



การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์  
ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์  
ของ  
เวิน ริทัศน์โส

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มีนาคม 2565  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์  
ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

วิทยานิพนธ์  
ของ  
เวิน ริทัศน์โส

เสนอต่อมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาหลักสูตร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มีนาคม 2565  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

DEVELOPMENT OF INTEGRATED CURRICULUM BASED ON STEM EDUCATION  
AND CONSTRUCTIONISM THEORY TO ENHANCE STUDENTS' LEARNING  
AND INNOVATION SKILLS FOR PRATHOMSUKSA 6 STUDENTS

BY  
WEON RITUSSO

A Dissertation Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for  
The Doctor of Philosophy Degree in Research of Curriculum and Instruction  
at Sakon Nakhon Rajabhat University

March 2022

All Rights Reserved by Sakon Nakhon Rajabhat University




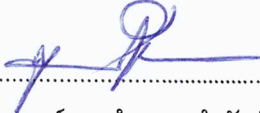


ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
ปริญญาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน


ชื่อเรื่องวิทยานิพนธ์ การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ชื่อผู้ทำวิทยานิพนธ์ เวิน ริทัศน์ไส


คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

|  |            |  |
|--|------------|--|
| <br>..... ประธานกรรมการสอบ<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.กัมพิงค์ จอมหงษ์พิพัฒน์) และผู้ทรงคุณวุฒิ | กรรมการสอบ | <br>..... กรรมการสอบและ<br>(ดร.อุษา ปราบหงษ์) ประธานที่ปรึกษา<br>วิทยานิพนธ์                   |
| <br>..... กรรมการสอบ<br>(ดร.พจมาน ชำนาญกิจ) แต่งตั้งเพิ่มเติม                                 | กรรมการสอบ | <br>..... กรรมการสอบและ<br>(รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย) กรรมการที่ปรึกษา<br>วิทยานิพนธ์ |
| ..... กรรมการสอบ<br>(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดา ลาโพธิ์) แต่งตั้งเพิ่มเติม  | กรรมการสอบ |  |

คณะกรรมการบริหารหลักสูตรรับรองแล้ว

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย)  
ประธานหลักสูตร  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัยรับรองแล้ว

  
.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.ดิกันต์ เพียรธัญญกรณ์)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

เมื่อวันที่ 30 เดือน มีนาคม พ.ศ. 2565  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



## ประกาศคุณูปการ

วิทยานิพนธ์เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้อย่างสมบูรณ์ ด้วยได้รับความเมตตาและความช่วยเหลืออย่างดียิ่ง จาก ดร.อุษา ปราบหงษ์ ประธาน กรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย กรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่กรุณาให้คำปรึกษา คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่อย่างดียิ่งตั้งแต่เริ่มต้นจนวิทยานิพนธ์สำเร็จลุล่วงลงด้วยดี ผู้วิจัย ขอกราบขอบพระคุณในความกรุณาเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณท่านผู้เชี่ยวชาญทุกท่านที่กรุณาให้ความอนุเคราะห์ในการประเมิน ความเหมาะสมของแบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ร่างหลักสูตรบูรณาการ คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ แผนการจัดการเรียนรู้และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวม ข้อมูลการวิจัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นในครั้งนี้ ตลอดจนให้คำแนะนำและข้อคิดที่เป็นประโยชน์ แก่ผู้วิจัย

ขอขอบพระคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนทุกคนที่ให้ ความร่วมมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เพื่อตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือในการวิจัย ตลอดจนผู้อำนวยการโรงเรียน คณะครู และนักเรียนโรงเรียนบ้านนาหอ ที่ให้ความร่วมมือ ในการทดลองใช้เครื่องมือและเก็บข้อมูลในการวิจัยอย่างดียิ่งจนสำเร็จด้วยดี

สุดท้ายขอขอบพระคุณบิดา มารดา และครอบครัวที่ส่งเสริม สนับสนุน เป็นกำลังใจและรอคอยความสำเร็จในการศึกษาครั้งนี้ คุณค่า คุณงามความดีและประโยชน์ ของวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ ขอมอบเป็นเครื่องบูชาและน้อมรำลึกถึงพระคุณของคุณพ่อบัวเพลิน ริทัศน์โส คุณแม่บังอร ริทัศน์โส ครู อาจารย์ ตลอดจนผู้มีอุปการคุณทุกท่าน ด้วยความเคารพ อย่างสูงยิ่ง ไว้ ณ โอกาสนี้

เวิน ริทัศน์โส

|                  |   |
|------------------|---|
| ชื่อเรื่อง       | การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 |
| ผู้วิจัย         | เวิน ริทคนไส  |
| กรรมการที่ปรึกษา | ดร.อุษา ปราบหงษ์<br>รองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย  |
| ปริญญา           | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตรและการสอน)  |
| สถาบัน           | มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร   |
| ปีที่พิมพ์       | 2565  |

## บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มีความมุ่งหมายเพื่อ 1) ศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน 2) พัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 3) ศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ ใน 3 ประเด็น ได้แก่ (1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ กลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหอ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 13 คน ได้มาจากการสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) หลักสูตรบูรณาการ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ 3) แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 4) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 5) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มเดียว เทียบกับเกณฑ์ การทดสอบค่าทีชนิดกลุ่มไม่อิสระกัน

ผลการวิจัยพบว่า

1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน มี 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.77 อยู่ในระดับมากที่สุด

2. หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบ ดังนี้

1) ที่มาและความสำคัญ 2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด 7) โครงสร้างหลักสูตร 8) กระบวนการและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ 9) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 10) การวัดและการประเมินผล มีคะแนนคุณภาพเฉลี่ยเท่ากับ 4.86 อยู่ในระดับมากที่สุด

3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นมี ดังนี้

3.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการสูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = .19)

**คำสำคัญ:** หลักสูตรบูรณาการ สะเต็มศึกษา ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา  
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

|                    |   |
|--------------------|---|
| <b>TITLE</b>       | Development of Integrated Curriculum Based on STEM Education and Constructionism Theory to Enhance Students' Learning and Innovation Skills for Prathomsuksa 6 Students |
| <b>AUTHOR</b>      | Weon Ritusso  |
| <b>ADVISORS</b>    | Dr. Usa Prabhong<br>Assoc. Prof. Dr. Sumran Gumjudpai   |
| <b>DEGREE</b>      | Ph.D. (Research of Curriculum and Instruction)  |
| <b>INSTITUTION</b> | Sakon Nakhon Rajabhat University  |
| <b>YEAR</b>        | 2022  |

