ ซึ่ง Good (1973 : 320) ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ว่า ความพึงพอใจ หมายถึง สภาพคุณภาพ หรือระดับความพึงพอใจ ซึ่งเป็นผลมาจากความสนใจต่าง ๆ และทัศนคติที่บุคคลมีต่อสิ่งที่ทำ ซึ่งสอดคล้องกับวิจัยของ ไอลัดดา ปามุทา (2560) ได้ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 นักเรียนที่เรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีความคงทนทางการเรียน 5) นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โดยรวมอยู่ในระดับมาก

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะเพื่อนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ครูผู้สอน กำหนดเวลาในการทำกิจกรรมแต่ละขั้นให้เหมาะสมกับเนื้อหา เพื่อให้ นักเรียนลงมือปฏิบัติทันเวลา และเกิดประสิทธิภาพสูงสุด

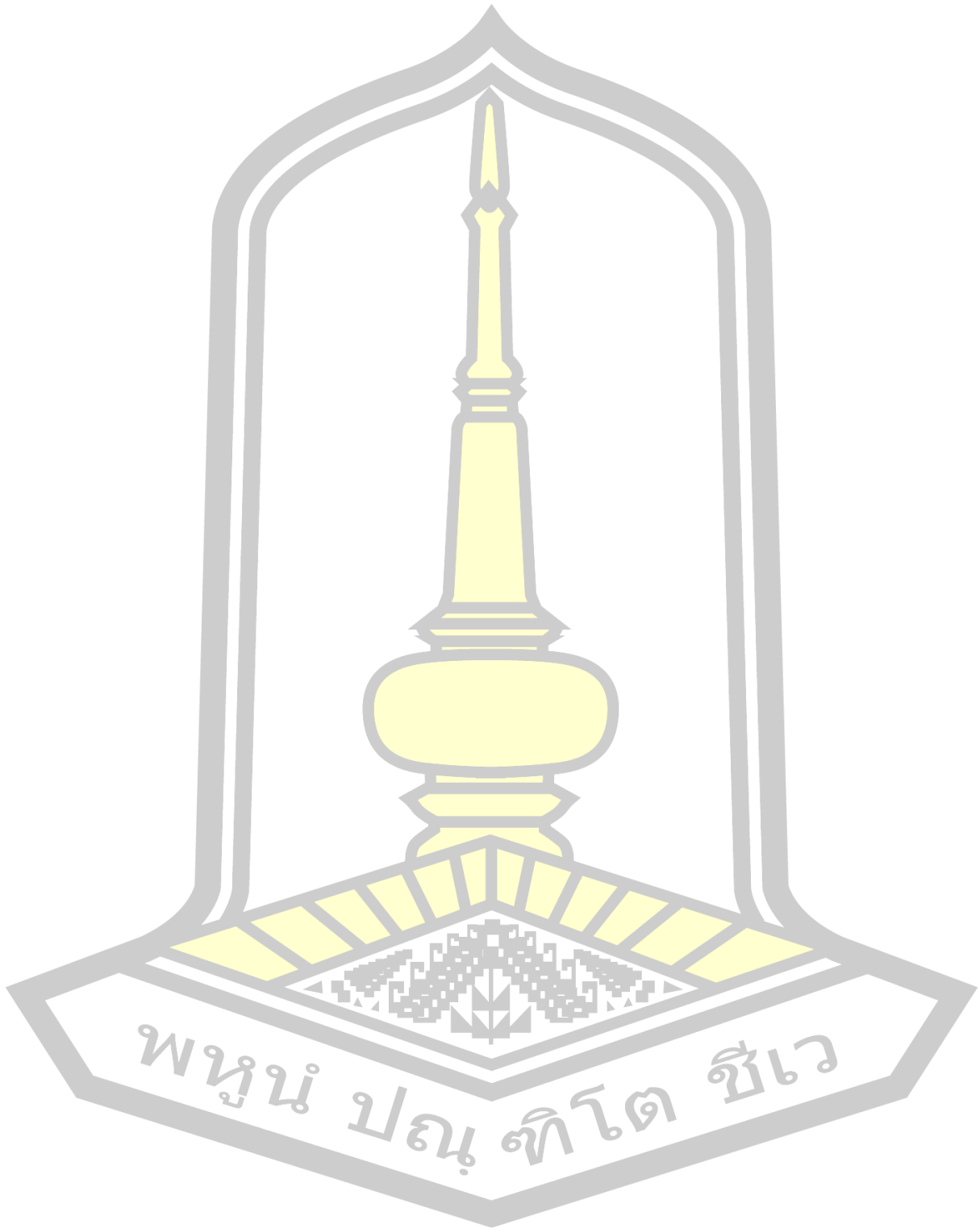
1.2 ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ก่อนให้นักเรียน ทำกิจกรรมครูผู้สอนควรชี้แจง และอธิบายให้นักเรียนเข้าใจรูปแบบผังกราฟิกต่าง ๆ และในการทำ กิจกรรมครูผู้สอนควรควรกำหนดเลือกใช้เหมาะสมกับเนื้อหา ก่อนที่จะให้นักเรียนเขียนผังกราฟิก

### 2. ข้อเสนอแนะเพื่อทำการวิจัยครั้งต่อไป

ควรศึกษาและพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะร่วมกับวิธีการสอน แบบอื่น ๆ เช่น การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ในกลุ่มสาระ การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ หรือวิชาอื่น ๆ ได้ เพื่อให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายมากขึ้น



บรรณานุกรม





## บรรณานุกรม

- กชกร คงเพชรดี. (2561). *ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน เรื่อง โลกและการเปลี่ยนแปลงโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ (5E)*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ทั่วไป คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกำแพงเพชร.
- กรมาวิชาการ. (2545). *คู่มือการพัฒนาสื่อการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2544). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. นนทบุรี : ไทยร่มเกล้า.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลางกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กฤษฎี อุทัยรัตน์. (2545). *คัมภีร์หัวบริหาร ยอดคน ยอดบริหาร*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย ญี่ปุ่น).
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2546). *การคิดเชิงวิเคราะห์*. กรุงเทพฯ : บริษัทเซคเซสมิเดียจำกัด.
- จตุพร วงศ์สม และพงษ์ศักดิ์ แป้นแก้ว. (2559). การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ที่เสริมด้วยการใช้ผังกราฟิก เพื่อพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. *วารสารบัณฑิตวิจัย*, 7(2), 47–59.
- ฉัตรชัย โสภานัน. (2561). *การพัฒนาการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก ที่ส่งเสริมการคิดวิเคราะห์สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชนาธิป พรกุล. (2552). *การออกแบบการสอนการบูรณาการการอ่าน การคิดวิเคราะห์ และการเขียน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : ศูนย์หนังสือแห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การประเมินการเรียนรู้*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2532). *การวางแผนการสอนและการเขียนแผนการสอน*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.



- ชัยยงค์ พรหมวงษ์. (2556). การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน. *วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์*, 5,(3), 7-20.
- ชานนท์ จันทรา. (2555). *การประเมินในชั้นเรียนคณิตศาสตร์: จากแนวคิดสู่การปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ : อาร์ แอนด์ เอ็น ปริ้นท์.
- ณัฐภูมิ กิจรุ่งเรือง. (2545). *ผู้เรียนเป็นสำคัญและการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ของครูมืออาชีพ*. กรุงเทพฯ : สถาพรบุ๊คส์.
- ถวิล ธาราโรจน์. (2536). *จิตวิทยาสังคม*. กรุงเทพฯ : อักษราพิพัฒน์.
- ทิตนา แคมมณี และคณะ. (2544). *วิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพวิชาการ.
- ทิตนา แคมมณี. (2552). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แคมมณี. (2558). *ศาสตร์การสอน : องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 19. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นงนุช ธรรมวิเศษ. (2553). *การพัฒนาความสามารถด้านการเขียนเรียงความ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบร่วมมือ ร่วมกับผังกราฟิก*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- นันทน์ภัส นิยมทรัพย์. (2560). *ความรู้พื้นฐานด้านการเรียนการสอน*. นครปฐม : โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- นุชนาท สิงหา. (2555). *ผลการใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5E ร่วมกับเทคนิคการจัดแผนผังมโนทัศน์ เรื่อง ไฟฟ้าเคมี ที่มีต่อความสามารถในการคิดวิเคราะห์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บรรพต สุวรรณประเสริฐ. (2544). *การพัฒนาหลักสูตรโดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. พิมพ์ครั้งที่ 2. เชียงใหม่ : โนเลตเซนเตอร์.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2553). *หลักการวิจัยเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2556). *การวิจัยเบื้องต้น*. พิมพ์ครั้งที่ 9. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- บุรชัย ศิริมหาสาร. (2545). *แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.
- ประภาส เกตุแก้ว. (2546). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการที่มีต่อการให้บริการของฝ่ายทะเบียนรถสำนักงานขนส่งจังหวัดประจวบคีรีขันธ์*. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาธุรกิจศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

- ประเวศน์ มหารัตน์กุล. (2542). *การบริหารทรัพยากรมนุษย์แนวทางใหม่*. กรุงเทพฯ : สมาคมส่งเสริมเทคโนโลยี (ไทย-ญี่ปุ่น).
- ปวีณา ซาลีเครือ. (2553). *การศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้ด้วยชุดกิจกรรมวิทยาศาสตร์บูรณาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ. การค้นคว้าอิสระการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.*
- ปานรวิ ียงยุทธวิชัย. (2546). *คู่มือการเขียนแผนการสอนและแผนการจัดการเรียนรู้เพื่อขอเลื่อนตำแหน่งอาจารย์ 3*. กรุงเทพฯ : สถาบันส่งเสริมการสอนและการอ่านการเขียน.
- เผชิญ กิจระการ. (2544). *ดัชนีประสิทธิผล*. มหาสารคาม : ภาควิชาเทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2540). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมและสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2543). *วิธีการวิจัยทางพฤติกรรมศาสตร์และสังคมศาสตร์*. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พัชลิตา บุญไทย. (2563). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์แบบสืบเสาะหาความรู้ 5E ร่วมกับผังกราฟิกสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการเรียนการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.*
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2543). *ระเบียบวิธีวิจัยทางสังคมศาสตร์*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนคร.
- พิชิต ฤทธิ์จรูญ. (2547). *การวิจัยเพื่อพัฒนาการเรียนรู้ : ปฏิบัติการวิจัยในชั้นเรียน*. กรุงเทพฯ : คณะครุศาสตร์ สถาบันราชภัฏพระนคร.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์. (2545). *การจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป.
- ไพศาล หวังพานิช. (2543). *การพัฒนาการใช้และการประเมินหลักสูตร. วารสารการวัดผลการศึกษา, 22(64), 5-22.*
- ฟ้าม่วย สุกันศีล. (2548). *ความพึงพอใจต่อการให้บริการของสำนักเลขานุการ คณะสังคมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่*. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- ภพ เลหาไพบูลย์ (2542). *แนวการสอนวิทยาศาสตร์*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช.
- ภัทรา นิคมานนท์. (2532). *ผลและการสร้างการประเมินแบบทดสอบ*. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ทิพย์วิสุทธิ.

ภาคทฤษฎีฟิสิกส์และวัสดุศาสตร์. (2552). เอกสารประกอบการอบรมครูฟิสิกส์ (เพิ่มเติม) ปีที่ 3.

เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

มณฑกานต์ ยืนนาน. (2563). ผลการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ (5E) ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เรื่อง การรักษาคุณภาพในร่างกาย ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จังหวัดบุรีรัมย์. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา สาขาวิชาศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช

มนตรี วงษ์สะพาน. (2563). พื้นฐานการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน. พิมพ์ครั้งที่ 2. มหาสารคาม : ตักสิลาการพิมพ์.

รุ่งอรุณ เขียวประกอบ. (2549). การศึกษาผลการใช้ชุดกิจกรรมฝึกทักษะการสื่อสารทางวิทยาศาสตร์ ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะการคิดวิเคราะห์เชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. สารนิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการมัธยมศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

เรณู วาริศรี และนิตยา เปลื้องนุช. (2555). ผลการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง การดำรงชีวิต โดยการใช้การสอนแบบวัฏจักรการสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle) ที่มีต่อทักษะการสื่อความหมายข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน. วารสารศึกษาศาสตร์ ฉบับวิจัยบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 6(2), 148-156.

โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม. (2564). รายงานประจำปีของสถานศึกษา (SAR) โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์. บุรีรัมย์ : โรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษابุรีรัมย์.

ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2539). เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้. กรุงเทพฯ : ชมรมเด็ก.

วนิดาพร วรวิรุฬห์วงศ์. (2558). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้การสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับผังกราฟิกเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความมีเหตุผล เรื่องสารละลายกรด-เบส กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.

วรรณทิพา รอดแรงคำ และพิมพ์นธ์ เดชะคุปต์. (2542). กิจกรรมทักษะทางวิทยาศาสตร์สำหรับครู. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาคุณภาพทางวิชาการ (พว.).

- วริศรา ชากำนัน. (2563). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ร่วมกับเทคนิคผังกราฟิก เพื่อส่งเสริมทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ชั้นบูรณาการและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง ธาตุและสารประกอบ สำหรับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- วัลลภ กันทรัพย์. (2543). *แนวคิด*. กรุงเทพฯ : ไทยวัฒนาพานิช
- วาโร เฟ็งสวัสดิ์. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัย*. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). *เอกสารประกอบการสอนวิชา 0506703 พัฒนาการเรียนการสอน*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วีไลลักษณ์ ไชยียงค์. (2559). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง การสลายสารอาหารระดับเซลล์ โดยการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาทางวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- วิสาข์ จิตวิวัฒน์ และกาญจนา สุจิต. (2545). *การใช้ Mind Map & Concept Mapping ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เอกสารประกอบการประชุมเชิงปฏิบัติการ เรื่อง การจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- เวิน ริทัศน์โส. (2559). *การพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์ โดยการจัดการเรียนแบบสืบเสาะหาความรู้ 7 ชั้น ร่วมกับการใช้แผนผังมโนทัศน์ตามหลักปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียงของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- ศรินธร วิทยะสิรินันท์. (2544). *ทักษะการคิดในวิทยาการด้านการคิด*. กรุงเทพฯ : เดอะมาสเตอร์กรุ๊ป แมเนจเม้นท์.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). *การจัดการเรียนรู้ (Learning Management)*. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- ศิริกาญจน์ โกสุมภ์ และดารณี คำวังณี. (2544). *สอนเด็กให้คิดเป็น*. กรุงเทพฯ : ทิปส์ พับลิเคชั่น.
- ศิริวรรณ วณิชวัฒนารชัย. (2558). *วิธีสอนทั่วไป*. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- สงบ ลักษณะ. (2536). *ระบบการประเมินระดับชาติสำหรับการศึกษาในเอเชีย*. *วารสารวิจัยสารสนเทศ*, 13, 10-13.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2549). *การจัดสาระการเรียนรู้กลุ่มวิทยาศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน*. กรุงเทพฯ : องค์การค้ำคูณสภา.

สถาพร ตี๋ยิง. (2558). ผลของการจัดการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางโดยวิธีการเรียนแบบร่วมมือสำหรับนักศึกษาครู. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สมชาย รัตนทองคำ. (2554). การวัดและประเมินผลทางการศึกษา. วารสารวิชาการ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 5(1), 137-153.

สมนึก ภัททิยธนี. (2549). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 2. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมนึก ภัททิยธนี. (2551). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 6. กรุงเทพฯ : ประสานการพิมพ์.

สมนึก ภัททิยธนี. (2553). การวัดผลการศึกษา. พิมพ์ครั้งที่ 7. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมบัติ ท้ายคำเรือ. (2551). ระเบียบวิธีวิจัยสำหรับมนุษยศาสตร์และสังคมศาสตร์. กภาพสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

สมบูรณ์ ชิตพงษ์. (2540). “การสร้างและพัฒนาเครื่องมือด้านพุทธิพิสัย” เอกสารการสอน ชุดวิชา สถิติวิจัยและการประเมินผลการศึกษา. นนทบุรี : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

สาโรจน์ ไสยสมบัติ. (2534). ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษาสังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2548). นโยบายการจัดการศึกษาสำหรับเด็กด้อยโอกาส. กรุงเทพฯ : สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2549). รายงานการสังเคราะห์แนวคิดและวิธีจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมทักษะการคิดวิเคราะห์ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา. (2551). แนวทางการบริหารจัดการหลักสูตรตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

สุปรียา ต้นสกุล. (2540). ผลของการใช้รูปแบบการจัดข้อมูลด้วยแผนภาพที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถทางการแก้ปัญหา. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาจิตวิทยาการศึกษา บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

สุพล วังสินธ์. (2536). การจัดทำแผนการจัดทำแผนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพ. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.

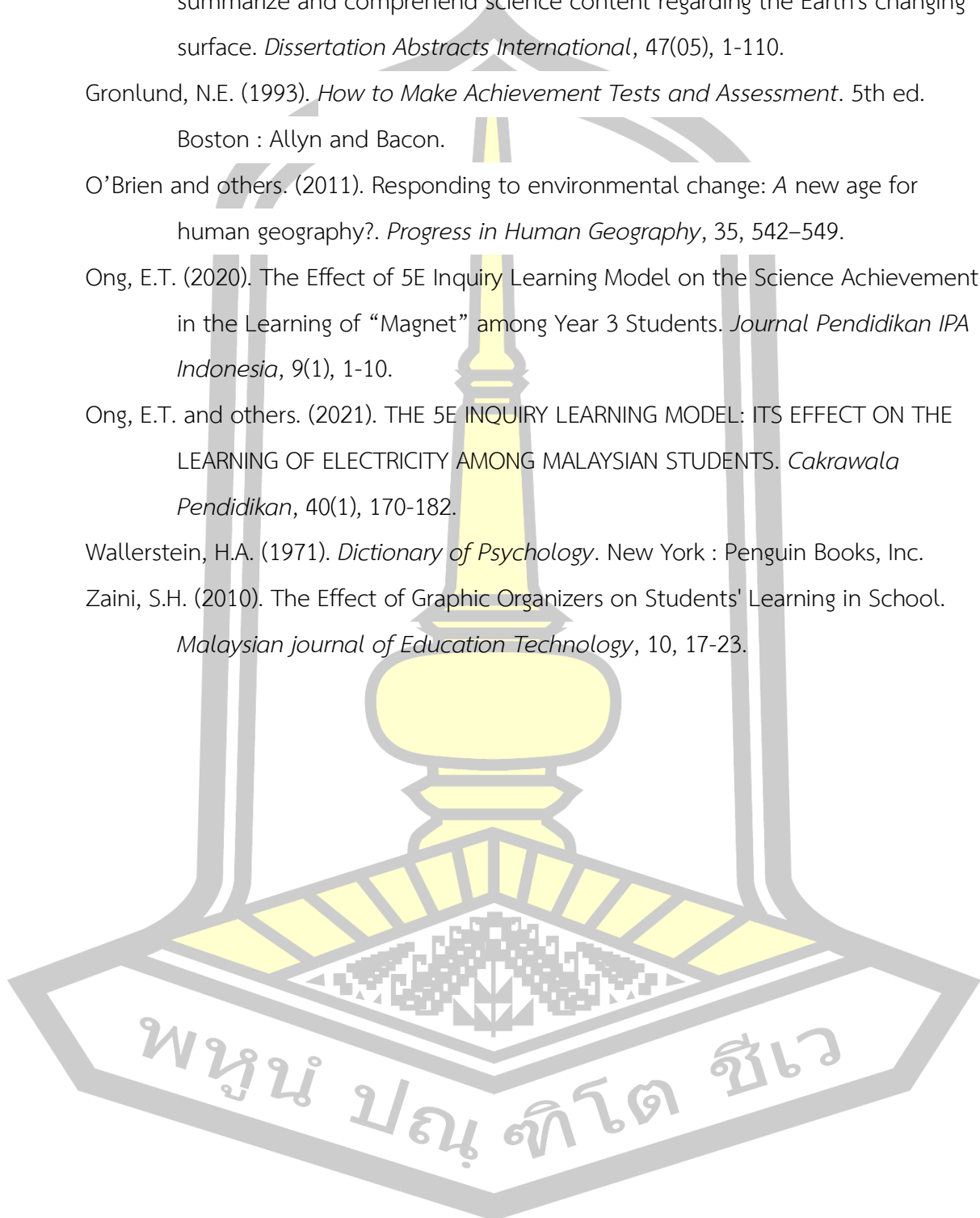
สุวิทย์ มูลคำ (2548). กลยุทธ์การสอนคิดบูรณาการ. กรุงเทพฯ : ดวงกลมสมัย.

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). กลยุทธ์การสอนคิดวิเคราะห์. กรุงเทพฯ : ห้างหุ้นส่วนจำกัด ภาพพิมพ์.

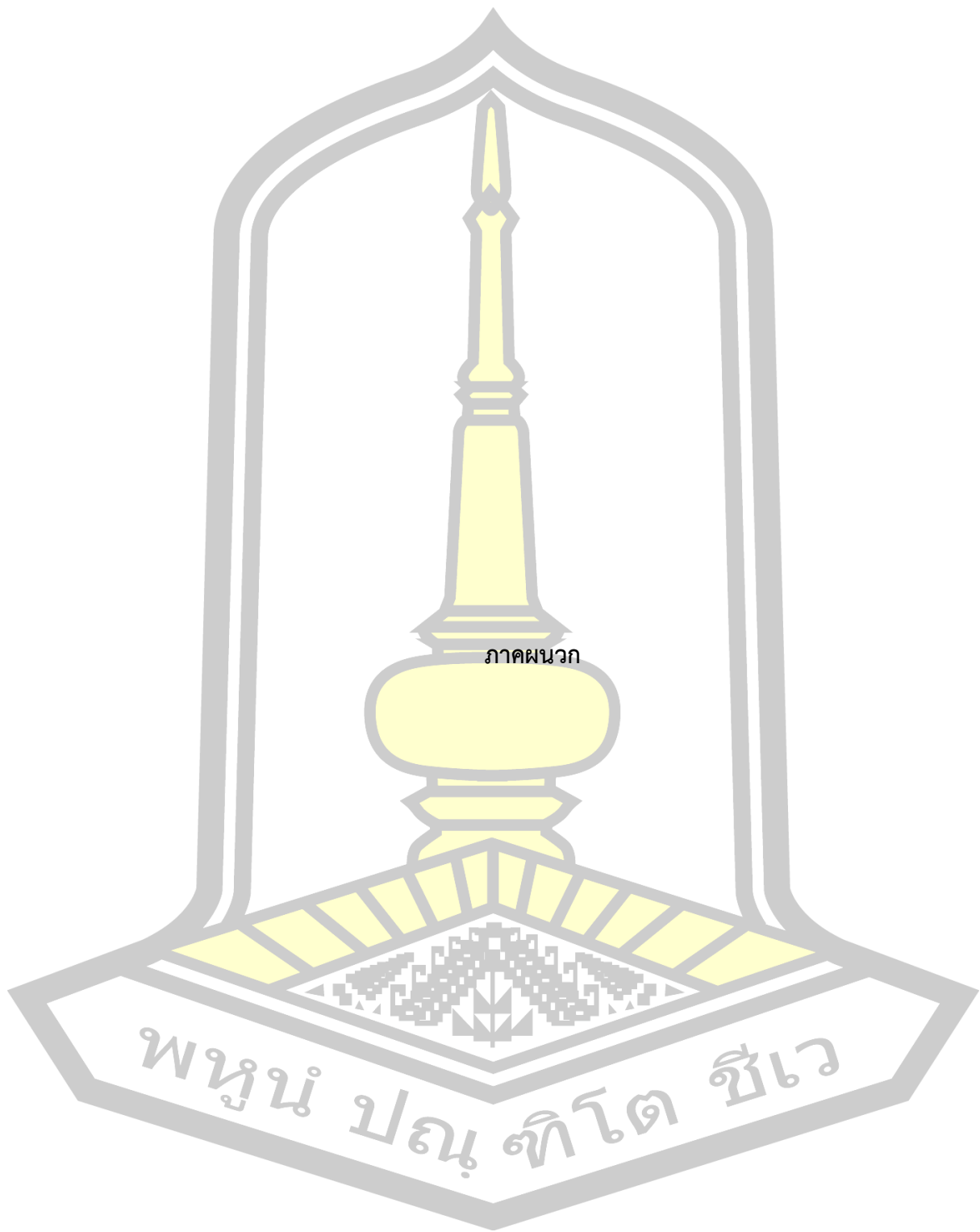


- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). *ครบเครื่องเรื่องการศึกษา*. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- เสาวนีย์ พันธัง และวิทยา วรพันธุ์. (2563). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการคิดวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 วิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง โลกและทรัพยากรธรรมชาติ โดยใช้รูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ร่วมกับแผนผังความคิด*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2540). *หลักการสอน*. พิมพ์ครั้งที่ 2. กรุงเทพฯ : โอ เอส พริ้นติ้ง เฮ้าส์.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2550). *หลักการสอน (ฉบับปรับปรุง)*. พิมพ์ครั้งที่ 4. กรุงเทพฯ : โอเดียนสโตร์.
- อารีย์ วชิรวารการ. (2542). *การวัดและการประเมินผลการเรียน*. สมุทรปราการ : สถาบันราชภัฏธนบุรี.
- อำนาจ รุ่งรัศมี. (2525). *การสอนวิทยาศาสตร์แบบก้าวหน้า*. มหาสารคาม : ภาควิชาชีววิทยา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- ไอลัดดา ปามูทา. (2560). *ทำการศึกษาผลสัมฤทธิ์และความคงทนทางการเรียนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ เรื่อง สารและการเปลี่ยนแปลง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- Advent Krisna Setyawan Plaikoi and others. (2019). *The effect of 5E Learning cycle model on problem solving ability in terms of student numerical ability*. [online]. Available from : <https://jurnal.undhirabali.ac.id/index.php/icfar/article/view/942>. [accessed 16 June 2022].
- Bloom, B.S. (1956). *Taxonomy of Education Objectives Book Cognitive*. New York : David McKay.
- BSCS. (1997). *Teacher' Guide BSCS Biology : A Human Approach*. New York : Kendell/Hunt Publishing Company.
- Carin, A.A. and Sund, R.B. (1975). *Teaching Science Through Discovery*. 7th ed. New York : Merrill.
- Drucker, P.F. (1967). *The Effective Executive*. New York : Harper & Row Publishers.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of Education*. New York : Teacher College Press.

- Goss, P.A. (2009). The influence of graphic organizers on students' ability to summarize and comprehend science content regarding the Earth's changing surface. *Dissertation Abstracts International*, 47(05), 1-110.
- Gronlund, N.E. (1993). *How to Make Achievement Tests and Assessment*. 5th ed. Boston : Allyn and Bacon.
- O'Brien and others. (2011). Responding to environmental change: A new age for human geography?. *Progress in Human Geography*, 35, 542-549.
- Ong, E.T. (2020). The Effect of 5E Inquiry Learning Model on the Science Achievement in the Learning of "Magnet" among Year 3 Students. *Journal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(1), 1-10.
- Ong, E.T. and others. (2021). THE 5E INQUIRY LEARNING MODEL: ITS EFFECT ON THE LEARNING OF ELECTRICITY AMONG MALAYSIAN STUDENTS. *Cakrawala Pendidikan*, 40(1), 170-182.
- Wallerstein, H.A. (1971). *Dictionary of Psychology*. New York : Penguin Books, Inc.
- Zaini, S.H. (2010). The Effect of Graphic Organizers on Students' Learning in School. *Malaysian journal of Education Technology*, 10, 17-23.

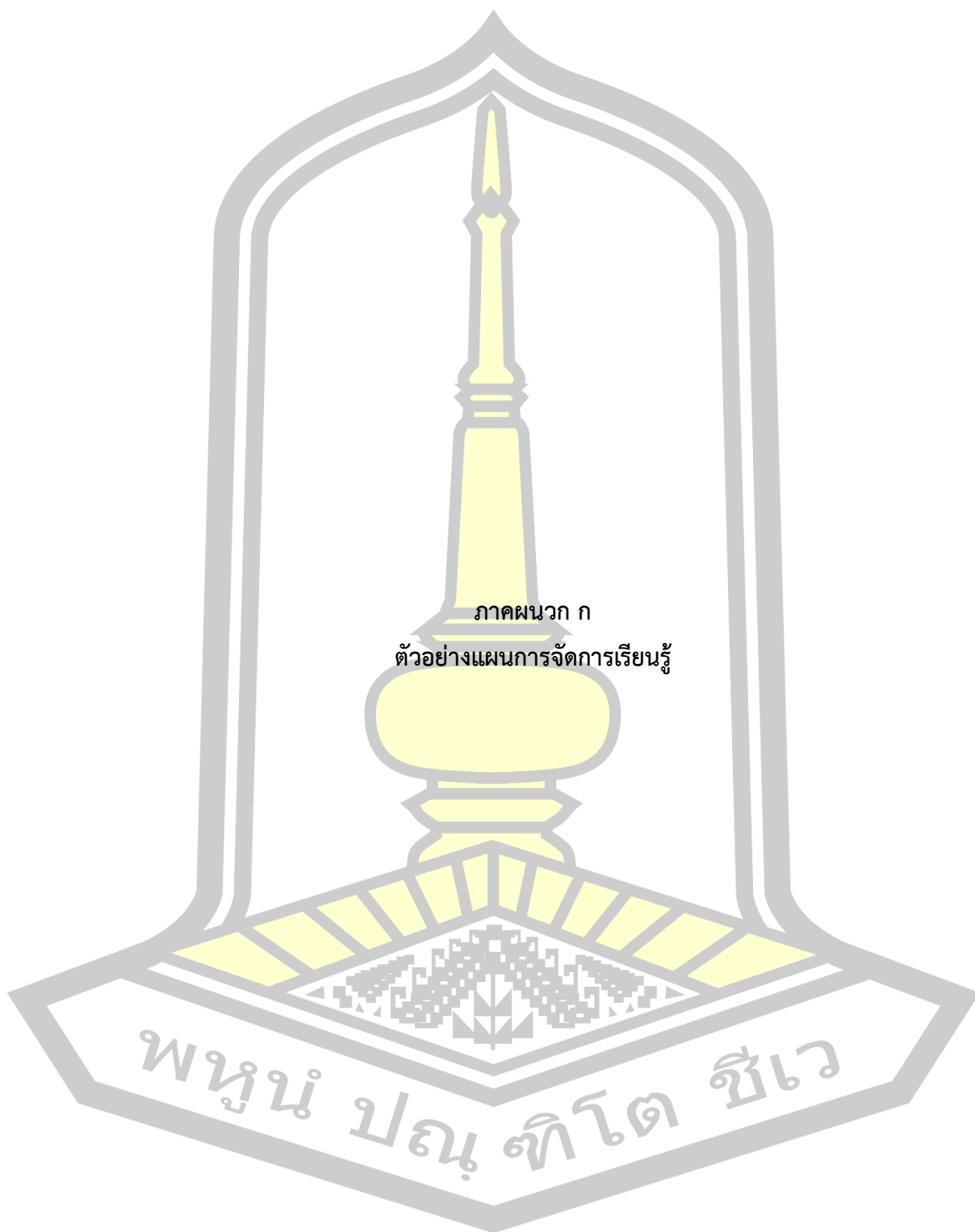






ภาคผนวก

พหุบัณฑิตยาลัย



ภาคผนวก ก  
ตัวอย่างแผนการจัดการเรียนรู้

พหุ ประถมศึกษา

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3

|   |                       |                |
|---|-----------------------|----------------|
| เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ        | รหัสวิชา ว23101       | เวลา 2 ชั่วโมง |
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ |                       | รวม 12 ชั่วโมง |
| กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี             | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 | ภาคเรียนที่ 2  |
| สาระที่ 1 ชื่อสาระ วิทยาศาสตร์ชีวภาพ                    |                       | มาตรฐาน ว 1.1  |

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด

ว 1.1 เข้าใจความหลากหลายของระบบนิเวศ ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งไม่มีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตและความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงาน การเปลี่ยนแปลงแทนที่ในระบบนิเวศ ความหมายของประชากร ปัญหาและผลกระทบที่มีต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม แนวทางการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อม รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

##### ตัวชี้วัด

ว 1.1 ม.3/1 อธิบายรูปแบบความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตรูปแบบต่าง ๆ ในแหล่งที่อยู่เดียวกันที่ได้จากการสำรวจ

#### 2. สาระสำคัญ/ความคิดรวบยอด

ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อมในสถานที่ต่าง ๆ บนพื้นโลก ทำให้เกิดระบบนิเวศมากมาย สิ่งมีชีวิตทุกชนิดที่อาศัยอยู่ในระบบนิเวศใด ๆ ก็ตามจะไม่สามารถอยู่โดดเดี่ยวโดยปราศจากการมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งมีชีวิตอื่น ๆ ซึ่งอาจทำให้สิ่งมีชีวิตบางชนิดได้ประโยชน์หรือเสียประโยชน์ ดังนั้นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่เกิดขึ้นในระบบนิเวศสามารถแบ่งได้เป็น 3 ลักษณะ ดังนี้

1. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยต่างฝ่ายต่างให้ประโยชน์ซึ่งกันและกันสามารถแบ่งได้ 2 รูปแบบ คือ ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน และภาวะพึ่งพากัน
2. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์อีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ ซึ่งมีเพียงรูปแบบเดียว คือ ภาวะอิงอาศัย หรือภาวะเกื้อกูล
3. การอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตโดยฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ และอีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์สามารถแบ่งได้ 4 รูปแบบ คือ ภาวะปรสิต ภาวะล่าเหยื่อ ภาวะย่อยสลายและภาวะแก่งแย่ง

#### 3. จุดประสงค์การเรียนรู้

- 1) ด้านความรู้ (K) นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันที่อยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ ได้

- 2) **ด้านทักษะ (P)** นักเรียนใช้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยจำแนกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตตามรูปแบบต่าง ๆ ได้ และนักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูลได้
- 3) **ด้านเจตคติ (A)** นักเรียนมีความมุ่งมั่นรับผิดชอบในการทำงาน

#### 4. คุณลักษณะผู้เรียน

##### คุณลักษณะที่พึงประสงค์

1. ใฝ่เรียนรู้
2. ความรับผิดชอบในงาน
3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
4. มุ่งมั่นในการทำงาน
5. มีวินัย

#### 5. ด้านสมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

- ความสามารถในการคิด : นักเรียนสามารถคิดโดยการนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต มาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตตามรูปแบบต่าง ๆ ได้
- ความสามารถในการสื่อสาร : นักเรียนสามารถสื่อสาร โดยการอภิปรายร่วมกันเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตตามรูปแบบต่าง ๆ

#### 6. สารการเรียนรู้

ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

#### 7. กิจกรรมการเรียนรู้

ใช้รูปแบบการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycles: 5Es)  
(2 ชั่วโมง; 120 นาที)

##### ขั้นที่ 1 สร้างความสนใจ (Engagement) (10 นาที)

1) ครูนำรูปถ่าย 2 ภาพ โดยนำภาพเหาฉลามกับฉลาม และมีเสื้อต่อมดอกไม้ ให้นำหามาให้นักเรียนดูและร่วมกันวิเคราะห์ความสัมพันธ์ แล้วตอบคำถามร่วมกัน โดยใช้คำถามต่อไปนี้

- สิ่งมีชีวิตในแต่ละรูปมีความสัมพันธ์กันในลักษณะใด *(มีเสื้อต่อมดอกไม้ เป็นภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกัน, เหาฉลามกับฉลาม เป็นภาวะอิงอาศัย)*
- นักเรียนคิดว่าความสัมพันธ์ที่เกิดขึ้นในแต่ละรูปมีประโยชน์หรือมีผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดในลักษณะใดบ้าง *(มีเสื้อต่อมดอกไม้ เป็นภาวะการได้ประโยชน์ร่วมกันทั้งสองฝ่าย ต่างได้ประโยชน์ด้วยกัน, เหาฉลามกับฉลาม เป็นภาวะอิงอาศัยอีกฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์)*

- นักเรียนเคยสังเกตเห็นตัวอย่างสิ่งมีชีวิตอื่นๆ ในท้องถิ่นที่แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่อาศัยอยู่ร่วมกันหรือไม่ ในลักษณะใด (แมวจับหนู เป็นภาวะล่าเหยื่อ ผู้ล่าเป็นฝ่ายได้รับประโยชน์ คือ อาหาร ส่วนผู้ถูกล่าจะเป็นฝ่ายเสียประโยชน์ เพราะกลายเป็นอาหารหรือเหยื่อของผู้ล่า)

2) นักเรียนร่วมกันอภิปรายหาคำตอบเกี่ยวกับคำถามตามความคิดเห็นของแต่ละคน เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การเรียนรู้เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต



รูปภาพที่ 1 : เหาฉลามกับฉลาม  
(ที่มา : <https://fishingthai.com/live-sharksucker/>)



รูปภาพที่ 2 : ผีเสื้อตอมดอกไม้  
(ที่มา : <https://www.kroobannok.com/blog/8854>)

### ขั้นที่ 2 ขั้นสำรวจและค้นหาพร้อมกับผังกราฟิก (Exploration) (40 นาที)

3) นักเรียนแบ่งกลุ่ม กลุ่มละ 6-8 คน ร่วมกันทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตที่โดยสังเกตภาพ แล้วระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศให้ถูกต้อง

4) วิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งมีชีวิตด้วยกัน จากนั้นบันทึกผลเป็นลำดับขั้นเป็นผังกราฟิก และนำเสนอผลการทำกิจกรรมหน้าชั้นเรียน โดยแต่ละกลุ่มจับฉลากเลือกหัวข้อที่ได้เพื่อนำเสนอ

5) ขณะที่นักเรียนแต่ละกลุ่มทำกิจกรรม ครูเดินสังเกตการทำกิจกรรมของนักเรียนแต่ละกลุ่ม และให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนมีคำถาม หรือมีข้อสงสัย ซึ่งครูควรรวบรวมปัญหาและข้อสงสัยที่พบจากการทำกิจกรรมของนักเรียน เพื่อใช้เป็นข้อมูลประกอบการอภิปรายหลังจากการทำกิจกรรม

### ขั้นที่ 3 ขึ้นอธิบายและลงข้อสรุปร่วมกับผังกราฟิก และการคิดวิเคราะห์

(Explanation) (30 นาที)

6) ครูให้แต่ละกลุ่ม ออกมานำเสนอรูปแบบความสัมพันธ์ในแต่ละรูปแบบที่ได้จากการทำกราฟิก ให้เวลากลุ่ม 5 นาที และให้เพื่อนต่างกลุ่มช่วยกันคิดวิเคราะห์ว่าแต่ละรูปแบบมีความต่างกันหรือเหมือนอย่างไร หลังจากเพื่อนำเสนอผลเสร็จเรียบร้อย

7) หลังจากนักเรียนบันทึกการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต โดยสรุปผลของกิจกรรมและตอบคำถามท้ายกิจกรรม เพื่อให้ได้ข้อสรุปจากกิจกรรมว่า *(ในแต่ละระบบนิเวศ สิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันจะมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันในรูปแบบใดรูปแบบหนึ่ง ซึ่งมีทั้งแบบได้ประโยชน์ด้วยกันทั้งสองฝ่าย แบบที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์ และที่ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์และอีกฝ่ายหนึ่งไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ ความสัมพันธ์เหล่านี้ทำให้สิ่งมีชีวิตสามารถดำรงชีวิตอยู่ได้ในระบบนิเวศได้)*

8) นักเรียนทำผังกราฟิก รูปแบบผังความคิด ที่ได้เรียนรู้จากวันนี้เป็นการบ้าน

### ขั้นที่ 4 ขึ้นขยายความรู้ (Elaboration) (20 นาที)

9) ครูอธิบายเพิ่มเติมเกี่ยวกับการอยู่ร่วมกันแบบภาวะเป็นกลาง เป็นความสัมพันธ์ที่อยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตที่เป็นอิสระต่อกัน จึงไม่มีฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดได้หรือเสียประโยชน์ เช่น แมงมุมกับกระต่ายอาศัยอยู่ในทุ่งหญ้า แมงมุมกินแมลงเป็นอาหาร ส่วนกระต่ายกินหญ้าเป็นอาหาร จึงไม่มีฝ่ายใดได้หรือเสียประโยชน์ หรือกบกับไส้เดือนอาศัยอยู่ในทุ่งนา กบกินแมลงเป็นอาหาร ส่วนไส้เดือนดินกินซากสิ่งมีชีวิตที่เน่าเปื่อยผุพัง จึงไม่มีฝ่ายใดได้หรือเสียประโยชน์ (เพราะ ภาวะนี้ไม่มีอยู่ในแบบใบกิจกรรม)

### ขั้นที่ 5 ชั้นประเมิน (Evaluation) (20 นาที)

10) ครูตรวจสอบการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และสังเกตพฤติกรรมนักเรียนเพื่อประเมินคุณลักษณะอันพึงประสงค์ตามแบบการประเมิน

11) ครูตรวจสอบการส่งผังกราฟิก เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

### 8. สื่อการเรียนรู้/แหล่งเรียนรู้

- 8.1 อุปกรณ์ทำกิจกรรม : อุปกรณ์เครื่องเขียน และกระดาษนำเสนองาน
- 8.2 แผนภาพ : แสดงภาพ เหาและปลาฉลาม , ฝีมื้อต่อมดอกไม้
- 8.3 ใบกิจกรรม : ใบกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต
- 8.4 แหล่งเรียนรู้ : หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2561) สสวท. กระทรวงศึกษาธิการ

### 9. การวัดและการประเมิน

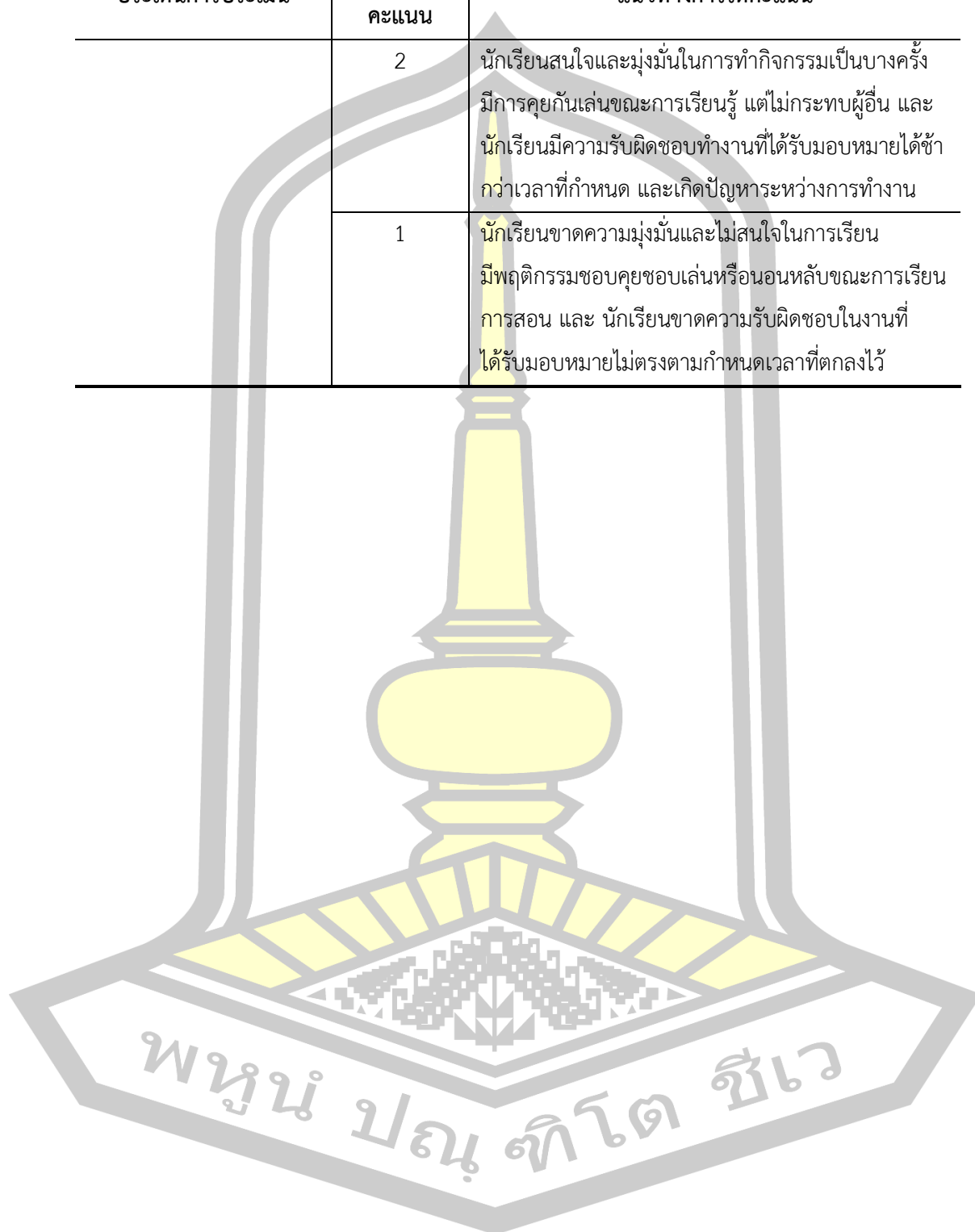
| ตัวชี้วัด/ผลการเรียนรู้   | วิธีการวัด  | เครื่องมือวัด   | เกณฑ์ที่ใช้ในการประเมิน  |
|---|---|---|--|
| 1. นักเรียนวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่างชนิดกันที่อยู่ร่วมกันแบบต่าง ๆ ได้<br>(ด้านความรู้ : K)   | - ตรวจการตอบคำถามทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต          | - คำถามทำกิจกรรมที่ 3 เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต จำนวน 5 ข้อ | - ได้ไม่น้อยกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพดี ถือว่าผ่านการประเมินด้านความรู้   |
| 2. นักเรียนใช้ทักษะการลงความเห็นจากข้อมูล โดยนำข้อมูลที่ได้จากการสังเกตโดยจำแนกความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตตามรูปแบบต่าง ๆ ได้ และนักเรียนสามารถจัดกระทำและสื่อความหมายข้อมูล<br>(ด้านกระบวนการ: P) | - ตรวจการทำกิจกรรมที่ 3 เรื่องความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต และตรวจผังกราฟิก | - แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3 จำนวน 9 ข้อ และแบบประเมินผังกราฟิก              | - ได้ไม่น้อยกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพดี ถือว่าผ่านการประเมินด้านกระบวนการ |
| 3. นักเรียนมีความมุ่งมั่นรับผิดชอบในการทำงาน<br>(ด้านเจตคติ: A)   | - สังเกตพฤติกรรมของนักเรียนระหว่างและหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้             | - เกณฑ์การประเมินความมุ่งมั่นและความรับผิดชอบในการทำกิจกรรมการเรียนรู้  | - ได้ไม่น้อยกว่า 2 คะแนน ระดับคุณภาพดี ถือว่าผ่านการประเมินด้านเจตคติ    |



## 9.1 เกณฑ์การประเมินผลนักเรียน เกณฑ์การประเมิน (Rubrics Score)

| ประเด็นการประเมิน   | ค่าน้ำหนัก<br>คะแนน | แนวทางการให้คะแนน   |
|---|---------------------|---|
| การให้คะแนนตอบ<br>คำถามท้าย<br>กิจกรรมที่ 3                               | 4                   | ตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 5 ข้อ  |
|   | 3                   | ตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 3-4 ข้อ  |
|   | 2                   | ตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 1-2 ข้อ  |
|   | 1                   | ตอบคำถามท้ายกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 0 ข้อ  |
| การให้คะแนนในการทำ<br>แบบบันทึกกิจกรรมที่ 3                               | 4                   | บันทึกทำกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 6 ข้อ  |
|   | 3                   | บันทึกทำกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 4-5 ข้อ  |
|   | 2                   | บันทึกทำกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 2-3 ข้อ  |
|   | 1                   | บันทึกทำกิจกรรมที่ 3 ถูกต้อง จำนวน 1 ข้อ  |
| การให้คะแนนการจัด<br>กระทำและสื่อความหมาย<br>ข้อมูล (ผังกราฟิก)           | 4                   | จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลได้เข้าใจง่าย<br>ชัดเจน ครบและตรงทุกประเด็น   |
|   | 3                   | จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลได้เข้าใจง่าย<br>ไม่ชัดเจน ครบและตรงทุกประเด็น  |
|   | 2                   | จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลได้เข้าใจง่าย<br>แต่ไม่ชัดเจน ไม่ครบและไม่ตรงทุกประเด็น   |
|   | 1                   | จัดกระทำข้อมูล และสื่อความหมายข้อมูลได้ไม่เข้าใจ<br>ไม่ชัดเจน ไม่ครบและไม่ตรงทุกประเด็น   |
| การให้คะแนนพฤติกรรม<br>ความมุ่งมั่นรับผิดชอบใน<br>การทำกิจกรรมการเรียนรู้ | 4                   | นักเรียนมีความสนใจและมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม<br>ให้ความร่วมมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้เป็นอย่างดี<br>และนักเรียนมีความรับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมาย<br>ได้ตรงเวลาที่กำหนดเป็นอย่างดี ไม่เกิดปัญหาระหว่าง<br>ทำงาน         |
|   | 3                   | นักเรียนมีความสนใจและมุ่งมั่นในการทำกิจกรรม<br>ให้ความร่วมมือปฏิบัติตามขั้นตอนการเรียนรู้เป็นอย่างดี<br>และนักเรียนมีความรับผิดชอบทำงานที่ได้รับมอบหมาย<br>ได้ตรงเวลาที่กำหนดเป็นอย่างดี แต่เกิดปัญหาระหว่าง<br>ทำงานเล็กน้อย |

| ประเด็นการประเมิน | ค่าน้ำหนัก<br>คะแนน | แนวทางการให้คะแนน  |
|-------------------|---------------------|--|
|                   | 2                   | นักเรียนสนใจและมุ่งมั่นในการทำกิจกรรมเป็นบางครั้ง มีการคุยกันเล่นขณะการเรียนรู้ แต่ไม่กระทบผู้อื่น และนักเรียนมีความรับผิดชอบงานที่ได้รับมอบหมายได้ช้ากว่าเวลาที่กำหนด และเกิดปัญหาระหว่างการทำงาน |
|                   | 1                   | นักเรียนขาดความมุ่งมั่นและไม่สนใจในการเรียน มีพฤติกรรมชอบคุยชอบเล่นหรือนอนหลับขณะเรียน การสอน และนักเรียนขาดความรับผิดชอบในงานที่ได้รับมอบหมายไม่ตรงตามกำหนดเวลาที่ตกลงไว้                         |



### บันทึกหลังการสอน

หน่วยการเรียนรู้ที่ 7 ระบบนิเวศและความหลากหลายทางชีวภาพ

แผนการสอนเรื่อง 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

#### 1. สรุปผลการเรียนการสอน

1. นักเรียนจำนวน.....คนผ่านจุดประสงค์การเรียนรู้.....คน คิดเป็นร้อยละ.....  
 ไม่ผ่านจุดประสงค์.....คน คิดเป็นร้อยละ.....  
 ได้แก่ .....

#### 2. สรุปผลตามรายจุดประสงค์การเรียนรู้

2.1 นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจ ( K )

.....

2.2 นักเรียนมีความรู้เกิดกระบวนการ ( P )

.....

2.3 นักเรียนมีเจตคติ ( A )

.....

#### 3. ข้อเสนอแนะหลังการจัดการเรียนการสอน

.....

ลงชื่อ

ผู้สอน

(นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์)

นักศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพครู

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

พจนานุกรมศัพท์ชีวเว

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะของครูพี่เลี้ยง

.....

.....

ลงชื่อ

(นายประเสริฐ สังข์รัมย์)

ตำแหน่ง ครู

ปฏิบัติหน้าที่ครูพี่เลี้ยง

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....

ความคิดเห็น/ ข้อเสนอแนะของครูนิเทศก์

.....

.....

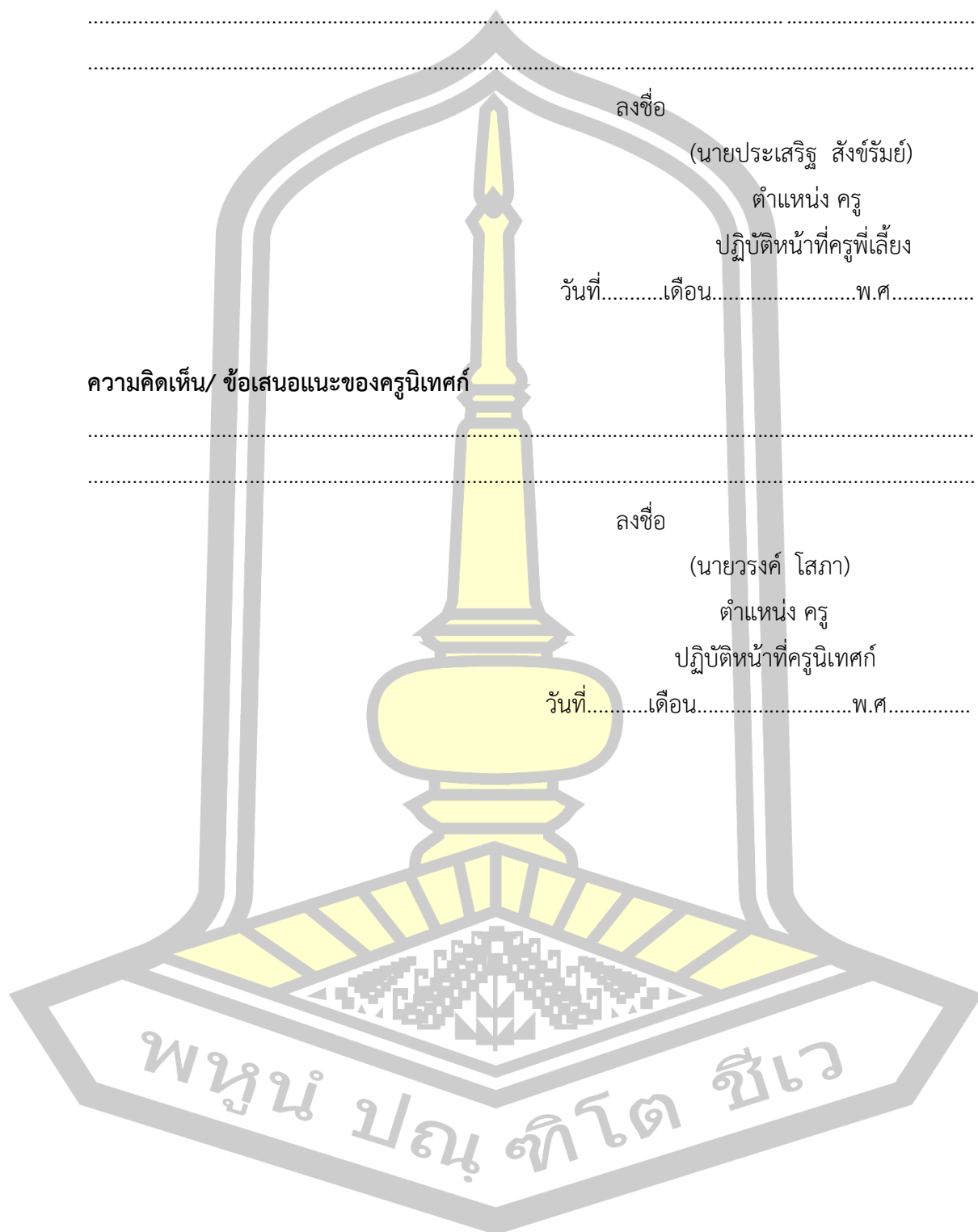
ลงชื่อ

(นายวรงค์ โสภา)

ตำแหน่ง ครู

ปฏิบัติหน้าที่ครูนิเทศก์

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....



## สื่อการเรียนรู้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 : ใบกิจกรรมที่ 2

### ใบกิจกรรมที่ 3 ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิต

หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เล่ม 1 ตามหลักสูตร

แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุงพ.ศ. 2561) สสวท.

กระทรวงศึกษาธิการ

คำชี้แจง : ให้นักเรียนสังเกตภาพ และวาดรูป แล้วระบุความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศให้ถูกต้อง



ก



ข



ค



ง



ฉ



จ

ที่มารูปภาพ ก : <https://www.trueplookpanya.com/lite/knowledge/view/30166>

ที่มารูปภาพ ข : [https://www.farmkaset.org/html5/contents.aspx?con\\_id=00446](https://www.farmkaset.org/html5/contents.aspx?con_id=00446)

ที่มารูปภาพ ค : <http://jeerapa-thong.blogspot.com/2016/02/>

ที่มารูปภาพ ง : <http://pethipsters.com/6>

ที่มารูปภาพ ฉ : <https://sator4u.com/paper/762>

ที่มารูปภาพ จ : <https://sites.google.com/site/rabbniwes25/khwam-sam-phanth/phawa-khaengkhan>

| ภาพ | เครื่องหมาย<br>ความสัมพันธ์<br>(+, -, 0) | รูปแบบความสัมพันธ์ |
|-----|--|--------------------|
| 1.  |  |                    |
| 2.  |  |                    |
| 3.  |  |                    |
| 4.  |  |                    |
| 5.  |  |                    |
| 6.  | พหุนาม                                   | พีโตชีเว           |

### คำถามท้ายกิจกรรม

1. สิ่งมีชีวิตที่สังเกตชนิดใดที่ต่างฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน

.....

.....

.....

2. สิ่งมีชีวิตที่สังเกตมีความสัมพันธ์กันหรือไม่ อย่างไร

.....

.....

.....

3. ชนิดสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดมีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันโดยมีความสำคัญอย่างไรบ้าง

.....

.....

.....