## ABSTRACT

The purposes of this research and development were: 1) to examine the components and indicators of students' learning and innovation skills, 2) to develop an integrated curriculum based on STEM education and constructionism theory to enhance learning and innovation skills for Prathomsuksa 6 students, and 3) to identify the effects after implementing the integrated curriculum in three aspects, as follows: (1) learning and innovation skills, (2) learning achievement, and (3) students' satisfaction with the learning activity management based on the integrated curriculum. The sample group, obtained through cluster random sampling, consisted of 13 students in Prathomsuksa 6 at Ban Na Nor School in the second semester of the academic year 2020. The research instruments consisted of an integrated curriculum, lesson plans, a learning and innovation skills test, a learning achievement test, and a set of satisfaction questionnaires. Statistics for data analysis included percentage, mean, standard deviation, Dependent Samples t-test, and one-sample t-test.

The findings were as follows:

1. Students' learning and innovation skills consisted of three components, comprising 14 indicators with a mean score of 4.77 at the highest level.

2. The developed integrated curriculum comprised ten components:

1) Background and significance, 2) Basic concepts and theory, 3) Curriculum principles, 4) Curriculum objectives, 5) Framework for learning and innovation skills, 6) Standard framework and indicators, 7) Curriculum structure, 8) Processes and learning activity management, 9) Media and learning resources, and 10) Measurement and evaluation, with a mean score of 4.86 at the highest level.

3. The effects after the integrated curriculum implementation revealed that:

3.1 Students' learning and innovation skills after the intervention were higher than that before the intervention, meeting the defined criteria of 70 percent at the .01 level of significance.

3.2 Students' learning achievements after the intervention were higher than that before the intervention, meeting the defined criteria of 70 percent at the .01 level of significance.

3.3 The students were satisfied with the learning activity management at the highest level ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = .19).

**Keywords:** Integrated Curriculum, STEM Education, Constructionism Theory, Learning and Innovation Skills

## สารบัญ

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| 1 บทนำ .....   | 1    |
| ภูมิหลัง .....   | 1    |
| คำถามของการวิจัย .....   | 5    |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย .....                                  | 6    |
| สมมติฐานของการวิจัย .....                                      | 7    |
| ความสำคัญของการวิจัย .....                                     | 7    |
| ขอบเขตของการวิจัย .....  | 7    |
| กรอบแนวคิดของการวิจัย .....                                    | 13   |
| นิยามศัพท์เฉพาะ .....  | 17   |
| 2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....                         | 23   |
| หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาคอ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตร  |      |
| แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) | 24   |
| จุดหมายของหลักสูตร .....                                       | 24   |
| สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน .....                                  | 25   |
| สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด .....                     | 26   |
| โครงสร้างรายวิชา .....   | 32   |
| การพัฒนาหลักสูตร .....   | 34   |
| แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร .....                    | 34   |
| ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร .....                              | 44   |
| ระดับการพัฒนาหลักสูตร .....                                    | 45   |
| หลักสูตรบูรณาการ .....   | 48   |
| แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ .....                          | 48   |
| ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ .....                              | 50   |
| องค์ประกอบของหลักสูตร .....                                    | 52   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่  | หน้า |
|--|------|
| รูปแบบของการบูรณาการ .....                                   | 54   |
| ประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการ .....                            | 59   |
| แนวคิดสะเต็มศึกษา .....                                      | 61   |
| ความหมายของสะเต็มศึกษา .....                                 | 61   |
| การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....           | 62   |
| เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา .....       | 64   |
| การวัดและประเมินผลการจัดการกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ..... | 66   |
| ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....                             | 67   |
| แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....             | 67   |
| ความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....                  | 68   |
| หลักการของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....                   | 70   |
| การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....         | 71   |
| ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....  | 73   |
| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....                            | 78   |
| ความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....                 | 78   |
| องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....               | 79   |
| พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....           | 82   |
| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....                                  | 88   |
| ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....                       | 88   |
| การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน .....                  | 89   |
| ความพึงพอใจ .....  | 92   |
| ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ .....                       | 92   |
| ความหมายของความพึงพอใจ .....                                 | 94   |
| การวัดความพึงพอใจ .....                                      | 95   |

## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง .....   | 97   |
| งานวิจัยในประเทศ .....  | 97   |
| งานวิจัยต่างประเทศ .....  | 101  |
| 3 วิธีดำเนินการวิจัย .....  | 107  |
| ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....   | 107  |
| ระยะที่ 2 การยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....    | 112  |
| ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....  | 133  |
| ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....   | 136  |
| สถิติที่ใช้ในการวิจัย .....   | 138  |
| 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล .....  | 143  |
| ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง .....  | 144  |
| ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....    | 146  |
| ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... | 158  |
| ตอนที่ 4 ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา<br>และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 .....  | 171  |



## สารบัญ (ต่อ)

| บทที่   | หน้า |
|---|------|
| 5   |      |
| สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ .....  | 173  |
| ความมุ่งหมายของการวิจัย .....   | 173  |
| การดำเนินการวิจัย .....   | 174  |
| สรุปผล .....  | 177  |
| อภิปรายผล .....   | 181  |
| ข้อเสนอแนะ .....  | 188  |
| บรรณานุกรม .....  | 191  |
| ภาคผนวก .....   | 203  |
| ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์ .....  | 205  |
| ภาคผนวก ข หลักสูตรบูรณาการ .....  | 233  |
| ภาคผนวก ค แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน<br>แบบประเมินหลักสูตรบูรณาการและแบบประเมินเครื่องมือ<br>ที่ใช้ในการวิจัย .....       | 291  |
| ภาคผนวก ง ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน<br>ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการและผลการประเมิน<br>เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ..... | 347  |
| ภาคผนวก จ การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย .....   | 405  |
| ประวัติย่อของผู้วิจัย .....   | 415  |