4. นักเรียนคิดว่าทำไมสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศต่างๆ จึงมีความสัมพันธ์กันในหลายลักษณะ

.....

.....

.....

5. จากกิจกรรม สรุปได้ว่าอย่างไร

.....

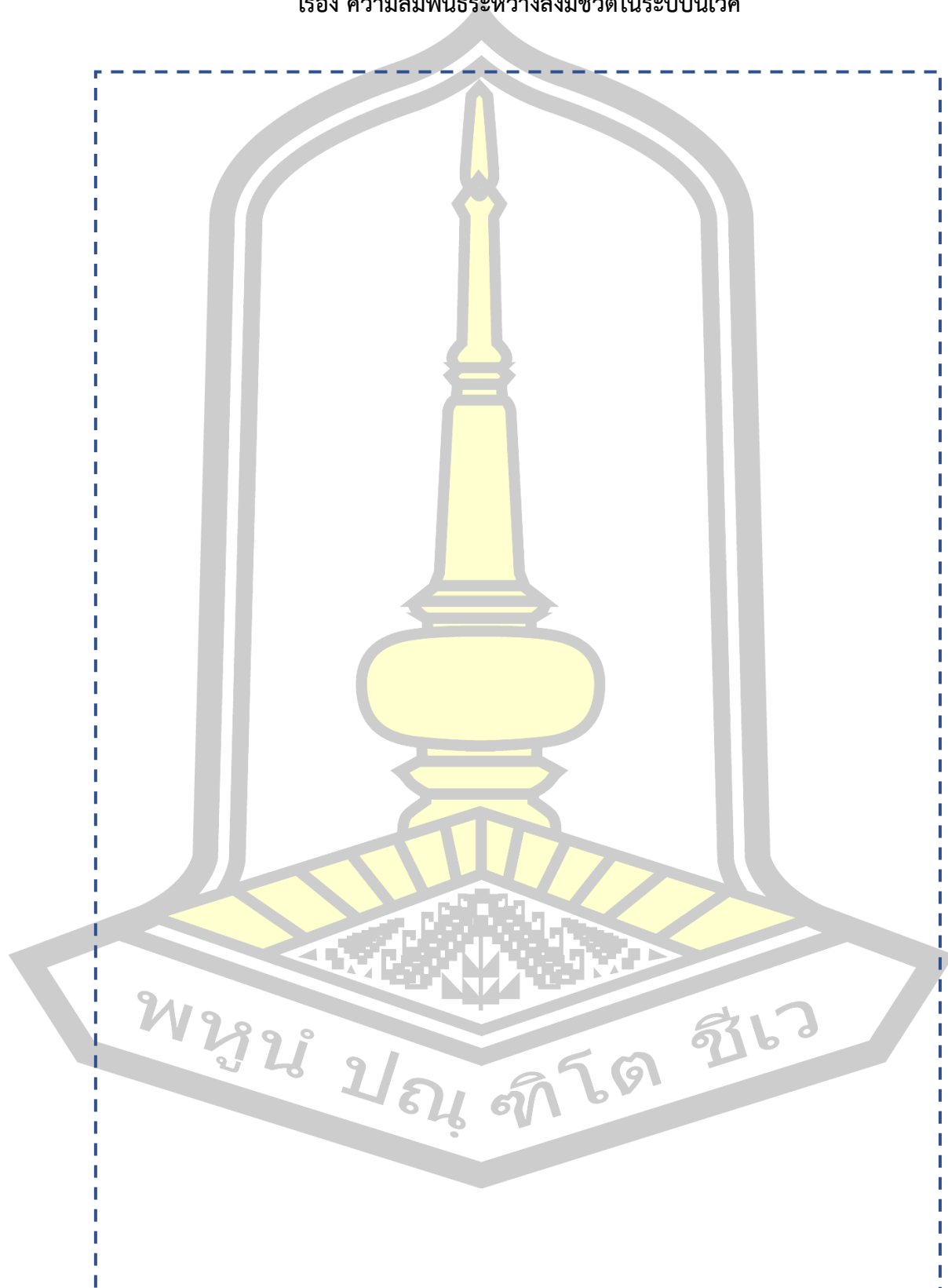
.....

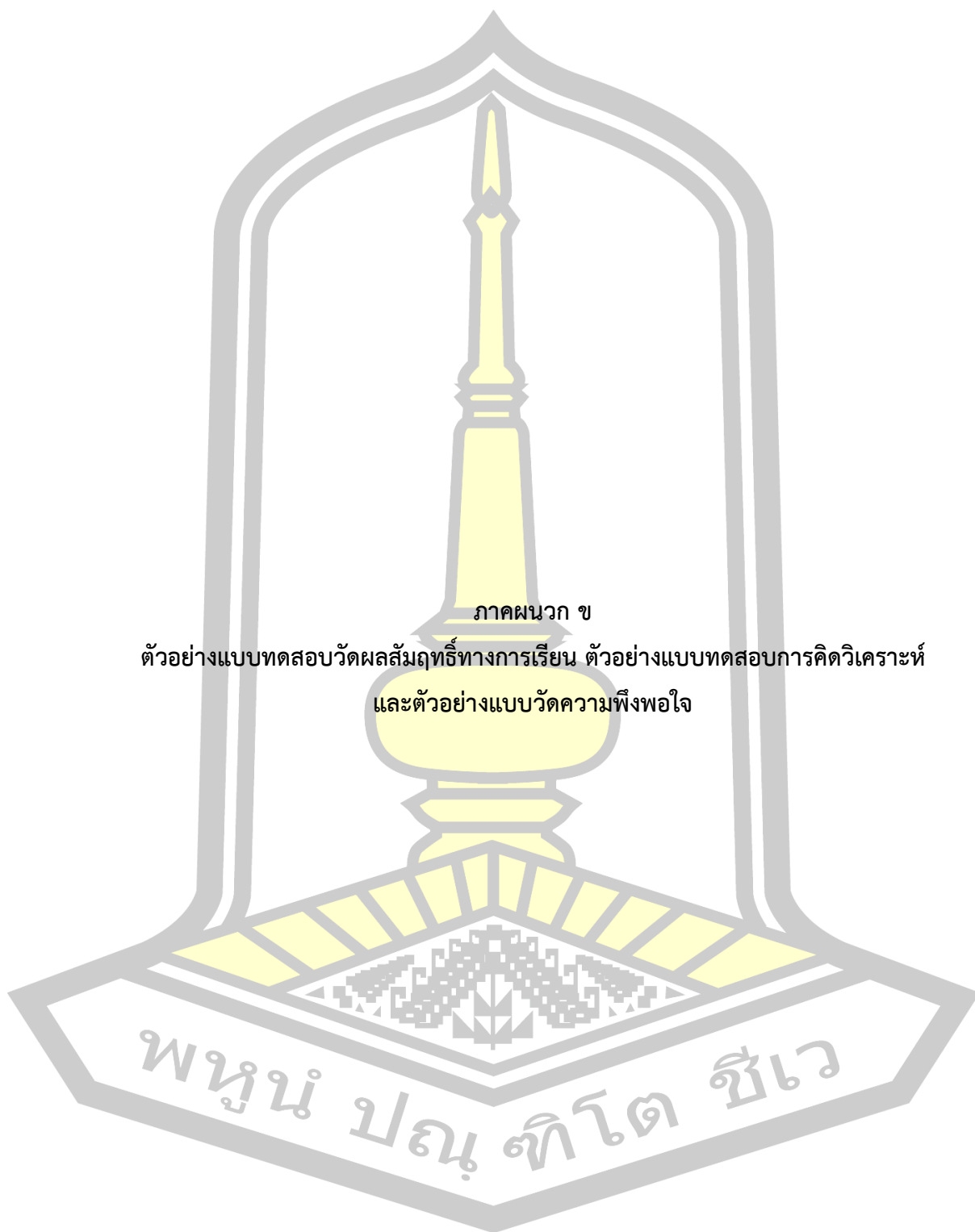
.....

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ



ผังกราฟิก (รูปแบบผังความคิด) ที่ได้จากการเรียนรู้  
เรื่อง ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในระบบนิเวศ





ภาคผนวก ข

ตัวอย่างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตัวอย่างแบบทดสอบการคิดวิเคราะห์  
และตัวอย่างแบบวัดความพึงพอใจ

พหุ ประยูร จุลาลงกรณ์

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ข้อใดคือความหมายของระบบนิเวศ
  - ก. ห่วงโซ่อาหารและสายใยอาหาร
  - ข. สิ่งมีชีวิตที่สามารถสร้างอาหารได้เอง
  - ค. ผู้ผลิต ผู้บริโภค และผู้ย่อยสลาย
  - ง. ความสัมพันธ์ระหว่างกลุ่มสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม
  
2. องค์ประกอบภายในระบบนิเวศ แต่ละชนิดจะประกอบด้วยส่วนสำคัญ 2 ส่วน คือข้อใด
  - ก. องค์ประกอบทางกายภาพและองค์ประกอบทางชีวภาพ
  - ข. องค์ประกอบที่ไม่มีชีวิตและองค์ประกอบที่มีชีวิต
  - ค. องค์ประกอบบนบกและองค์ประกอบบนอากาศ
  - ง. องค์ประกอบที่เป็นพืชและองค์ประกอบที่เป็นสัตว์
  
3. ระบบนิเวศประกอบด้วยองค์ประกอบใด
  - ก. สิ่งมีชีวิต สิ่งแวดล้อม
  - ข. สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งแวดล้อม
  - ค. สิ่งไม่มีชีวิต สิ่งแวดล้อม
  - ง. สิ่งมีชีวิต สิ่งไม่มีชีวิต
  
4. ข้อใด คือระบบนิเวศที่ใหญ่ที่สุด
  - ก. ทะเล
  - ข. สวนย่อมหน้าบ้าน
  - ค. ขอนไม้
  - ง. โลกของสิ่งมีชีวิต
  
5. ข้อใดเป็นองค์ประกอบระบบนิเวศประเภทเดียวกัน
  - ก. อุณหภูมิ ความชื้น ธาตุอาหาร
  - ข. ดิน พืช จุลินทรีย์
  - ค. สัตว์ พืช น้ำ
  - ง. แสงสว่าง สัตว์ รา

6. ระบบนิเวศใดที่มนุษย์เข้าไปมีส่วนในการเปลี่ยนแปลงมากที่สุด
- ระบบนิเวศน้ำจืด
  - ระบบนิเวศทางทะเล
  - ระบบนิเวศป่าชายเลน
  - ระบบนิเวศชุมชนเมือง**
7. ระบบนิเวศบนบก ขึ้นกับปัจจัยใดบ้าง
- อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน**
  - อุณหภูมิ และแสงสว่าง
  - ปริมาณน้ำฝน และความชื้น
  - ความชื้น และสัตว์ป่า
8. การจำแนกระบบนิเวศโดยลักษณะทางภูมิศาสตร์เป็นเกณฑ์ เป็นระบบนิเวศแบบใด
- ระบบนิเวศอิสระ
  - ระบบนิเวศพื้นดิน**
  - ระบบนิเวศป่าชายเลน
  - ระบบนิเวศชุมชนเมือง
9. เกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งระบบนิเวศเป็น ระบบนิเวศขนาดใหญ่ และระบบนิเวศขนาดเล็ก คือข้อใด
- การจำแนกตามแหล่งกำเนิด
  - การจำแนกโดยใช้ขนาดพื้นที่**
  - การจำแนกโดยลักษณะทางภูมิศาสตร์
  - การจำแนกโดยการถ่ายทอดพลังงานและสารอาหาร
10. พืชในข้อใดที่พบตามระบบนิเวศเช่นเดียวกับ โกงกาง
- สาหร่ายหางกระรอก
  - เฟิร์น
  - ลำแพน**
  - ปะการัง

11. ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในข้อใดที่เป็นลักษณะเดียวกันทั้งหมด
- เห็นกับสนุก นกเอี้ยงกับควาย
  - เหากับคน กาฝากกับต้นไม้ใหญ่**
  - เหาฉลามกับฉลาม เสือกับสิงโต
  - ดอกไม้กับผีเสื้อ นกกับหนอน
12. การที่กระต่ายกินหญ้าเป็นอาหาร เป็นการอยู่ร่วมกันแบบใด
- แบบปรสิต
  - แบบอิงอาศัย
  - แบบพึ่งพากัน
  - แบบเป็นกลาง**
13. สิ่งมีชีวิตที่มีความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีการแย่งปัจจัยกันในการดำรงชีพเหมือนกันจึงทำให้ เสียประโยชน์ทั้งสองฝ่าย การอยู่ร่วมกันแบบนี้เป็นความสัมพันธ์รูปแบบใด
- ภาวะปรสิต
  - ภาวะแข่งขันกัน**
  - ภาวะพึ่งพากัน
  - ภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน
14. ถ้าให้ + แทนการได้ประโยชน์  
0 แทนการไม่ได้และไม่เสียผลประโยชน์  
สิ่งมีชีวิตชนิดใดที่มีความสัมพันธ์แบบ +, 0
- นกกับต้นไม้**
  - โพธิ์ท้าวในลำไส้ปลวก
  - นกเอี้ยงกับควาย
  - เหาบนหัวคน
15. การอยู่แบบพึ่งพากัน เป็นการอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตในลักษณะใด
- ได้ประโยชน์ทั้งสองฝ่าย**
  - เสียประโยชน์ทั้งสองฝ่าย
  - ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์ แต่อีกฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์
  - ฝ่ายหนึ่งได้ประโยชน์แต่อีกฝ่ายไม่ได้หรือไม่เสียประโยชน์

16. ข้อใดแสดงลำดับการถ่ายทอดพลังงานในรูปห่วงโซ่อาหารได้ถูกต้อง

- ก. ข้าว เหยี่ยว หนู
- ข. ควาย หญ้า เสือ
- ค. คน หญ้า ตั๊กแตน
- ง. ผักสลัด หนอน ไก่

17. ข้อใดเป็นผู้ผลิตในห่วงโซ่อาหาร

- ก. สัตว์
- ข. คน
- ค. สาหร่าย
- ง. จุลินทรีย์

18. ข้อใดเป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ที่เป็นผู้บริโภคอันดับที่ 3

- ก. กบ หนู
- ข. งู เสือ
- ค. ตั๊กแตน ผึ้ง
- ง. นกฮูก เหยี่ยว

19. ข้อใดที่ไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการถ่ายทอดพลังงาน

- ก. ผู้ผลิตเป็นตัวเริ่มของโซ่อาหารทุกชนิด
- ข. ในระบบนิเวศใดที่มีสายใยอาหารซับซ้อนมากแสดงว่าระบบนิเวศนั้นมีความสมดุลมาก
- ค. ผู้บริโภค เป็นสิ่งมีชีวิตที่ไม่สามารถสร้างอาหารเองได้ และสามารถสร้างอาหารเองได้
- ง. การอาศัยอยู่ร่วมกันของสิ่งมีชีวิตหลากหลายชนิด ก่อให้เกิดความสัมพันธ์ที่แสนสลับซับซ้อนเกิดเป็นโครงสร้างสายใยอาหาร

พหุ ประถมศึกษา ชีวะ

20. จากข้อมูลต่อไปนี้ ข้อใดเขียนโซ่อาหารได้ถูกต้อง

1 ปลานิล    3 ไโรแดง

2 ลูกกุ้ง    4 เหย็ยว

ก. 3 → 2 → 1 → 4

ข. 3 → 1 → 4 → 2

ค. 4 → 2 → 1 → 3

ง. 4 → 1 → 2 → 3

21. สาหร่าย → กุ้ง → ปลา → นกกระยาง

สารพิษเริ่มต้นสะสมในสิ่งมีชีวิตใด

ก. สาหร่าย

ข. กุ้ง

ค. ปลา

ง. นกกระยาง

22. จากข้อ 21 สัตว์ชนิดสะสมพิษเป็นอันดับสอง

ก. สาหร่าย

ข. กุ้ง

ค. ปลา

ง. นกกระยาง

23. ข้าว → ตั๊กแตน → หนู → งู

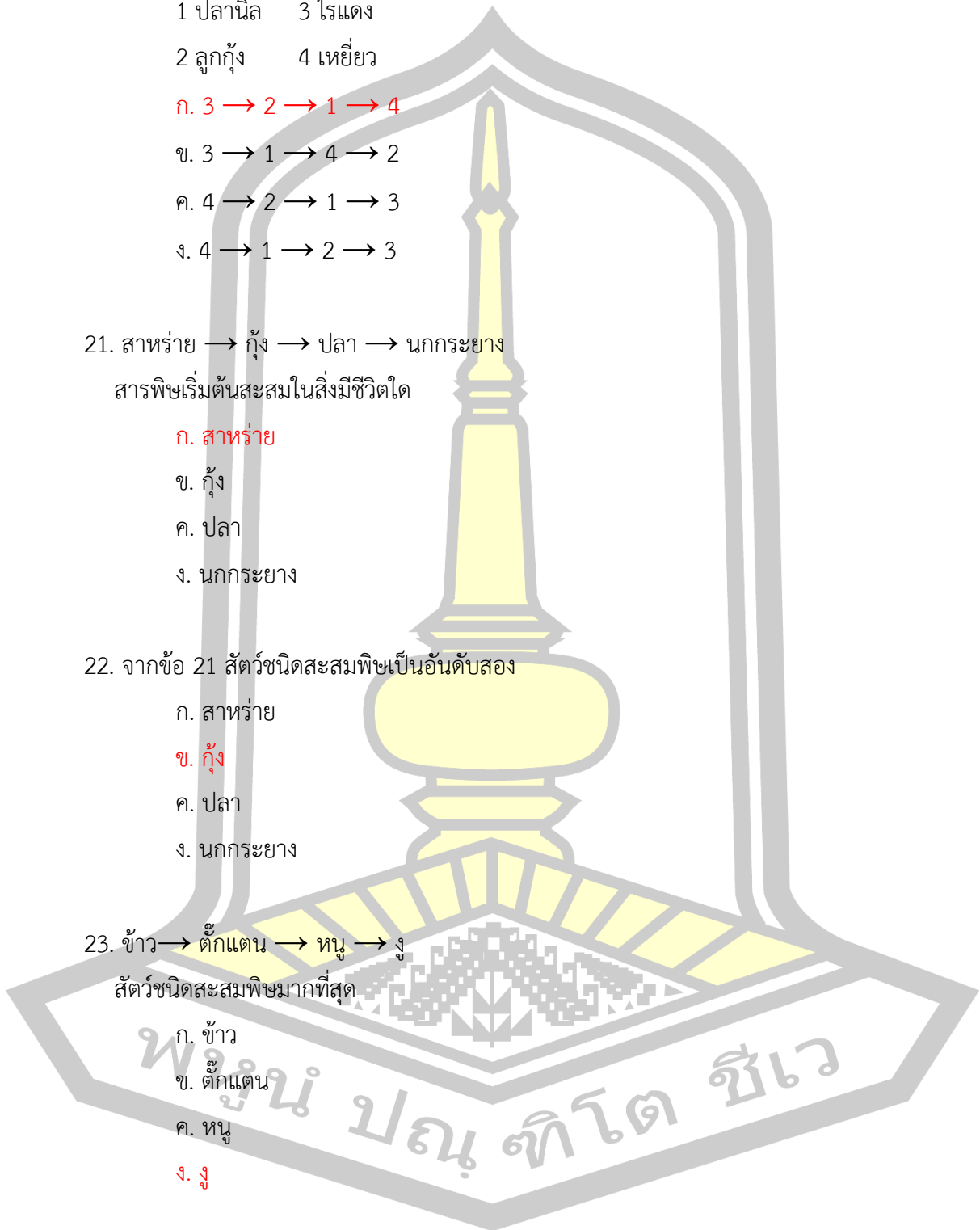
สัตว์ชนิดสะสมพิษมากที่สุด

ก. ข้าว

ข. ตั๊กแตน

ค. หนู

ง. งู





24. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับการสะสมสารพิษในโซ่อาหาร
- ผู้บริโภคลำดับสองสะสมสารพิษมากที่สุด
  - ผู้ผลิตเริ่มต้นไม่สะสมสารพิษ
  - ปริมาณสารพิษสะสมในสิ่งมีชีวิตจะเพิ่มขึ้นตามลำดับขั้นของผู้บริโภค
  - ผู้บริโภคทุกลำดับสะสมสารพิษในปริมาณเท่ากัน
25. สาหร่าย → ปลาชิว → ปลานิล → เหยี่ยว
- ข้อใดเรียงลำดับสิ่งมีชีวิตที่มีการสะสมสารพิษจากมากไปน้อยได้ถูกต้อง
- เหยี่ยว → ปลาชิว → ปลานิล
  - เหยี่ยว → ปลานิล → ปลาชิว
  - สาหร่าย → ปลาชิว → ปลานิล
  - ไม่ถูกทุกข้อ
26. ถ้าประชากรเพิ่มมากขึ้นจะส่งผลกระทบต่อสมดุลของระบบนิเวศอย่างไร
- เกิดภาวะขาดแคลนอาหาร น้ำ และเกิดโรคติดต่อ
  - มีธาตุอาหารมากขึ้น
  - ช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศมากขึ้น
  - ทำให้มีความหลากหลายทางระบบนิเวศมากขึ้น
27. การกระทำในข้อใดช่วยรักษาสมดุลของระบบนิเวศ
- ขยายตัวเมือง
  - ใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้คุ้มค่ามากที่สุด
  - พัฒนาอุตสาหกรรม และเกษตรกรรม
  - เพิ่มประชากร เพื่อเพิ่มความหลากหลาย
28. เหตุการณ์แบบใดที่ระบบนิเวศจะซ่อมแซมและสร้างระบบนิเวศใหม่ได้อีกครั้ง
- ขยายตัวเมือง
  - น้ำท่วม
  - พัฒนาอุตสาหกรรม
  - ถูกทั้งหมด