## บัญชีตาราง

| ตาราง |  | หน้า |
|-------|--|------|
| 1     | การสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร .....   | 53   |
| 2     | การสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....  | 81   |
| 3     | การสังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....  | 86   |
| 4     | กรอบตัวชี้วัดและความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....   | 87   |
| 5     | หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน และตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>และรายวิชาคณิตศาสตร์ .....   | 114  |
| 6     | หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ มาตรฐาน และตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์<br>และเทคโนโลยีและรายวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดปีการศึกษา .....  | 115  |
| 7     | โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้<br>ที่สอนในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 .....  | 117  |
| 8     | รายละเอียดของโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ .....   | 117  |
| 9     | การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี<br>การสร้างสรรคด้วยปัญญา .....   | 126  |
| 10    | ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัด ของทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....   | 145  |
| 11    | องค์ประกอบและสาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการ<br>ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา<br>เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน<br>สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ..... | 146  |
| 12    | ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ โดยผู้เชี่ยวชาญ .....   | 153  |
| 13    | ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ ...   | 157  |
| 14    | ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระหว่าง<br>ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ .....   | 159  |
| 15    | ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียน<br>ด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) .....  | 160  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 16 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน<br>และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ .....  | 160  |
| 17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน<br>ด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) .....   | 161  |
| 18 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม<br>ตามหลักสูตรบูรณาการ .....  | 161  |
| 19 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน .....   | 349  |
| 20 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ<br>ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา<br>เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ ..... | 350  |
| 21 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิด<br>สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา<br>ปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ .....      | 352  |
| 22 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด<br>สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้าง<br>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ .....     | 358  |
| 23 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด<br>สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้าง<br>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน<br>ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ .....           | 360  |
| 24 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ .....  | 362  |

## บัญชีตาราง (ต่อ)

| ตาราง  | หน้า |
|--|------|
| 25 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....                      | 381  |
| 26 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ .....                       | 402  |
| 27 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม .....                     | 407  |
| 28 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา .....             | 408  |
| 29 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน .....                     | 409  |
| 30 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ..... | 410  |
| 31 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน .....                                | 412  |

## บัญชีภาพประกอบ

| ภาพประกอบ   | หน้า |
|---|------|
| 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย .....   | 16   |
| 2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี .....   | 32   |
| 3 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ .....  | 33   |
| 4 ขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ สังกัด อุทรานันท์ ..   | 35   |
| 5 รูปแบบและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนของ วิชัย วงษ์ใหญ่ .....   | 38   |
| 6 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Taba .....  | 40   |
| 7 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler .....   | 41   |
| 8 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Alexander & Lewis .....  | 42   |
| 9 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Oliva .....   | 43   |
| 10 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและการเรียนการสอนของ Oliva .....  | 43   |
| 11 กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี<br>และคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หน่วยที่ 1-5) ..... | 121  |
| 12 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร .....   | 122  |
| 13 ผลการสังเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดสะเต็มศึกษา .....   | 123  |
| 14 ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา .....   | 124  |
| 15 หลักการของหลักสูตรบูรณาการ .....   | 125  |
| 16 กิจกรรมการศึกษาสิ่งที่นักเรียนสนใจ .....   | 165  |
| 17 กิจกรรมการวางแผนสรุปความรู้เป็นโมเดล .....   | 165  |
| 18 กิจกรรมการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง .....  | 166  |
| 19 กิจกรรมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง .....  | 167  |
| 20 กิจกรรมการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้ .....   | 167  |
| 21 กิจกรรมการลงมือปฏิบัติในการทำงานกลุ่ม .....  | 169  |
| 22 กิจกรรมการนำเสนอผลงานกลุ่ม .....   | 170  |

# บทที่ 1

## บทนำ

### ภูมิหลัง

ความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เป็นไปอย่างรวดเร็ว ส่งผลต่อวิถีชีวิตของคนให้เกิดการเปลี่ยนแปลงอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ ทั้งด้านการเข้าถึงข้อมูลและองค์ความรู้ต่าง ๆ ได้สะดวกรวดเร็ว ด้านการติดต่อสื่อสารและการคมนาคม ที่มีหลากหลายช่องทาง ตลอดจนการสร้างนวัตกรรมใหม่ ๆ และการใช้หุ่นยนต์ AI (Artificial Intelligence) แทนการใช้คน ดังนั้น คนจึงต้องพัฒนาความสามารถทั้งในการสร้างองค์ความรู้ และการสร้างนวัตกรรม รวมถึงปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว ซึ่งสอดคล้องกับ กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา (2560, หน้า 5) ที่กล่าวว่า “การดำรงชีวิตให้อยู่รอดต้องสร้างความหมายและนัยในองค์ความรู้ โดยเน้นการใช้องค์ความรู้วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี นวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์” ซึ่งนวัตกรรมและความคิดสร้างสรรค์ เป็นหนึ่งในองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมก็เป็นหนึ่งในสามทักษะที่จำเป็นสำหรับนักเรียน ดังที่ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, p. 3) ได้กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนในการเข้าสู่การทำงานที่มีความซับซ้อนเพิ่มขึ้นในโลกปัจจุบัน และวิจารณ์พานิช (2556, หน้า 12) กล่าวว่า ทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นที่ผู้เรียนจะต้องมีในการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้แก่ ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อมีเดียและเทคโนโลยี และทักษะด้านชีวิตและอาชีพ

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จึงมีความสำคัญและจำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 โดยหมายถึงพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ นำไปสู่การสร้างแนวคิดหรือการสร้างผลงานที่แปลกใหม่ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ดังที่ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, p. 3) ได้กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เน้นไปที่ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และสอดคล้องกับ

เบญจวรรณ ถนอมชัยธวัช และคณะ (2559, หน้า 215–216) ที่กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม ประกอบด้วย การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม และการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

การสร้างนวัตกรรม ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกันในประเด็นดังต่อไปนี้ ประเด็นที่ 1 การสร้างนวัตกรรม ต้องใช้ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประเด็นที่ 2 ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา เกิดจากการนำความรู้ ในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะองค์ความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีมาใช้ และประเด็นที่ 3 การทำงานและการอยู่ในสังคมก็ต้องใช้การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ซึ่งคนจำเป็นต้องมีทั้งความรู้และทักษะในด้านต่าง ๆ เพื่อใช้ในการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน จึงจะทำให้อยู่ร่วมกันในสังคมได้อย่างมีความสุข การเชื่อมโยงดังกล่าวเรียกว่า “การบูรณาการ” ซึ่งการบูรณาการในการศึกษา เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำสาระสำคัญ จากหลายสาขาวิชามาจัดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน เพื่อให้เกิดทั้งองค์ความรู้และทักษะ ต่าง ๆ จากการจัดสถานการณ์ที่สอดคล้องและใกล้เคียงกับชีวิตและการทำงานจริง

การจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยการบูรณาการความรู้และทักษะ ด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีความจำเป็นและสำคัญ ดังที่พระราชบัญญัติการศึกษา แห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรา 22 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถ พัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ และมาตรา 23 ที่ระบุว่า การจัดการศึกษา ทั้งการศึกษาในระบบ การศึกษานอกระบบและการศึกษาตามอัธยาศัยต้องเน้นความสำคัญ ทั้งความรู้และบูรณาการตามความเหมาะสมของแต่ละระดับการศึกษา ข้อ (2) ระบุว่า เน้นความรู้และทักษะด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี รวมทั้งความรู้ความเข้าใจและ ประสบการณ์เรื่องการบริหารรักษาและการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมอย่างสมดุลยั่งยืน (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2555, หน้า 5, 13)

การจัดการเรียนรู้อาชีววิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีส่วนสำคัญในการสร้างนวัตกรรมเป็นอย่างยิ่ง เพื่อให้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ ตลอดจนส่งเสริมให้นักเรียนมีการพัฒนาทั้งองค์ความรู้และความสามารถในด้านต่าง ๆ ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ซึ่งเป็นหลักสูตรรายวิชาจึงศึกษาและสังเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด ของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เพื่อสามารถจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ ให้บรรลุตามเป้าหมายตามที่หลักสูตรกำหนด และจากการศึกษายังพบว่า คณิตศาสตร์มีความเกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ในแง่ของการเรียนรู้ของนักเรียน ทั้งในการคิดคำนวณ การใช้ตัวเลข การใช้รูปเรขาคณิต ในการออกแบบชิ้นงานหรือผลงานต่าง ๆ ดังที่ วัชรวิ กาญจน์เกียรติ (2554, หน้า 9) ได้กล่าวว่า คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือในการศึกษาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนศาสตร์อื่น ๆ ช่วยพัฒนามนุษย์ให้สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา อารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข ฉะนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาและสังเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมาใช้ในการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ไปพร้อมกัน นอกจากนี้ยังได้ศึกษาผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ในระดับประเทศของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตั้งแต่ปีการศึกษา 2560-2562 พบว่า ผลการทดสอบกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าร้อยละ 50 เท่ากับ 39.12, 39.93 และ 35.55 ตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน), 2560, หน้า 1; 2561, หน้า 1; 2562, หน้า 1) แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความสามารถในด้านการคิดและการนำความรู้และทักษะต่าง ๆ ไปใช้แก้ปัญหตามสถานการณ์ในแบบทดสอบได้น้อย ดังนั้น ควรมีการพัฒนาหลักสูตร เพื่อนำมาใช้เป็นแนวทางในการจัดการเรียนรู้ สำหรับแก้ไขปัญหาดังกล่าวและสอดคล้องกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

หลักสูตรเป็นหัวใจของการจัดการศึกษา การพัฒนาหลักสูตรจึงจำเป็นต้องมีกระบวนการในการพัฒนาที่เป็นระบบและมีประสิทธิภาพ ทันต่อความเจริญก้าวหน้าทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ตลอดจนส่งเสริมสนับสนุนให้นักเรียนเกิดการพัฒนาในทุก ๆ ด้าน ดังนั้น ผู้วิจัยจึงศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาหลักสูตรให้มีความสอดคล้องทั้งสภาพปัญหาและการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ และสามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนได้อย่างรอบด้าน ซึ่งพบว่า “หลักสูตรบูรณาการ” เป็นหลักสูตรที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้



ในปัจจุบัน เพราะเป็นหลักสูตรที่เน้นการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม เชื่อมโยงสาขาวิชาที่มีความเกี่ยวข้องกัน จัดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน ส่งผลให้นักเรียนเกิดการพัฒนาทั้งความรู้ และทักษะต่าง ๆ อย่างหลากหลายภายใต้การจัดสถานการณ์ที่เหมาะสม ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ สอดคล้องกับ สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 182) ที่กล่าวไว้ว่า การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการส่งผลให้ผู้เรียนเรียนรู้อย่างมีความหมายเปิดโอกาสให้ผู้เรียนแต่ละคน ได้ใช้ความรู้ ความคิดและทักษะที่หลากหลายในการเข้าร่วมกิจกรรม

สะเต็มศึกษา เป็นแนวคิดที่น่าสนใจและทันสมัยอีกแนวคิดหนึ่งที่สามารถนำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ควบคู่ไปกับการบูรณาการ เนื่องจากเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีการบูรณาการความรู้ในสี่สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ และเชื่อมโยงสู่ชีวิตจริงจนเกิดการเรียนรู้อย่างมีความหมาย ซึ่งถือว่ามีความสำคัญเพราะหากนักเรียนรู้ว่าเรียนและทำงานชิ้นนี้เพื่ออะไรและจะส่งผลต่อตัวนักเรียนอย่างไร ย่อมทำให้นักเรียนเกิดความเข้าใจและมีเป้าหมายในการเรียนที่ชัดเจนยิ่งขึ้น สอดคล้องกับ พรทิพย์ ศิริภักตราชัย (2556, หน้า 55) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาส่งผลให้ผู้เรียนพัฒนาทั้งด้านความรู้ ทักษะการคิด การแก้ปัญหา สร้างและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ โดยเน้นความเข้าใจที่ลึกซึ้ง จากการมีส่วนร่วมของผู้เรียน จากการนำข้อมูลและเครื่องมือทางเทคโนโลยีมาสร้างสิ่งใหม่และแก้ปัญหา และยังสอดคล้องกับ สุพรรณณี ชาญประเสริฐ (2557, หน้า 3) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มุ่งเน้นให้สามารถนำทักษะและความรู้ที่ได้จากการจัดการเรียนรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตได้จริง ซึ่งจะเป็ประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต

นอกจากนี้ยังพบว่าทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เป็นอีกแนวคิดหนึ่งที่มีความน่าสนใจ เพราะจะช่วยส่งเสริมและสนับสนุนให้นักเรียนสร้างและพัฒนาทั้งความรู้ และทักษะต่าง ๆ ได้ด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนเข้าใจตนเองและเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ จนสามารถเชื่อมโยงความรู้ เพื่อเป็นฐานในการสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งสอดคล้องกับ ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 96) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม ทำให้เห็นความคิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมา ทำให้มีความหมายต่อผู้เรียน และจะอยู่คงทนทำให้สามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี

จากความสำคัญดังกล่าวข้างต้น ผู้วิจัยจึงเห็นว่าควรมีการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อให้ผู้เรียนได้รับความรู้และทักษะต่าง ๆ อย่างเป็นองค์รวม อันเนื่องมาจากเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ผู้เรียนได้เรียนแบบเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่มีความเกี่ยวข้องกันเรียนไปพร้อม ๆ กัน เพราะในชีวิตจริงต้องบูรณาการทั้งความรู้และทักษะต่าง ๆ อย่างหลากหลายในการสร้างผลงานหรือการทำงาน ฉะนั้นการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงตอบเจตจำนงและตรงตามความต้องการของผู้เรียนและสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงในปัจจุบัน โดยผู้วิจัยใช้เนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนใน 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ซึ่งจะเป็นประโยชน์สำหรับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีความรู้ความสามารถในการเรียนรู้และทักษะต่าง ๆ รวมถึงการนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนเป็นการเตรียมความพร้อมให้นักเรียน ในการเผชิญสถานการณ์ที่แตกต่างในอนาคต

### คำถามของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดคำถามของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีอะไรบ้าง
2. หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีองค์ประกอบอะไรบ้าง อย่างไร
3. ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นอย่างไร ในประเด็น ดังนี้

3.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน หลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มหรือไม่ อย่างไร

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็มหรือไม่ อย่างไร

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับใด

### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในประเด็นดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
  - 3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
  - 3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น

## สมมติฐานของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ตั้งสมมติฐานของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น สูงกว่าก่อนเรียนและสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม
3. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น อยู่ในระดับมากขึ้นไป

## ความสำคัญของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความสำคัญของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. ได้องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ เพื่อให้ครูผู้สอนนำไปใช้ในการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนได้ตรงและชัดเจนยิ่งขึ้น
2. ได้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผ่านการประเมินความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ และสามารถนำไปพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เป็นแนวทางให้กับครูผู้สอนและผู้ที่เกี่ยวข้องได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดหรือทฤษฎีที่สนใจ เพื่อเสริมสร้างทักษะต่าง ๆ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และนักเรียนชั้นอื่น ๆ ต่อไป

## ขอบเขตของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) มุ่งพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งเป็น 4 ระยะ ดังนี้

## ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระยะนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง จากการศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร (Documentary analysis) เกี่ยวกับคุณลักษณะความสามารถและทักษะด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 รวมถึงการศึกษาพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 มาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ตลอดจนจิตวิทยาและแนวทางการจัดการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าว ทำให้ได้ข้อค้นพบที่ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสามทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักเรียน ซึ่งมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาความหมาย องค์ประกอบ พฤติกรรมบ่งชี้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
2. สังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
3. พัฒนาร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน จำแนกเป็น 3 องค์ประกอบ คือ 1) ความคิดสร้างสรรค์ และการสร้างนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน
4. ประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
5. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการและการจัดการเรียนรู้ ดังนี้
  - 5.1 ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อนำมากำหนดกรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด
  - 5.2 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการพัฒนาหลักสูตร ได้แก่ 1) แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร 2) ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร 3) ระดับการพัฒนาหลักสูตร 4) แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ 5) ความหมาย

ของหลักสูตรบูรณาการ 6) องค์ประกอบของหลักสูตร 7) รูปแบบการบูรณาการ และ  
8) ประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการ

5.3 สังเคราะห์เอกสารเพื่อกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตร  
บูรณาการ

5.4 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการ  
เรียนรู้ ได้แก่ 1) แนวคิดสะเต็มศึกษา 2) ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ซึ่งในระยะที่ 1  
ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

1) ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรสำหรับใช้ในการประเมินความเหมาะสม  
ขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน คือ ผู้เชี่ยวชาญ  
ที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษา จำนวน  
17 ท่าน ซึ่งต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้านหลักสูตร  
และการสอนหรือทางการศึกษาหรือการวัดและประเมินผลทางการศึกษา และ

2) มีประสบการณ์ด้านการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานหรืออุดมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี

2) ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรสำคัญที่สนใจศึกษาในระยะนี้ คือ 1) องค์ประกอบ  
และตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน 2) ความเหมาะสมของ  
องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน

**ระยะที่ 2 การยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา  
และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม  
ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาและประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร  
บูรณาการ เอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ และเครื่องมือวัดและประเมินผล  
ซึ่งมีกระบวนการดำเนินการ ดังนี้ 1) ยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามองค์ประกอบที่กำหนด  
2) จัดทำเอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการและเครื่องมือวัดและประเมินผล 3) ประเมิน  
ความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ เอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการและเครื่องมือ  
วัดและประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน ตามแบบประเมินที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น  
ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### 1) ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรสำหรับใช้ในการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร  
บูรณาการ เอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการและเครื่องมือวัดและประเมินผล คือ  
ผู้เชี่ยวชาญที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาทั้งในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานและระดับอุดมศึกษา  
จำนวน 5 ท่าน ซึ่งต้องมีคุณสมบัติ ดังนี้ 1) สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาเอกทางด้าน  
หลักสูตรและการสอนหรือทางการศึกษา หรือการวัดและประเมินผลทางการศึกษา และ  
2) มีประสบการณ์ด้านการสอนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานหรืออุดมศึกษา อย่างน้อย 5 ปี