29. ระบบนิเวศที่สมดุลหมายถึงข้อใด

- ก. บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตที่หลากหลายชนิดมาอยู่ร่วมกัน
- ข. บริเวณที่มีสิ่งแวดล้อมทั้งที่มีชีวิตและไม่มีชีวิตจำนวนเท่า ๆ กัน
- ค. บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตอาศัยอยู่และมีความสัมพันธ์กันในลักษณะต่าง ๆ
- ง. บริเวณที่มีสิ่งมีชีวิตทั้งผู้ผลิต ผู้บริโภคและผู้ย่อยสลายในปริมาณสัดส่วนที่พอดีกัน

30. ระบบนิเวศที่อยู่ในภาวะสมดุลมาก ๆ ควรมีลักษณะตรงตามข้อใด

- ก. มีห่วงโซ่อาหารสั้นๆ
- ข. มีห่วงโซ่อาหารยาว ๆ
- ค. มีสารใยอาหารซับซ้อนน้อย
- ง. มีสายใยอาหารซับซ้อนมาก



แบบทดสอบวัดการคิดวิเคราะห์  
เรื่อง ระบบนิเวศ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. ต้นชมพูขนาดใหญ่มีมด แมลง เห็ด และนกชนิดต่าง ๆ อาศัยอยู่จำนวนมาก และได้ต้นลำไยหลังบ้าน มีสิ่งมีชีวิตหลายชนิด เช่น มดแดง อึ่งอ่าง หนู เห็ดรา ปลวก อยู่มากมาย สิ่งมีชีวิตเหล่านี้มีความสัมพันธ์ซึ่งกันและกันทั้งทางตรงและทางอ้อมนอกจากนี้ สิ่งมีชีวิตยังมีความสัมพันธ์กับแหล่งที่อยู่อาศัยด้วย เราหมายถึงอะไร (ด้านหลักการ)

ก. ระบบนิเวศ

ข. แหล่งที่อยู่

ค. กลุ่มสิ่งมีชีวิต

ง. ผิดทุกข้อ

2. จากรูปคือรูปอะไร และมีความสัมพันธ์กันแบบใด (ด้านความสัมพันธ์)



ก. มดกับเพลี้ย แบบภาวะได้ประโยชน์ร่วมกัน (Protocooperation +,+)

ข. โพรโทซัวในลำไส้ปลวก แบบภาวะพึ่งพากัน (mutualism: + , +)

ค. ไมคอร์ไรซาและรากพืช แบบภาวะพึ่งพากัน (mutualism: + , +)

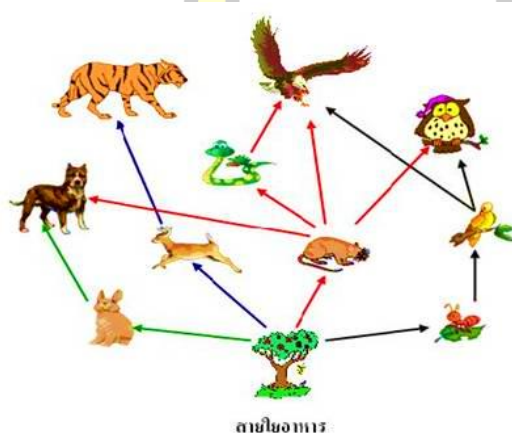
ง. ผิดทุกข้อ

3. ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล มีความสัมพันธ์แบบใด (ด้านความสัมพันธ์)

ก. เป็นความสัมพันธ์ที่สิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกัน และกัน แต่สามารถแยกจากกันได้ โดยดำเนินชีวิตตามปกติ เช่น ฝีเสื้อกับดอกไม้ ควายกับนกเอี้ยง  
เพลี้ยกับมดดำ ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล

- ข. เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายที่อยู่ร่วมกันเป็นระยะเวลานานจนไม่สามารถแยกออกจากกันได้ โดยที่ทั้งสองฝ่ายต่างได้ประโยชน์ซึ่งกันและกัน
- ค. เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายที่อยู่ร่วมกัน โดยที่ฝ่ายหนึ่งได้รับประโยชน์ ส่วนอีกฝ่ายไม่ได้และไม่เสียประโยชน์ใด ๆ
- ง. เป็นความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตทั้งสองฝ่ายที่อยู่ร่วมกัน โดยที่จะมีฝ่ายหนึ่งเสียประโยชน์จากการเป็นผู้ถูกอาศัย

4. จากสายใยอาหาร สิ่งมีชีวิตมีผู้บริโภคมี่ลำดับ อะไรบ้าง (ด้านความสัมพันธ์)

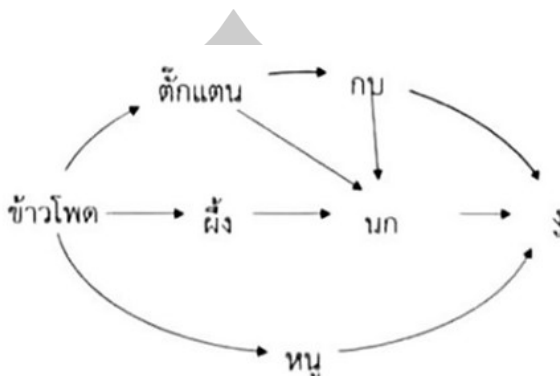


- ก. ผู้บริโภคมี่ 1 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 เหี้ยยว
- ข. ผู้บริโภคมี่ 2 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 กระต่าย ลำดับที่ 2 สุนัข
- ค. ผู้บริโภคมี่ 3 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 กระต่าย กวาง หนู มด ลำดับที่ 2 สุนัข งู นก เสือ และลำดับที่ 3 นกฮูก เหี้ยยว
- ง. ผู้บริโภคมี่ 4 ลำดับ คือ ลำดับที่ 1 กระต่าย หนู มด ลำดับที่ 2 สุนัข งู นก เสือ ลำดับที่ 3 นกฮูก ลำดับที่ 4 เหี้ยยว กวาง

5. ข้อใดกล่าวถูกต้องเกี่ยวกับระบบนิเวศแบบปิดและระบบนิเวศแบบเปิด (ด้านหลักการ)

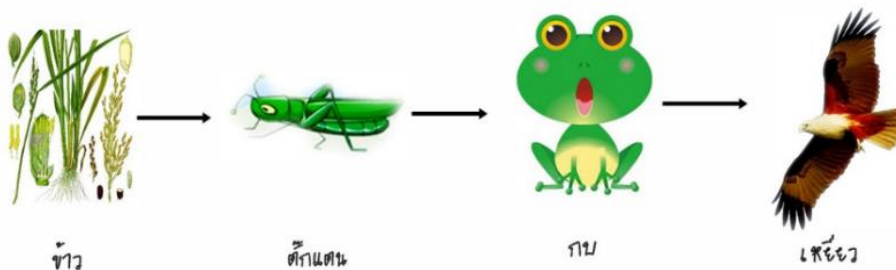
- ก. ระบบนิเวศแบบปิดและระบบนิเวศแบบเปิดมีเพียงการถ่ายทอดพลังงานอย่างเดียว
- ข. ระบบนิเวศแบบปิดมีเพียงการถ่ายทอดพลังงาน และระบบนิเวศแบบเปิดมีทั้งการถ่ายทอดอาหารและพลังงานระหว่างระบบภายนอกกับระบบนิเวศภายใน
- ค. ระบบนิเวศแบบปิดมีเพียงการถ่ายทอดพลังงาน และระบบนิเวศแบบเปิดมีทั้งการถ่ายทอดอาหารและพลังงานแค่ในระบบนิเวศภายใน
- ง. ระบบนิเวศแบบปิด และระบบนิเวศแบบเปิดมีทั้งการถ่ายทอดอาหารและพลังงานระหว่างระบบภายนอกกับระบบนิเวศภายใน

6. จากแผนภาพสิ่งมีชีวิตใดเป็นจุดเริ่มต้นในการสะสมสารพิษ และสิ่งมีชีวิตใดสะสมสารพิษมากที่สุด (ด้านหลักการ)



- ก. สารพิษเริ่มต้นสะสมในสิ่งมีชีวิต คือ ข้าวโพด และ สารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตมากที่สุด คือ งู
- ข. สารพิษเริ่มต้นสะสมในสิ่งมีชีวิต คือ ข้าวโพด และ สารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตมากที่สุด คือ นก
- ค. สารพิษเริ่มต้นสะสมในสิ่งมีชีวิต คือ ตั๊กแตน และ สารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตมากที่สุด คือ กบ
- ง. สารพิษเริ่มต้นสะสมในสิ่งมีชีวิต คือ ตั๊กแตน และ สารพิษที่สะสมในสิ่งมีชีวิตมากที่สุด คือ นก

7. จากภาพสิ่งมีชีวิตอันดับใดได้รับสารพิษเป็นอันดับสาม และเป็นผู้บริโภคอันดับใด (ด้านหลักการ)



- ก. กบกับเหยี่ยว รับสารพิษเป็นอันดับสาม และเป็นผู้บริโภคอันดับสอง
- ข. ตั๊กแตนกับกบ รับสารพิษเป็นอันดับสาม และเป็นผู้บริโภคอันดับสอง
- ค. ตั๊กแตน รับสารพิษเป็นอันดับสาม และเป็นผู้บริโภคอันดับสอง
- ง. กบ รับสารพิษเป็นอันดับสาม และเป็นผู้บริโภคอันดับสอง

8. เมื่อจำแนกสิ่งมีชีวิตโดยใช้การเคลื่อนที่และการสร้างอาหารเป็นเกณฑ์ จะจัดได้ที่กลุ่ม อะไร และมีลักษณะอย่างไร (ด้านหลักการ)

- ก. 1 กลุ่ม กลุ่มพืช เคลื่อนที่ไม่ได้ แต่สร้างอาหารเองได้
- ข. 2 กลุ่ม กลุ่มพืช เคลื่อนที่ไม่ได้ แต่สร้างอาหารเองได้  
กลุ่มสัตว์ เคลื่อนที่ได้ แต่สร้างอาหารเองไม่ได้
- ค. 3 กลุ่ม กลุ่มพืช เคลื่อนที่ไม่ได้ แต่สร้างอาหารเองได้  
กลุ่มสัตว์ เคลื่อนที่ได้ แต่สร้างอาหารเองไม่ได้  
กลุ่มที่ไม่ใช่พืชและไม่ใช่อัตว์ เคลื่อนที่ไม่ได้ และสร้างอาหารเองไม่ได้
- ง. ผิดทุกข้อ

9. การกินกันเป็นทอดๆ ของสิ่งมีชีวิต มีจุดประสงค์อะไร (ด้านความหลักการ)

- ก. ควบคุมปริมาณเหยื่อ
- ข. ลดประชากรที่มากเกินไป
- ค. กำจัดประชากรให้หมดไป
- ง. ถ่ายทอดพลังงาน

10. เหตุการณ์แบบใดที่ระบบนิเวศจะซ่อมแซมและสร้างระบบนิเวศใหม่ได้อีกครั้ง (ด้านความสำคัญ)

- ก. ขยายตัวเมือง
- ข. น้ำท่วม
- ค. พัฒนาอุตสาหกรรม
- ง. ถูกทั้งหมด

11. ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตในข้อใด ที่มีความสัมพันธ์ในลักษณะเดียวกัน (ด้านความสัมพันธ์)

- ก. เห็บบนตัวสุนัข เหงาฉลามกับปลาฉลาม
- ข. นกเอี้ยงกับควาย โพรโทซัวในลำไส้ปลวก
- ค. ปูเสฉวนกับดอกไม้ทะเล ดอกไม้กับแมลงภู่
- ง. กล้วยไม้กับต้นไม้ใหญ่ พยาธิในร่างกายนมนุษย์

### สถานการณ์ที่ 1

เมื่อวันที่ 18 พฤศจิกายน 2565 นายอรรถพล เจริญชันษา อธิบดีกรมทรัพยากรทางทะเลและชายฝั่ง (อทช.) กล่าวว่า ตนได้กำชับเจ้าหน้าที่ในสังกัด ให้เร่งประชาสัมพันธ์ และสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการทำประมงถูกกฎหมาย แก่พี่น้องชาวประมงในฝั่งทะเลอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามัน

เนื่องจากผ่านมาทุกปีมีเรือคราดหอยเข้ามาทำการประมงจึงทำให้ชาวประมงกลุ่มทำประมงเชิงอนุรักษ์เป็นห่วงต่อทรัพยากรในพื้นที่อย่างมากเกรงว่าจะเป็นที่มาของกลุ่มเรือประมงผิดกฎหมาย ที่นำคราดตะแกรงตาถี่ติดพ่วงกับเรือเครื่องยนต์ มาคราดหอยนำไปขายให้พ่อค้าแม่ค้า จนวันหนึ่งทำให้สูญพันธุ์

ทั้งนี้ตามกฎหมายได้มีการอนุญาตให้ชาวประมง และชาวบ้านงมจับหอยขึ้นจากท้องทะเลเพื่อบริโภค ทำให้มีพันธุ์หอยที่หลุดจากการงมของชาวบ้านด้วยมือเปล่า ทำให้หอยสามารถขยายพันธุ์ได้มากขึ้นและมีขนาดใหญ่จนกลายเป็นพ่อพันธุ์แม่พันธุ์ได้

แต่ก็ยังมีชาวบ้านชาวประมงบางคนยังคงนิยมทำการประมงลักษณะใช้เครื่องมือที่ผิดกฎหมาย และเป็นเครื่องที่ทำลายล้างสูง โดยไม่เกรงกลัวกฎหมายบ้านเมือง คิดแต่ผลประโยชน์ส่วนตนเท่านั้น

12. สาเหตุสำคัญที่ทำให้อาจทำให้หอยพันธุ์ดีสูญพันธุ์ คืออะไร (ด้านความสำคัญ)

- ก. คราดตะแกรงตาถี่
- ข. แหจับปลา
- ค. จับด้วยมือเปล่า
- ง. อวนจับปลา

13. การใช้ตะแกรงคราดถี่ในการจับหอย ในฝั่งทะเลอ่าวไทย และฝั่งทะเลอันดามันไม่สัมพันธ์ข้อใด (ด้านความสัมพันธ์)

- ก. รักษาสมดุลในท้องทะเลธรรมชาติ
- ข. ปะการังแตกหัก พังทลาย
- ค. หอยสูญพันธุ์
- ง. ถูกทุกข้อ



14. จากสถานการณ์เจ้าหน้าที่หากชาวประมง และชาวบ้านยังคงนิยมทำการประมงลักษณะใช้เครื่องมือที่ผิดกฎหมายโดยใช้คราดตะแกรงถี่ในการจับหอย จะมีผลเสียอย่างไรต่ออนาคต (ด้านความสำคัญ)

- ก. หอยชนิดต่างๆสูญพันธุ์ไปจากทะเล
- ข. สัตว์น้ำชนิดอื่นๆจะเพิ่มขึ้น
- ค. ประการังมีมากขึ้น
- ง. ถูกทุกข้อ

15. จากสถานการณ์นี้มีแนวทางแก้ไขปัญหอย่างไร (ด้านความสำคัญ)

- ก. ช่วยกันรักษาสมดุลในท้องทะเลธรรมชาติ
- ข. ไม่ใช้ตะแกรงตาถี่ในการคราดหอย
- ค. เลือกวิธีจับให้เหมาะสมในการจับสัตว์ทะเลในแต่ละชนิด
- ง. ถูกทุกข้อ



## สถานการณ์ที่ 2

รองศาสตราจารย์ ดร. นพ. เผด็จ สิริยะเสถียร ภาควิชาปรสิตวิทยา คณะแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ให้ข้อมูลไว้อย่างน่าสนใจว่า ช่วงฤดูฝนจะพบ “ริ้นฝอยทราย” ได้มากกว่า ฤดูอื่นๆ เนื่องจากแมลงชนิดนี้มักชอบอากาศชื้น ไกล่แหล่งน้ำ ช่วงกลางวันจะเกาะพักอยู่ตามแหล่งที่มีตและชื้น เช่น รุสส์เวิร์กั๊ดแทะ จอมปลวก รอยแตกของสิ่งก่อสร้าง คอกสัตว์ โพรงไม้ ชอบออกหากินเลือดในยามโพล้เพล้จนถึงค่ำๆ ไม่สามารถบินได้ไกลจากแหล่งที่อยู่เกินกว่า 1 กม. โดยจะบินสลับกับการกระโดด

“ริ้นฝอยทราย” เป็นแมลงขนาดเล็ก 2-5 มม. สีสน้ำตาล ขาเรียวยาว มีปีก 1 คู่ ลำตัวปกคลุมด้วยขน ในขณะที่เกาะพักปีกจะทำมุมกับหัวเป็นรูปตัววี (V) หนวดยาว ตัวผู้กินน้ำหวานจากเกสรดอกไม้เป็นอาหาร แต่ตัวเมียกินเลือด เพื่อนำโปรตีนจากเลือดมาสร้างไข่ พบในเขตร้อนและเขตอบอุ่น