### 2) ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรสำคัญที่สนใจศึกษาในระยนี้ คือ 1) องค์ประกอบของ  
หลักสูตรบูรณาการ 2) ความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ เอกสารประกอบหลักสูตร  
และเครื่องมือวัดและประเมินผล

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา  
และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม  
ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิด  
สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และ  
นวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีกระบวนการดำเนินการ  
ดังนี้ 1) ทดสอบก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น 2) จัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ตามหลักสูตรบูรณาการกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างเป็นเวลา 12 สัปดาห์ จำนวน 80 ชั่วโมง  
ทั้งหมด 5 หน่วย (จำนวน 10 แผน) โดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง  
3) ทดสอบหลังเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและแบบทดสอบ  
วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกันกับการทดสอบก่อนเรียน  
และ 4) หลังจากทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ที่พัฒนาขึ้น ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

### 1) ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จากโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองซอนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 9 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านนาหอ โรงเรียนบ้านคำแม่ นาง โรงเรียนบ้านหนองซอน โรงเรียนบ้านนาดีวิทยา โรงเรียนบ้านชัยมงคล โรงเรียนบ้านโคกศรี โรงเรียนบ้านดอนเตย โรงเรียนเพียงหลวง 10 และโรงเรียนบ้านหมุ่มน รวมทั้งสิ้น จำนวนนักเรียนทั้งสิ้น 166 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านนาหอ กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองซอนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครพนม เขต 2 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

### 2) ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรที่สนใจศึกษาในการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ประกอบด้วย

2.1) ตัวแปรต้น คือ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.2) ตัวแปรตาม คือ

2.2.1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

2.2.2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.2.3) ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

### 3) ขอบเขตด้านเนื้อหา

หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มุ่งส่งเสริมให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ซึ่งเนื้อหาที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้ได้มาจากการสังเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและ



กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง (พุทธศักราช 2560) จำนวน 8 มาตรฐาน 29 ตัวชี้วัด เป็นเนื้อหาเกี่ยวกับสารอาหาร ระบบย่อยอาหาร วงจรไฟฟ้า รังสีของแสง อัตราส่วน มาตราส่วน ร้อยละ รูปสามเหลี่ยม รูปวงกลม และรูปเรขาคณิต นำมาจัดทำเป็นหน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หนูน้อยนักโภชนา

หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พาโรคทางไกล

หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ซีวีสว่างไสว

หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โคมไฟมหัศจรรย์

หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์

#### 4) ระยะเวลาในการวิจัย

ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น เพื่อทำการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2553 จำนวน 80 ชั่วโมง ทั้งนี้ไม่รวมเวลาที่ใช้ในการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน

**ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การดำเนินการในระยะนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการมาใช้เป็นข้อมูลในการประเมิน ผู้วิจัยกำหนดขอบเขตของการวิจัย ดังนี้

##### 1) ขอบเขตด้านประชากร

ประชากร เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จากโรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 9 โรงเรียน ได้แก่ โรงเรียนบ้านนาหอ โรงเรียนบ้านคำแม่ นาง โรงเรียนบ้านหนองชน โรงเรียนบ้านนาดีวิทยา โรงเรียนบ้านชัยมงคล โรงเรียนบ้านโคกศรี โรงเรียนบ้านดอนเตย โรงเรียนเพียงหลวง 10 และโรงเรียนบ้านหมุ่มน รวมทั้งสิ้น จำนวน 166 คน

กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านนาหอ กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองซอนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 13 คน ซึ่งได้มาจากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling)

## 2) ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรสำคัญที่สนใจศึกษาในขณะนี้ คือ 1) ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน 2) ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 3) ผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

## กรอบแนวคิดของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อกำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังนี้

### 1. แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1.1 แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของวิจารณ์ พานิช (2555, หน้า 28); ขจรศักดิ์ บัวระพีพันธ์ (2556); น้ำทิพย์ องอาจวาณิชย์ (2556, หน้า 97-98); เบญจวรรณ ถนอมชัย และคณะ (5559, หน้า 215-216); พาที เกตชนากร (2561, หน้า 102) และ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, pp. 3-4) สรุปได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ คือ 1) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

1.2 แนวคิดเกี่ยวกับพฤติกรรมบ่งชี้หรือตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของ น้ำทิพย์ องอาจวาณิชย์ (2556, หน้า 103); วิภาวี ศิริลักษณ์ และคณะ (2557, หน้า 159); เบญจวรรณ ถนอมชัยชวี และคณะ (2559, หน้า 215-216) และ Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills, 2009, pp. 3-4 สรุปได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มี 14 ตัวชี้วัด คือ 1) สร้างผลงานที่แปลกใหม่ 2) ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ

3) นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ 4) ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ 5) แก้ปัญหาด้วยตนเอง 6) ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา 7) วิเคราะห์กระบวนการทำงาน 8) ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ 9) รับฟังผู้อื่น 10) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 11) สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม 12) สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ 13) เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน และ 14) ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย

2. มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด หมายถึง มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดที่ใช้สำหรับกำหนดเป็นเนื้อหาในหลักสูตรบูรณาการ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด และ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด

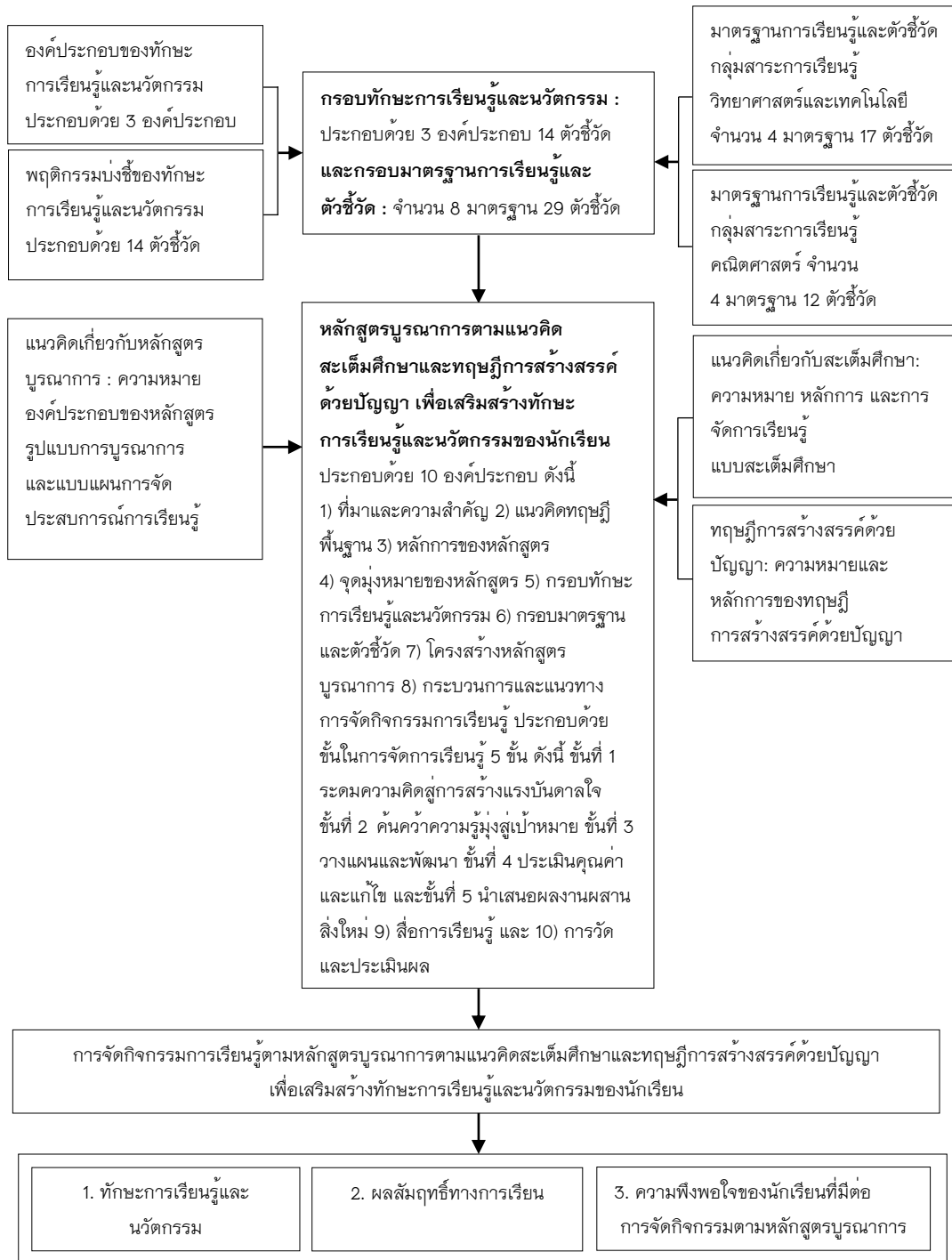
3. หลักสูตรบูรณาการ จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร ของ สุมิตร คุณานุกร (2523, หน้า 8); สงัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 224); ชาตรี มณีโกศล (2539, หน้า 71-72); พรชัย หนูแก้ว (2541, หน้า 48); ชำรง บัวศรี (2542, หน้า 8-9); กาญจนา คุณารักษ์ (2543, หน้า 22-23); บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 11) และ Tabá (1962, p. 382) สรุปได้ว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบที่สำคัญ ดังนี้ ที่มาและความสำคัญ หลักการของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร โครงสร้างของหลักสูตร กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อการเรียนรู้ และการวัดและประเมินผล นอกจากนี้ผู้วิจัยได้เพิ่มองค์ประกอบที่สำคัญของหลักสูตรเพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการให้ตรงตามความมุ่งหมายของการวิจัย ได้แก่ แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และกรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด ดังนั้น หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จึงมีองค์ประกอบรวมทั้ง 10 องค์ประกอบ

4. แนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับสะเต็มศึกษาของ มนตรี จุฬาวัดมณฑล (2556, หน้า 3); พรทิพย์ ศิริภัทรชัย (2556, หน้า 50); สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4); สิริินภา กิจเกื้อกูล (2558, หน้า 201) และ O'Neil et al. (2012, p. 36) สรุปสาระสำคัญของสะเต็มศึกษาได้ว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะ

การค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ส่งเสริมให้ผู้เรียนฝึกคิดตั้งคำถามและ นำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา ส่งเสริมให้ผู้เรียนพัฒนาความรู้ ออกแบบ สร้างสรรค์ และพัฒนาสิ่งใหม่ และเชื่อมโยงสู่การประกอบอาชีพ เพื่อนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน ซึ่งผู้วิจัยได้นำสาระสำคัญที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

5. แนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา จากการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ของ สุชิน เพ็ชรรักษ์ (2548, หน้า 31-34) และ ทิศนา แคมมณี (2552, หน้า 96-98) สรุปสาระสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ได้ว่า เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจตนเองและมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ การใช้เทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ที่เหมาะสม ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างผลงานชิ้นงาน นักเรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมและสร้างความรู้ใหม่ได้ แล้วนำมาสร้างชิ้นงานใหม่ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้โดยเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ซึ่งผู้วิจัยได้นำสาระสำคัญที่ได้ไปใช้เป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ

จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดพื้นฐานจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังกล่าว ผู้วิจัยนำมากำหนดเป็นกรอบแนวคิดของการวิจัย ดังภาพประกอบ 1



ภาพประกอบ 1 กรอบแนวคิดของการวิจัย

## นิตยสารศัพท์เฉพาะ

การวิจัยในครั้งนี้ ผู้วิจัยได้กำหนดนิตยสารศัพท์เฉพาะที่จำเป็นและเกี่ยวข้องไว้ ดังนี้

1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน หมายถึง พฤติกรรมหรือคุณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ที่นำไปสู่การสร้างแนวคิดหรือสร้างผลงานที่แปลกใหม่ ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด ดังนี้

1.1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม หมายถึง การค้นหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคสร้างสรรค์ทางความคิดที่หลากหลาย สะท้อนผลการทำงานร่วมกับกลุ่มที่แสดงให้เห็นถึงความริเริ่มสร้างสรรค์ ยอมรับสิ่งใหม่ ๆ และเข้าใจข้อจำกัดต่าง ๆ อธิบายวิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนได้ รู้และเข้าใจวิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรมนำไปสู่การสร้างผลงานในเชิงสร้างสรรค์ และมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์จากนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น โดยมีตัวชี้วัด ดังนี้