รูปร่างหน้าตาแมลงชนิดนี้มีลักษณะคล้าย “ยุง” มาก เพียงแต่ตัวเล็กกว่า ส่องด้วยกล้องจุลทรรศน์เท่านั้นถึงจะเห็น และไม่ได้แพร่เชื้อไข้เลือดอก ไข้มาลาเรีย เหมือนกับยุง แต่ก่อให้เกิดโรคอุบัติใหม่ที่น่ากลัว คือ “ลิซมาเนีย”

ในพื้นที่จังหวัดทางภาคใต้ เช่น จ.ตรัง มีเชื้อลิซมาเนียที่แพร่ระบาดทั้งสายพันธุ์ที่เหมือนกับต่างประเทศ และสายพันธุ์ไทย 2 ชนิด โดยเมื่อปี 2012 จ.ตรัง ถือเป็นพื้นที่ที่ระบาดทางภาคใต้

กำจัดพาหะริ้นฝอยทรายโดยปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในบ้าน นอกบ้านให้สะอาดและเป็นระเบียบ ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์ริ้นฝอยทราย กำจัดสัตว์รังโรค โดยสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมควรอยู่ห่างจากตัวบ้านอย่างน้อย 10 เมตร และป้องกันตนเองอย่าให้ริ้นฝอยทรายกัด เช่น ทายากันยุงสวมเสื้อผ้าปกปิดทั่วร่างกาย เมื่อเข้าป่า ไปทำสวน ทำไร่ นอนในมุ้งชุบเคมี ไม่อยู่นอกบ้านช่วงพลบค่ำที่ริ้นฝอยทรายออกหากินมาก

16. จากสถานการณ์นี้ ช่างกล่าวถึงสิ่งมีชีวิตใด (ด้านหลักการ)

ก. ยุงลาย

ข. แมลงก้นปล่อง

ค. ริ้นฝอยทราย

ง. แมลงวัน

17. จากสถานการณ์ สิ่งมีชีวิตข้อที่ 16 สัมพันธ์ให้เกิดโรคติดต่อใด (ด้านความสัมพันธ์)

ก. ไช้มาลาเลีย

ข. ลิซมาเนีย

ค. ธาลัสซีเมีย

ง. ไช้เลือดออก

18. จากสถานการณ์นี้ข้อใดมีแนวทางแก้ไขปัญหาที่ไม่ถูกต้อง (ด้านความสำคัญ)

ก. กำจัดพาหะรื้อนฝอยทรายโดยปรับปรุงสิ่งแวดล้อมในบ้าน นอกบ้านให้สะอาด

ข. ทำลายแหล่งเพาะพันธุ์รื้อนฝอยทราย

ค. เลี้ยงสัตว์ที่เลี้ยงลูกด้วยนมให้ใกล้กับตัวบ้าน

ง. ไม่อยู่นอกบ้านช่วงพลบค่ำที่รื้อนฝอยทรายออกหากินมาก

### สถานการณ์ที่ 3

ทหารร่วมกับตชด. จนท.อุทยานฯ ร่วมตรวจในป่าสงวน ชายแดนแม่ฮ่องสอน ตะลึงพบต้นสักทองขนาดใหญ่ อายุนับร้อยปี ถูกลักลอบตัดเป็นท่อน แปรรูป ยังมีไม้ประดู่ ไม้แดง อีก 2 แผ่น เชื่อคนสั่งเป็นผู้มีอำนาจ ไม่กลัวเกรงกฎหมาย

เวลา 10.30 น. วันที่ 30 ต.ค. เข้าตรวจสอบบริเวณเขตป่าสงวนแม่ปาย พื้นที่ชายแดนบ้านดอยแสง ต.ปางหมู อ.เมืองแม่ฮ่องสอน หลังสืบทราบว่ามีกลุ่มมอดไม้ลักลอบตัดไม้เพื่อแปรรูปออกจำหน่าย

จากการตรวจสอบบริเวณป่าสงวนใกล้แนวชายแดนไทย-เมียนมา พบต้นไม้สักทองขนาดใหญ่อายุนับ 100 ปีถูกตัดโค่นลง และถูกตัดทอนเป็นท่อน จำนวน 4 ท่อน ท่อนแรกขนาดยาว 205 ซม. โຕ 152 ซม. ท่อนที่ 2 ยาว 200 ซม. โຕ 150 ซม. ท่อนที่ 3 ยาว 208 ซม. โຕ 147 ซม. และท่อนที่ 4 ยาว 200 ซม. โຕ 145 ซม. นอกจากนี้บริเวณใกล้กันเจ้าหน้าที่ยังได้ทำการตรวจยึดไม้แปรรูปหน้ากว้างจำนวนอีก 2 แผ่น ได้แก่ ไม้ประดู่ ยาว 213 ซม.

กว้าง 80 ซม. หนา 8 ซม. และไม้แดง ขนาดยาว 212 ซม. กว้าง 56 ซม. หนา 7 ซม.

โดยขณะเจ้าหน้าที่เข้าตรวจสอบไม่พบผู้กระทำความผิด เบื้องต้นคาดว่าผู้อยู่เบื้องหลังที่กล้าสั่งตัดโค่นต้นไม้สักทอง ไม้ประดู่และต้นไม้แดงขนาดใหญ่ เป็นผู้มีอำนาจ ไม่เกรงกลัวกฎหมาย ซึ่งเจ้าหน้าที่จะได้สืบสวนหาตัวผู้กระทำความผิดมาลงโทษต่อไป

19. จากสถานการณ์สาเหตุสำคัญที่ทำให้ป่าไม้เสียสมดุลธรรมชาติ คืออะไร (ด้านความสำคัญ)

ก. ลักลอบตัดไม้ทำลายป่า

ข. รณรงค์ช่วยกันรักษาป่าไม้

ค. ทำพิธีบวชต้นไม้

ง. ถูกทุกข้อ

20. จากสถานการณ์ข้อใด สัมพันธ์กับการรักษาระบบนิเวศป่าไม้ให้ยั่งยืน (ด้านความสัมพันธ์)

ก. ไม่ทำลายแหล่งทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

ข. ใช้ทรัพยากรธรรมชาติอย่างรู้คุณค่า

ค. ไม่ลักลอบตัดไม้ทำลายป่า เพื่อประโยชน์ส่วนตน

ง. ถูกทุกข้อ



แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่องระบบนิเวศ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

**คำชี้แจง :** แบบวัดความพึงพอใจนี้สร้างขึ้นเพื่อสอบถามความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อรูปแบบการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก ไม่มีผลกระทบต่อคะแนนหรือผลการเรียนของนักเรียนแต่อย่างใด ผลการตอบของนักเรียนจะมีประโยชน์มากต่อการนำมาเป็นข้อมูลในการปรับปรุงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้ดียิ่งขึ้น ดังนั้นจึงขอความร่วมมือในการตอบคำถามตามความเป็นจริงให้มากที่สุด โดยแบ่งคำถามออกเป็น 4 ด้าน คือ 1) ด้านเนื้อหา 2) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3) ด้านสื่อและอุปกรณ์ 4) ด้านการวัดและประเมินผล ด้านละ 5 ข้อ 20 ข้อ โดยกาเครื่องหมาย (✓) ลงในช่องที่ตรง กับระดับความพึงพอใจของตนเองเพียงช่องเดียวในแต่ละข้อ ซึ่งมี 5 ระดับดังนี้

- 5 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมากที่สุด  
4 คะแนน หมายถึง พึงพอใจมาก  
3 คะแนน หมายถึง พึงพอใจปานกลาง  
2 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อย  
1 คะแนน หมายถึง พึงพอใจน้อยที่สุด

| ข้อที่ | รายการประเมิน   | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   |
|--------|---|------------------|---|---|---|---|
|        |   | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1      | <b>ด้านเนื้อหา</b><br>กิจกรรมการเรียนรู้มีความสอดคล้องกับตัวชี้วัดและจุดประสงค์การเรียนรู้                                |                  |   |   |   |   |
| 2      | เนื้อหาสาระมีความเหมาะสม และชัดเจน  |                  |   |   |   |   |
| 3      | เนื้อหาในรายวิชามีความทันสมัย ทันต่อการเปลี่ยนแปลง  |                  |   |   |   |   |
| 4      | เนื้อหาสาระมีประโยชน์ และสามารถนำไปปรับใช้ในการดำรงชีวิตได้   |                  |   |   |   |   |
| 5      | เนื้อหาสาระมีความน่าสนใจ และสนุก  |                  |   |   |   |   |
| 6      | <b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b><br>กิจกรรมการเรียนรู้เน้นให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกิจกรรม ได้คิดวิเคราะห์ปฏิบัติกิจกรรม |                  |   |   |   |   |

| ข้อที่ | รายการประเมิน  | ระดับความพึงพอใจ |   |   |   |   |
|--------|--|------------------|---|---|---|---|
|        |  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 7      | กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีความน่าสนใจทำให้เรียนอย่าง<br>สนุกและไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน           |                  |   |   |   |   |
| 8      | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนค้นคว้าหาความรู้จาก<br>อินเทอร์เน็ตหรือแหล่งเรียนรู้อื่นๆ ด้วยตนเอง |                  |   |   |   |   |
| 9      | กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการแลกเปลี่ยน<br>แสดงความคิดเห็นซึ่งกันและกัน กับเพื่อนๆ      |                  |   |   |   |   |
| 10     | กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนทำงานร่วมกันเป็นกลุ่ม<br>และรายบุคคล                                |                  |   |   |   |   |
| 11     | <u>ด้านสื่ออุปกรณ์การเรียน</u><br>ครูใช้สื่ออุปกรณ์ความเหมาะสมในเนื้อหาสาระนั้นๆ                         |                  |   |   |   |   |
| 12     | ครูใช้สื่อการเรียนรู้เพียงพอต่อการค้นคว้า ทดลอง และปฏิบัติจริง   |                  |   |   |   |   |
| 13     | ครูใช้สื่อการจัดการเรียนรู้มีความน่าสนใจ และเหมาะสม  |                  |   |   |   |   |
| 14     | ครูใช้สื่อการเรียนรู้ช่วยให้เข้าใจในเนื้อหาได้ง่ายขึ้น   |                  |   |   |   |   |
| 15     | ครูใช้สื่อที่สอดคล้องเหมาะสมกับเนื้อหาและจุดประสงค์การเรียนรู้   |                  |   |   |   |   |
|        | <u>ด้านการวัดและประเมินผล</u>  |                  |   |   |   |   |
| 16     | นักเรียนทราบเกณฑ์การประเมินผลล่วงหน้าของเนื้อหาที่เรียน  |                  |   |   |   |   |
| 17     | การประเมินผลการเรียนของนักเรียนมีทั้งรายบุคคล และรายกลุ่ม  |                  |   |   |   |   |
| 18     | เกณฑ์การประเมินผลการเรียนการสอนมีสอดคล้องกับกิจกรรม<br>การเรียนรู้ที่จัดให้ผู้เรียน                      |                  |   |   |   |   |
| 19     | นักเรียนมีส่วนร่วมในการประเมินตัวเอง   |                  |   |   |   |   |
| 20     | มีเกณฑ์การประเมินผลการเรียนรู้มีความชัดเจน   |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะ

.....

.....

.....

.....



ภาคผนวก ค

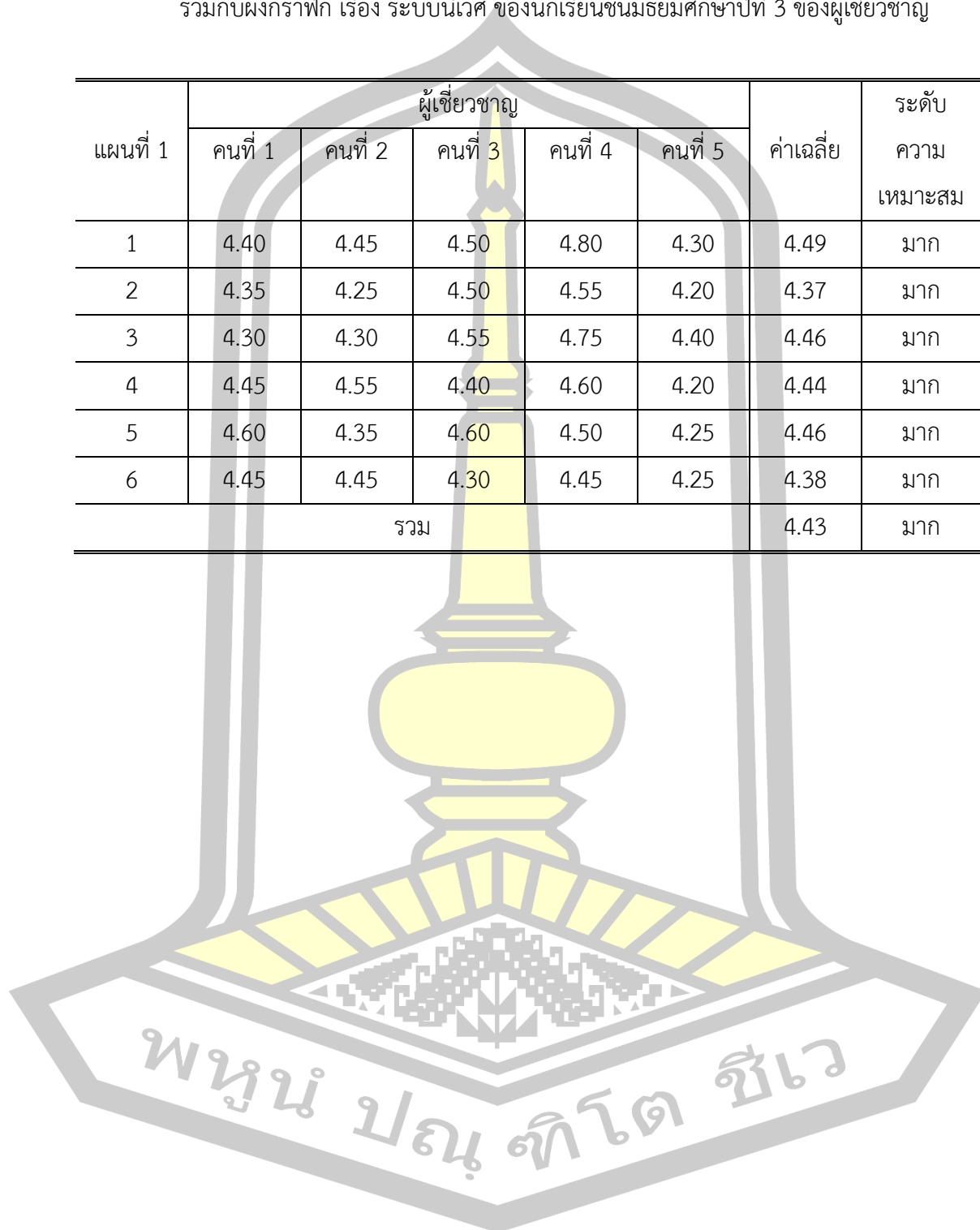
ผลหาคุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คะแนนทดสอบผลสัมฤทธิ์  
คะแนนทดสอบการคิดวิเคราะห์ และคะแนนความพึงพอใจของนักเรียน

พหุบัน ปณุ ทิโต ซิว



ตาราง 9 ตารางสรุปผลการประเมินแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้  
ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ

| แผนที่ 1 | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | ค่าเฉลี่ย | ระดับ<br>ความ<br>เหมาะสม |
|----------|--------------|---------|---------|---------|---------|-----------|--------------------------|
|          | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |           |                          |
| 1        | 4.40         | 4.45    | 4.50    | 4.80    | 4.30    | 4.49      | มาก                      |
| 2        | 4.35         | 4.25    | 4.50    | 4.55    | 4.20    | 4.37      | มาก                      |
| 3        | 4.30         | 4.30    | 4.55    | 4.75    | 4.40    | 4.46      | มาก                      |
| 4        | 4.45         | 4.55    | 4.40    | 4.60    | 4.20    | 4.44      | มาก                      |
| 5        | 4.60         | 4.35    | 4.60    | 4.50    | 4.25    | 4.46      | มาก                      |
| 6        | 4.45         | 4.45    | 4.30    | 4.45    | 4.25    | 4.38      | มาก                      |
| รวม      |              |         |         |         |         | 4.43      | มาก                      |

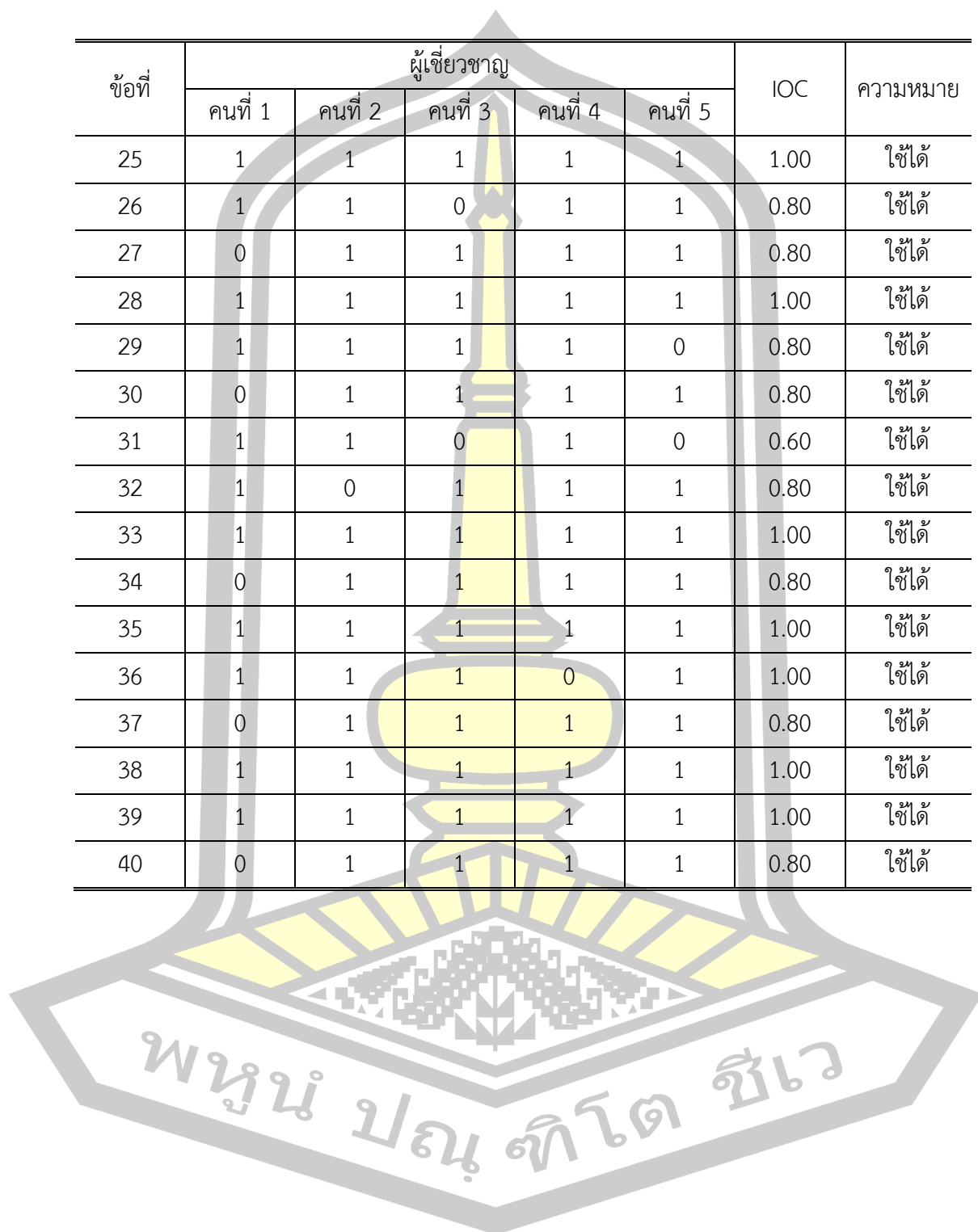


ตาราง 10 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | IOC  | ความหมาย |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |      |          |
| 1      | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 2      | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 3      | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 4      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 5      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 6      | 1            | 0       | 1       | 0       | 1       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 7      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 8      | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 9      | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 10     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 11     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 12     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 13     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 14     | 1            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 15     | 1            | 1       | 0       | 1       | 0       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 16     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 17     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 18     | 1            | 0       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 19     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 20     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 21     | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 22     | 0            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 23     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 24     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |

ตาราง 10 (ต่อ)

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | IOC  | ความหมาย |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |      |          |
| 25     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 26     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 27     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 28     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 29     | 1            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 30     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 31     | 1            | 1       | 0       | 1       | 0       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 32     | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 33     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 34     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 35     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 36     | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 37     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 38     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 39     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 40     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |



ตาราง 11 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (p) และค่าความยาก (r) ของแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | ความหมาย  |
|-----|-------------------|----------------|-----------|
| 1   | 0.71              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 2   | 0.68              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 3   | 0.65              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 4   | 0.62              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 5   | 0.11              | 0.36           | ใช้ไม่ได้ |
| 6   | 0.47              | 0.55           | ใช้ได้    |
| 7   | 0.61              | 0.64           | ใช้ได้    |
| 8   | 0.57              | 0.67           | ใช้ได้    |
| 9   | 0.15              | 0.57           | ใช้ไม่ได้ |
| 10  | 0.47              | 0.55           | ใช้ได้    |
| 11  | 0.65              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 12  | 0.69              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 13  | 0.08              | 0.43           | ใช้ไม่ได้ |
| 14  | 0.65              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 15  | 0.32              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 16  | 0.21              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 17  | 0.42              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 18  | 0.62              | 0.64           | ใช้ได้    |
| 19  | 0.50              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 20  | 0.69              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 21  | 0.07              | 0.50           | ใช้ไม่ได้ |
| 22  | 0.69              | 0.60           | ใช้ได้    |

ตาราง 11 (ต่อ)

| ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | ความหมาย  |
|-----|-------------------|----------------|-----------|
| 23  | 0.21              | 0.61           | ใช้ได้    |
| 24  | 0.40              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 25  | 0.27              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 26  | 0.62              | 0.64           | ใช้ได้    |
| 27  | 0.10              | 0.48           | ใช้ไม่ได้ |
| 28  | 0.65              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 29  | 0.25              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 30  | 0.03              | 0.40           | ใช้ไม่ได้ |
| 31  | 0.25              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 32  | 0.38              | 0.67           | ใช้ได้    |
| 33  | 0.42              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 34  | 0.19              | 0.55           | ใช้ไม่ได้ |
| 35  | 0.71              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 36  | 0.63              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 37  | 0.67              | 0.55           | ใช้ได้    |
| 38  | 0.52              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 39  | 0.17              | 0.17           | ใช้ไม่ได้ |
| 40  | 0.41              | 0.52           | ใช้ได้    |

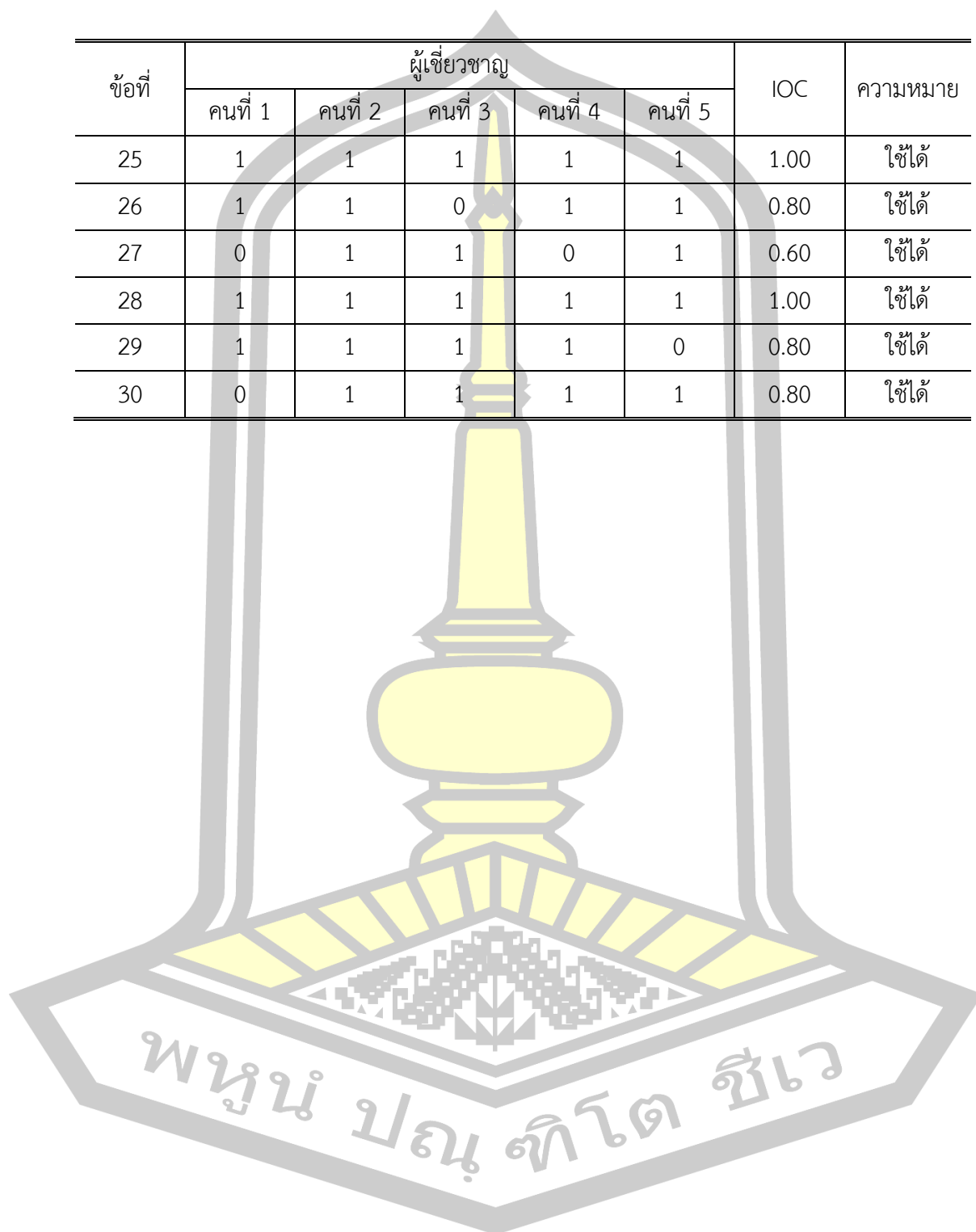
ความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.94

ตาราง 12 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | IOC  | ความหมาย |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |      |          |
| 1      | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 2      | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 3      | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 4      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 5      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 6      | 1            | 0       | 1       | 0       | 1       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 7      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 8      | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 9      | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 10     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 11     | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 12     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 13     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 14     | 1            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 15     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 16     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 17     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 18     | 1            | 0       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 19     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 20     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 21     | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 22     | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 23     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 24     | 0            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.60 | ใช้ได้   |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | IOC  | ความหมาย |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |      |          |
| 25     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 26     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 27     | 0            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.60 | ใช้ได้   |
| 28     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 29     | 1            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 30     | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |





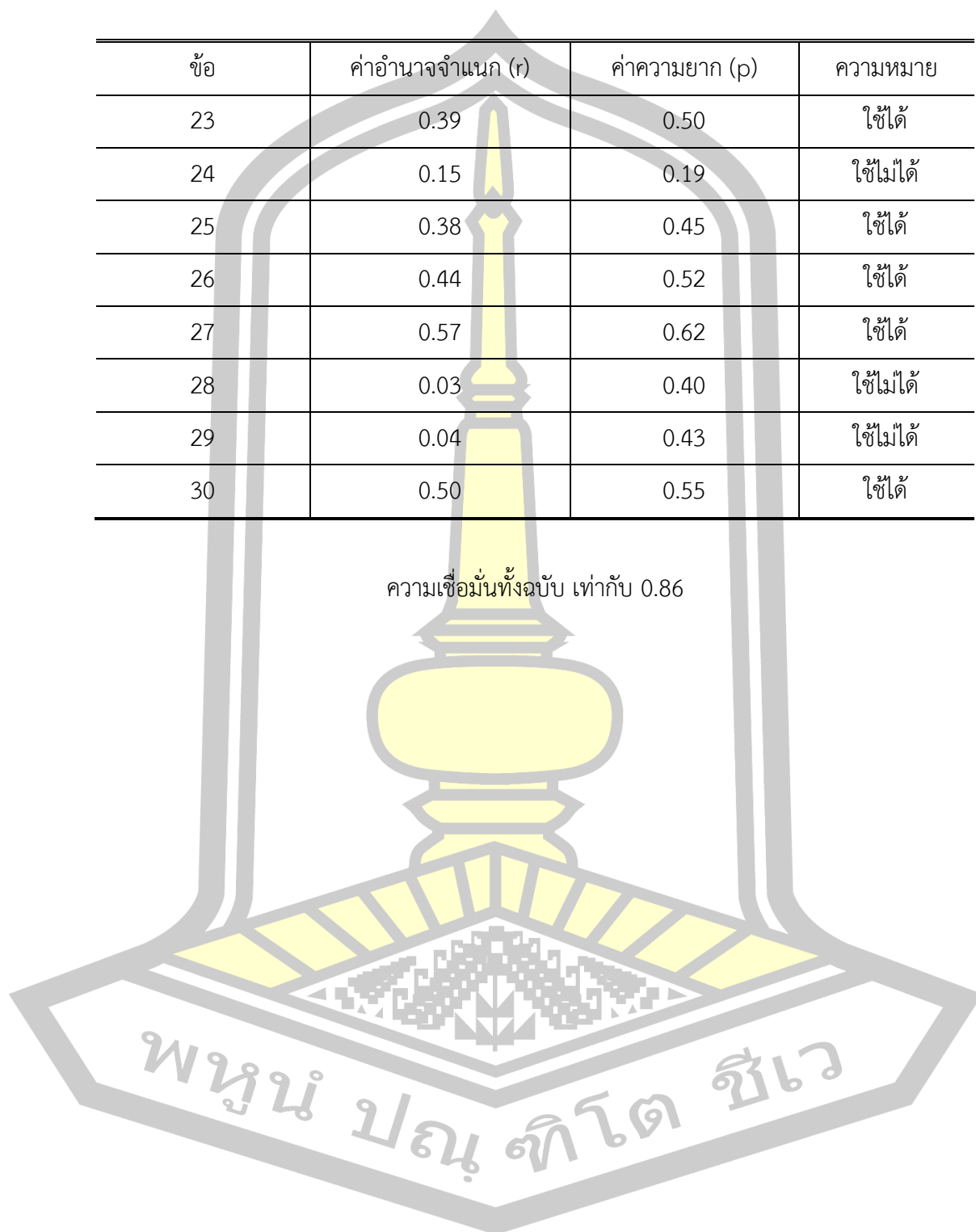
ตาราง 13 ตารางแสดงค่าอำนาจจำแนก (p) และค่าความยาก (r) ของแบบวัดการคิดวิเคราะห์ เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | ความหมาย  |
|-----|-------------------|----------------|-----------|
| 1   | 0.61              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 2   | 0.02              | 0.45           | ใช้ไม่ได้ |
| 3   | 0.36              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 4   | 0.28              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 5   | 0.47              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 6   | 0.36              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 7   | 0.51              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 8   | 0.17              | 0.57           | ใช้ไม่ได้ |
| 9   | 0.61              | 0.43           | ใช้ได้    |
| 10  | 0.53              | 0.64           | ใช้ได้    |
| 11  | 0.08              | 0.21           | ใช้ไม่ได้ |
| 12  | 0.61              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 13  | 0.03              | 0.40           | ใช้ไม่ได้ |
| 14  | 0.57              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 15  | 0.60              | 0.55           | ใช้ได้    |
| 16  | 0.26              | 0.57           | ใช้ได้    |
| 17  | 0.10              | 0.50           | ใช้ไม่ได้ |
| 18  | 0.28              | 0.45           | ใช้ได้    |
| 19  | 0.47              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 20  | 0.61              | 0.60           | ใช้ได้    |
| 21  | 0.49              | 0.67           | ใช้ได้    |
| 22  | 0.24              | 0.64           | ใช้ได้    |

ตาราง 13 (ต่อ)

| ข้อ | ค่าอำนาจจำแนก (r) | ค่าความยาก (p) | ความหมาย  |
|-----|-------------------|----------------|-----------|
| 23  | 0.39              | 0.50           | ใช้ได้    |
| 24  | 0.15              | 0.19           | ใช้ไม่ได้ |
| 25  | 0.38              | 0.45           | ใช้ได้    |
| 26  | 0.44              | 0.52           | ใช้ได้    |
| 27  | 0.57              | 0.62           | ใช้ได้    |
| 28  | 0.03              | 0.40           | ใช้ไม่ได้ |
| 29  | 0.04              | 0.43           | ใช้ไม่ได้ |
| 30  | 0.50              | 0.55           | ใช้ได้    |

ความเชื่อมั่นทั้งหมด เท่ากับ 0.86



ตาราง 14 ตารางสรุปผลการหาดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแบบวัดความพึงพอใจ  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน

| ข้อที่ | ผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | IOC  | ความหมาย |
|--------|--------------|---------|---------|---------|---------|------|----------|
|        | คนที่ 1      | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |      |          |
| 1      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 2      | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 3      | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 4      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 5      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 6      | 1            | 1       | 1       | 0       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 7      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 8      | 0            | 1       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 9      | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 10     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 11     | 1            | 0       | 1       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 12     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 13     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 14     | 1            | 1       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 15     | 1            | 1       | 0       | 1       | 1       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 16     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 17     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 18     | 1            | 0       | 1       | 1       | 0       | 0.80 | ใช้ได้   |
| 19     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |
| 20     | 1            | 1       | 1       | 1       | 1       | 1.00 | ใช้ได้   |

ตาราง 15 ตารางแสดงค่าประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) และประสิทธิภาพด้านผลลัพธ์ ( $E_2$ )  
เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          | รวม<br>100 |
|--------|-------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------|
|        | แผนที่ 1<br>(16)        |          | แผนที่ 2<br>(17) |          | แผนที่ 3<br>(17) |          | แผนที่ 4<br>(16) |          | แผนที่ 5<br>(17) |          | แผนที่ 6<br>(17) |          |            |
|        | ใบงาน                   | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ |            |
|        | 7                       | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        | 7                | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        |            |
| 1      | 6                       | 7        | 8                | 7        | 5                | 7        | 5                | 8        | 8                | 7        | 7                | 6        | 81         |
| 2      | 7                       | 7        | 6                | 6        | 8                | 7        | 7                | 7        | 7                | 6        | 6                | 8        | 82         |
| 3      | 6                       | 8        | 6                | 7        | 8                | 7        | 6                | 6        | 7                | 8        | 7                | 8        | 84         |
| 4      | 6                       | 8        | 5                | 9        | 6                | 9        | 6                | 7        | 8                | 6        | 8                | 5        | 83         |
| 5      | 6                       | 9        | 7                | 7        | 6                | 8        | 6                | 7        | 6                | 8        | 6                | 8        | 84         |
| 6      | 7                       | 8        | 6                | 9        | 8                | 6        | 5                | 7        | 7                | 7        | 8                | 9        | 87         |
| 7      | 5                       | 8        | 5                | 9        | 8                | 8        | 7                | 8        | 8                | 5        | 8                | 8        | 87         |
| 8      | 7                       | 8        | 8                | 7        | 7                | 7        | 4                | 9        | 7                | 7        | 8                | 7        | 86         |
| 9      | 5                       | 8        | 7                | 8        | 8                | 6        | 8                | 7        | 7                | 7        | 7                | 9        | 88         |
| 10     | 7                       | 6        | 8                | 6        | 7                | 8        | 6                | 8        | 8                | 7        | 7                | 7        | 85         |
| 11     | 7                       | 7        | 8                | 6        | 7                | 8        | 5                | 8        | 8                | 6        | 8                | 8        | 86         |
| 12     | 6                       | 8        | 6                | 9        | 7                | 7        | 8                | 7        | 7                | 7        | 6                | 9        | 87         |
| 13     | 7                       | 8        | 7                | 7        | 7                | 6        | 6                | 9        | 5                | 9        | 7                | 8        | 87         |
| 14     | 5                       | 9        | 5                | 8        | 6                | 9        | 5                | 8        | 6                | 8        | 7                | 7        | 83         |
| 15     | 6                       | 6        | 7                | 6        | 5                | 9        | 7                | 8        | 6                | 6        | 8                | 6        | 80         |
| 16     | 7                       | 8        | 6                | 8        | 8                | 6        | 4                | 9        | 8                | 7        | 8                | 8        | 87         |
| 17     | 7                       | 7        | 7                | 8        | 5                | 8        | 7                | 6        | 7                | 7        | 8                | 6        | 83         |
| 18     | 6                       | 8        | 6                | 8        | 5                | 8        | 6                | 8        | 6                | 7        | 6                | 7        | 81         |
| 19     | 5                       | 7        | 7                | 6        | 6                | 7        | 5                | 9        | 4                | 9        | 8                | 8        | 81         |

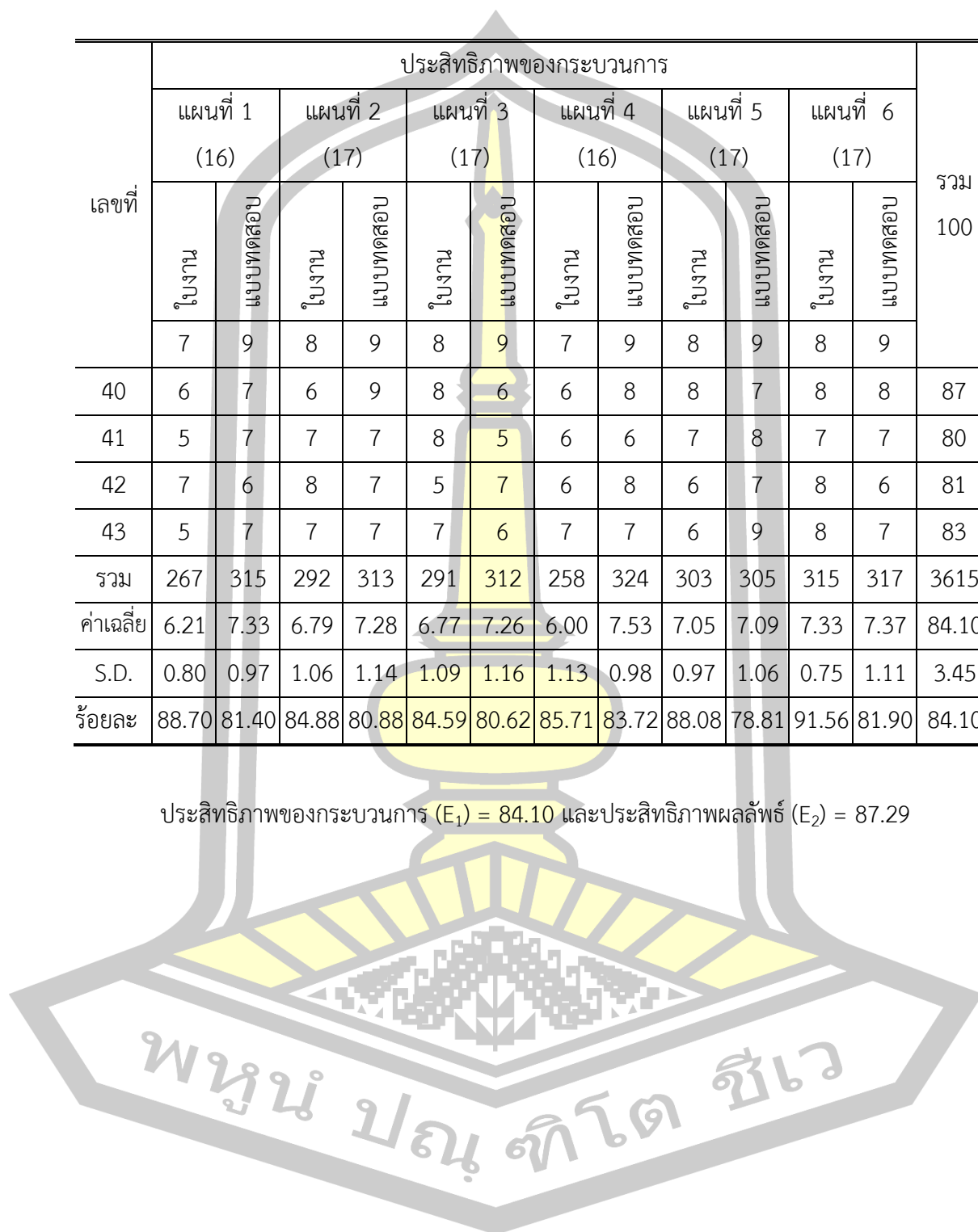
ตาราง 15 (ต่อ)

| เลขที่ | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          | รวม<br>100 |
|--------|-------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------|
|        | แผนที่ 1<br>(16)        |          | แผนที่ 2<br>(17) |          | แผนที่ 3<br>(17) |          | แผนที่ 4<br>(16) |          | แผนที่ 5<br>(17) |          | แผนที่ 6<br>(17) |          |            |
|        | ใบงาน                   | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ |            |
|        | 7                       | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        | 7                | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        |            |
| 20     | 6                       | 9        | 7                | 8        | 8                | 7        | 7                | 7        | 7                | 7        | 7                | 9        | 90         |
| 21     | 7                       | 8        | 8                | 5        | 7                | 7        | 7                | 6        | 8                | 7        | 6                | 8        | 84         |
| 22     | 5                       | 6        | 7                | 6        | 7                | 7        | 5                | 9        | 7                | 6        | 7                | 8        | 80         |
| 23     | 6                       | 6        | 7                | 6        | 8                | 6        | 5                | 7        | 8                | 5        | 8                | 8        | 80         |
| 24     | 7                       | 6        | 6                | 7        | 6                | 8        | 7                | 7        | 7                | 8        | 7                | 6        | 82         |
| 25     | 7                       | 7        | 7                | 8        | 8                | 4        | 7                | 6        | 8                | 6        | 8                | 7        | 83         |
| 26     | 5                       | 9        | 7                | 5        | 8                | 6        | 8                | 7        | 6                | 5        | 7                | 7        | 80         |
| 27     | 7                       | 8        | 8                | 6        | 6                | 8        | 5                | 8        | 7                | 7        | 8                | 5        | 83         |
| 28     | 7                       | 7        | 4                | 9        | 6                | 7        | 7                | 7        | 8                | 8        | 7                | 8        | 85         |
| 29     | 6                       | 9        | 8                | 8        | 7                | 8        | 6                | 8        | 8                | 8        | 8                | 7        | 91         |
| 30     | 6                       | 7        | 7                | 7        | 5                | 9        | 6                | 6        | 6                | 7        | 7                | 9        | 82         |
| 31     | 7                       | 8        | 5                | 8        | 7                | 7        | 5                | 9        | 8                | 5        | 6                | 9        | 84         |
| 32     | 6                       | 7        | 8                | 6        | 5                | 8        | 5                | 8        | 7                | 8        | 7                | 6        | 81         |
| 33     | 5                       | 7        | 8                | 8        | 6                | 8        | 8                | 7        | 8                | 7        | 7                | 7        | 86         |
| 34     | 7                       | 6        | 8                | 8        | 6                | 8        | 5                | 9        | 8                | 8        | 8                | 7        | 88         |
| 35     | 7                       | 8        | 7                | 9        | 8                | 9        | 6                | 9        | 8                | 8        | 8                | 9        | 96         |
| 36     | 7                       | 6        | 7                | 7        | 6                | 9        | 4                | 8        | 6                | 7        | 8                | 6        | 81         |
| 37     | 6                       | 6        | 8                | 6        | 8                | 6        | 6                | 7        | 6                | 9        | 8                | 8        | 84         |
| 38     | 7                       | 7        | 5                | 8        | 7                | 7        | 7                | 6        | 8                | 7        | 6                | 7        | 82         |
| 39     | 5                       | 6        | 7                | 7        | 7                | 8        | 4                | 8        | 7                | 7        | 8                | 6        | 80         |

ตาราง 15 (ต่อ)

| เลขที่    | ประสิทธิภาพของกระบวนการ |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          |                  |          | รวม<br>100 |
|-----------|-------------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------------|----------|------------|
|           | แผนที่ 1<br>(16)        |          | แผนที่ 2<br>(17) |          | แผนที่ 3<br>(17) |          | แผนที่ 4<br>(16) |          | แผนที่ 5<br>(17) |          | แผนที่ 6<br>(17) |          |            |
|           | ใบงาน                   | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ | ใบงาน            | แบบทดสอบ |            |
|           | 7                       | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        | 7                | 9        | 8                | 9        | 8                | 9        |            |
| 40        | 6                       | 7        | 6                | 9        | 8                | 6        | 6                | 8        | 8                | 7        | 8                | 8        | 87         |
| 41        | 5                       | 7        | 7                | 7        | 8                | 5        | 6                | 6        | 7                | 8        | 7                | 7        | 80         |
| 42        | 7                       | 6        | 8                | 7        | 5                | 7        | 6                | 8        | 6                | 7        | 8                | 6        | 81         |
| 43        | 5                       | 7        | 7                | 7        | 7                | 6        | 7                | 7        | 6                | 9        | 8                | 7        | 83         |
| รวม       | 267                     | 315      | 292              | 313      | 291              | 312      | 258              | 324      | 303              | 305      | 315              | 317      | 3615       |
| ค่าเฉลี่ย | 6.21                    | 7.33     | 6.79             | 7.28     | 6.77             | 7.26     | 6.00             | 7.53     | 7.05             | 7.09     | 7.33             | 7.37     | 84.10      |
| S.D.      | 0.80                    | 0.97     | 1.06             | 1.14     | 1.09             | 1.16     | 1.13             | 0.98     | 0.97             | 1.06     | 0.75             | 1.11     | 3.45       |
| ร้อยละ    | 88.70                   | 81.40    | 84.88            | 80.88    | 84.59            | 80.62    | 85.71            | 83.72    | 88.08            | 78.81    | 91.56            | 81.90    | 84.10      |

ประสิทธิภาพของกระบวนการ ( $E_1$ ) = 84.10 และประสิทธิภาพผลลัพธ์ ( $E_2$ ) = 87.29



ตาราง 16 ตารางแสดงค่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ  
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 1      | 13                                | 25                                |
| 2      | 14                                | 27                                |
| 3      | 16                                | 26                                |
| 4      | 17                                | 27                                |
| 5      | 15                                | 27                                |
| 6      | 14                                | 26                                |
| 7      | 16                                | 28                                |
| 8      | 13                                | 25                                |
| 9      | 12                                | 26                                |
| 10     | 14                                | 26                                |
| 11     | 15                                | 27                                |
| 12     | 14                                | 28                                |
| 13     | 14                                | 27                                |
| 14     | 15                                | 26                                |
| 15     | 12                                | 26                                |
| 16     | 14                                | 27                                |
| 17     | 11                                | 24                                |
| 18     | 13                                | 25                                |
| 19     | 13                                | 25                                |
| 20     | 20                                | 28                                |
| 21     | 14                                | 26                                |
| 22     | 9                                 | 24                                |
| 23     | 12                                | 26                                |
| 24     | 10                                | 23                                |
| 25     | 11                                | 26                                |



ตาราง 16 (ต่อ)

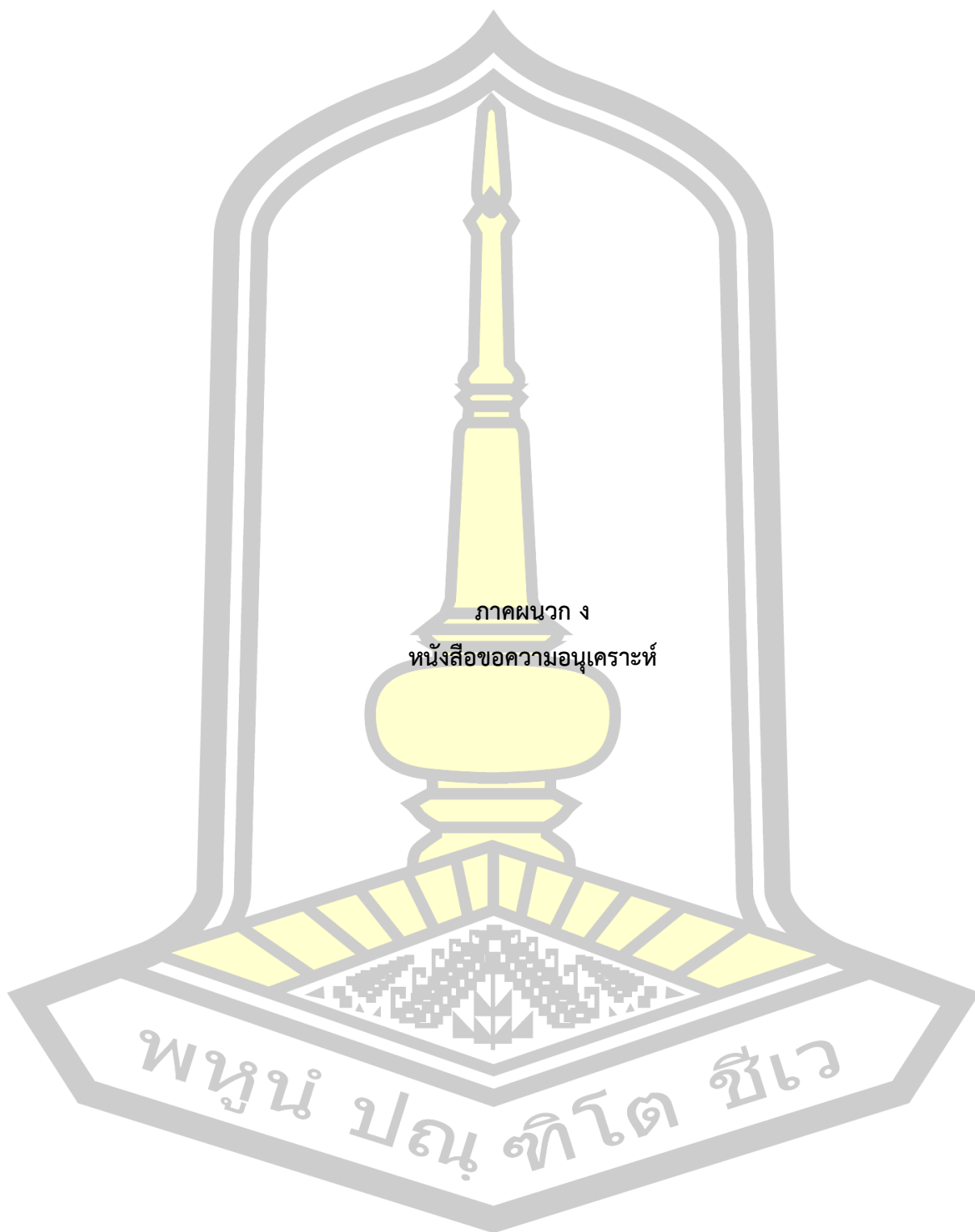
| เลขที่ | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (ก่อนเรียน) | ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (หลังเรียน) |
|--------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| 26     | 13                                | 27                                |
| 27     | 14                                | 26                                |
| 28     | 15                                | 27                                |
| 29     | 16                                | 28                                |
| 30     | 13                                | 26                                |
| 31     | 12                                | 25                                |
| 32     | 14                                | 27                                |
| 33     | 14                                | 27                                |
| 34     | 15                                | 28                                |
| 35     | 22                                | 29                                |
| 36     | 10                                | 24                                |
| 37     | 14                                | 27                                |
| 38     | 13                                | 26                                |
| 39     | 12                                | 27                                |
| 40     | 11                                | 24                                |
| 41     | 11                                | 26                                |
| 42     | 10                                | 24                                |
| 43     | 13                                | 27                                |
| รวม    | 583                               | 1126                              |
| เฉลี่ย | 13.56                             | 26.19                             |
| S.D.   | 2.46                              | 1.33                              |
| ร้อยละ | 45.19                             | 87.29                             |

ตาราง 17 ตารางแสดงค่าแบบวัดการคิดวิเคราะห์ก่อนเรียน และหลังเรียน เรื่อง ระบบนิเวศ  
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

| เลขที่ | การคิดวิเคราะห์ (ก่อนเรียน) | การคิดวิเคราะห์(หลังเรียน) |
|--------|-----------------------------|----------------------------|
| 1      | 10                          | 18                         |
| 2      | 12                          | 17                         |
| 3      | 14                          | 18                         |
| 4      | 14                          | 18                         |
| 5      | 13                          | 18                         |
| 6      | 10                          | 18                         |
| 7      | 10                          | 18                         |
| 8      | 13                          | 17                         |
| 9      | 15                          | 18                         |
| 10     | 12                          | 17                         |
| 11     | 13                          | 16                         |
| 12     | 10                          | 17                         |
| 13     | 14                          | 18                         |
| 14     | 12                          | 17                         |
| 15     | 10                          | 17                         |
| 16     | 14                          | 18                         |
| 17     | 12                          | 18                         |
| 18     | 10                          | 18                         |
| 19     | 10                          | 18                         |
| 20     | 12                          | 19                         |
| 21     | 13                          | 17                         |
| 22     | 12                          | 17                         |
| 23     | 10                          | 17                         |
| 24     | 15                          | 18                         |
| 25     | 12                          | 18                         |

ตาราง 17 (ต่อ)

| เลขที่    | การคิดวิเคราะห์ (ก่อนเรียน) | การคิดวิเคราะห์(หลังเรียน) |
|-----------|-----------------------------|----------------------------|
| 26        | 10                          | 17                         |
| 27        | 11                          | 18                         |
| 28        | 12                          | 17                         |
| 29        | 14                          | 18                         |
| 30        | 12                          | 16                         |
| 31        | 11                          | 17                         |
| 32        | 13                          | 17                         |
| 33        | 10                          | 17                         |
| 34        | 11                          | 18                         |
| 35        | 10                          | 19                         |
| 36        | 12                          | 17                         |
| 37        | 13                          | 16                         |
| 38        | 14                          | 17                         |
| 39        | 14                          | 17                         |
| 40        | 12                          | 18                         |
| 41        | 10                          | 17                         |
| 42        | 11                          | 15                         |
| 43        | 10                          | 18                         |
| รวม       | 512                         | 749                        |
| ค่าเฉลี่ย | 11.91                       | 17.42                      |
| S.D.      | 1.60                        | 0.79                       |
| ร้อยละ    | 59.53                       | 87.09                      |



ภาคผนวก ง  
หนังสือขอความอนุเคราะห์

พหุบัน ปณฺ ทิโต ชีเว



ที่ อว 0605.5(2)/654

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เก็บรวบรวมข้อมูลเพื่อการจัดทำวิทยานิพนธ์

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.รัฐดิศวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านได้อนุญาตให้ นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ เก็บรวบรวมข้อมูลสำหรับการทำวิทยานิพนธ์ในครั้งนี้ เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4374-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728



ที่ อว 0605.5(2)/653

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขออนุญาตทดลองใช้เครื่องมือเพื่อการวิจัย

เรียน ผู้อำนวยการโรงเรียนบุรีรัมย์พิทยาคม

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม จึงใคร่ขออนุญาตจากท่านโปรดอนุญาตให้ นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ ทำการทดลองใช้เครื่องมือเพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728



ที่ อว 0605.5(2)/ว652

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางกรวิภา ทศนาวิวัฒน์

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)

รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน

คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์

โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174

เบอร์โทรนิสิต 0880451728





ที่ อว 0605.5(2)/ว652

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางภัควลีชญ์ นพโธสง

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728



ที่ อว 0605.5(2)/ว652

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายประเสริฐ สังข์รัมย์

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728



ที่ อว 0605.5(2)/ว652

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นางสาวพิมพ์พรรณ ประจักษ์

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้ไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728



ที่ อว 0605.5(2)/ว652

คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม  
อำเภอเมือง จังหวัดมหาสารคาม 44000

22 กุมภาพันธ์ 2566

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เรียน นายภัทรพงศ์ แมนประโคน

ด้วย นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์ นิสิตปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ ร่วมกับผังกราฟิก เรื่อง ระบบนิเวศ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร (กศ.ม.) หลักสูตรและการสอน โดยมี ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จิตติวรดา พลเยี่ยม เป็นอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก ในครั้งนี้

เพื่อให้การจัดทำวิทยานิพนธ์เป็นไปด้วยความเรียบร้อย และบรรลุตามวัตถุประสงค์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรอบรู้ ความสามารถ และมีประสบการณ์ ในเรื่องนี้เป็นอย่างดี จึงใคร่ขอความอนุเคราะห์จากท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เพื่อนิสิตจะนำข้อมูลที่ได้นำไปดำเนินการในขั้นตอนต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม หวังเป็นอย่างยิ่งว่า คงได้รับความกรุณาจากท่านด้วย และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ทรงศักดิ์ ภูสีอ่อน)  
รองคณบดี ปฏิบัติราชการแทน  
คณบดีคณะศึกษาศาสตร์

งานวิชาการและบัณฑิตศึกษา คณะศึกษาศาสตร์  
โทรศัพท์, โทรสาร 0-4371-3174  
เบอร์โทรนิสิต 0880451728

## ประวัติผู้เขียน

|                     |  |
|---------------------|--|
| ชื่อ                | นางสาววิไลลักษณ์ วิชัยรัมย์  |
| วันเกิด             | วันที่ 23 ตุลาคม พ.ศ. 2541   |
| สถานที่เกิด         | อำเภอลำปลายมาศ จังหวัดบุรีรัมย์  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | บ้านเลขที่ 30/7 หมู่ที่ 2 บ้านมะค่า<br>ตำบลชุมเห็ด อำเภอเมือง จังหวัดบุรีรัมย์ รหัสไปรษณีย์ 31000  |
| ประวัติการศึกษา     | พ.ศ. 2564 ปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) สาขาวิชาชีววิทยา<br>มหาวิทยาลัยมหาสารคาม<br>พ.ศ. 2566 ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต (กศ.ม.)<br>สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยมหาสารคาม |

พูนัน ปณุกิตโต ชีวะ