1.1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่ หมายถึง การสร้างผลงานที่แตกต่างจากงานเดิม น่าสนใจ และใช้ประโยชน์ได้

1.1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ หมายถึง การค้นหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคที่หลากหลาย สามารถอธิบายวิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนได้

1.1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ หมายถึง กระบวนการต่อเนื่องจากการสร้างผลงานและความคิดใหม่ แล้วนำไปใช้จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ และนำไปสู่การปรับปรุงในขั้นตอนต่อไป

1.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา หมายถึง การทำความเข้าใจ วิเคราะห์ ประเมิน สรุป และเลือกใช้ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย คิดอย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ สรุปผลการวิเคราะห์ที่ดีที่สุดสะท้อนให้เห็นถึงการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจากประสบการณ์การเรียนรู้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างโดยใช้แนวทางที่หลากหลาย นำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดีกว่า โดยมีตัวชี้วัด ดังนี้

1.2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ หมายถึง การใช้เหตุผลที่หลากหลายในการวิเคราะห์ ประเมิน สรุป เลือกใช้ข้อมูลและตัดสินใจได้เหมาะสมกับสถานการณ์

1.2.2 แก้ปัญหาคด้วยตนเอง หมายถึง การทำความเข้าใจ หาคำตอบ และแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาคด้วยตนเอง

1.2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา หมายถึง การหาคำตอบ เสนอแนวทาง และวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาช่วยผู้อื่น

1.2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน หมายถึง การคิดจากส่วนย่อย ไปหาส่วนใหญ่ออย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลอย่างมีขั้นตอน

1.2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ หมายถึง การทำความเข้าใจถึงข้อจำกัดและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ มีความพร้อมในการปรับปรุงแก้ไขผลงานอยู่เสมอ

1.3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน หมายถึง การถ่ายทอดข้อมูล ผู้รับสารอย่างเหมาะสม ทั้งการพูด การฟังและการเขียน รวมถึงมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้ สื่อเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย การเป็นผู้นำในการทำงาน มีความรับผิดชอบและเป็นที่ยอมรับของทีม การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่แตกต่าง สามารถถ่ายทอดความคิดใหม่ไปสู่ผู้อื่น มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน โดยมีตัวชี้วัด ดังนี้

1.3.1 รับฟังผู้อื่น หมายถึง การเป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจฟัง ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยและให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเสมอ

1.3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ หมายถึง ความตั้งใจในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบในการทำงานจนเป็นที่ยอมรับของทีม

1.3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม หมายถึง การอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบทั้งการพูด การเขียนรายงาน การนำเสนอ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น

1.3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ หมายถึง การอธิบายหรือนำเสนอแนวทาง วิธีการใหม่ ๆ โดยการโน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจความคิดของตนเอง

1.3.5 มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน หมายถึง การเห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ มุ่งมั่น ตั้งใจทำงาน ทำให้เกิดความภูมิใจ และมีความสุขในการทำงาน

1.3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย หมายถึง การนำความรู้ วิธีการต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบไปใช้ในการสื่อสารอย่างเหมาะสมและน่าสนใจ

ผู้วิจัยได้นำความหมายตามนิยามในแต่ละตัวชี้วัด ไปพัฒนาแบบทดสอบ วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ 5 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ โดยตัวเลือกมีระดับการให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. สะเต็มศึกษา หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียน เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ที่เน้นทักษะการค้นหาค้นหาข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ โดยการส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรู้ การออกแบบ สร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งใหม่ จนสามารถเชื่อมโยง การประกอบอาชีพและนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

3. ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา หมายถึง แนวทางการจัดการเรียนรู้ ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจตนเองและมองเห็นความสำคัญ ในสิ่งที่เรียนรู้ มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติและใช้เทคโนโลยีในการค้นหาค้นหาความรู้ เพื่อส่งเสริมให้สร้างผลงานชิ้นงาน เชื่อมโยงและสร้างความรู้ใหม่ โดยจัดการเรียนรู้ที่เน้น นักเรียนเป็นสำคัญ และการเรียนรู้ร่วมกัน

4. หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง มวลประสบการณ์ที่จัดทำขึ้นในรูปแบบเอกสารเพื่อเสริมสร้าง ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งมี 10 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและ ความสำคัญ 2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด 7) โครงสร้างหลักสูตร บูรณาการ 8) กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยมีขั้นตอนในการจัดการ เรียนรู้ 5 ขั้นตอน ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้ มุ่งสู่เป้าหมาย ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข และขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ 9) สื่อการเรียนรู้ และ 10) การวัดและประเมินผล

5. การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หมายถึง กระบวนการดำเนินงานเพื่อให้ได้มา ซึ่งหลักสูตรบูรณาการ คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการและเครื่องมือที่ใช้ในการวัดผลสำเร็จ ของหลักสูตรบูรณาการ อันได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน



และความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ โดยมีระยะในการพัฒนา 4 ระยะ ดังนี้

5.1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง โดยการศึกษาค้นคว้าประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน จากเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วนำมาสังเคราะห์และยกกร่างองค์ประกอบตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน และประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และศึกษาเอกสารที่เกี่ยวกับแนวคิด ทฤษฎี ที่ใช้ในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการและแนวคิด สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้

5.2 การยกกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จากการศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง แล้วสังเคราะห์และยกกร่างหลักสูตรบูรณาการ ประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ และปรับปรุงก่อนนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง

5.3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการนำหลักสูตรบูรณาการที่ปรับปรุงแล้วจัดทำเป็นหลักสูตรบูรณาการฉบับสมบูรณ์ แยกเป็น 3 ส่วน คือ หลักสูตรบูรณาการ คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ และแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วนำไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

5.4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการพิจารณาจากการสรุปผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ ใน 3 ประเด็น ได้แก่ 1) ผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน 2) ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน และ 3) สรุปผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

6. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จและความสามารถในด้านต่าง ๆ ของนักเรียนที่เกิดขึ้นจากการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งวัดจากแบบทดสอบที่พัฒนาจากตัวชี้วัด ของสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

และสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

7. ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ หมายถึง ระดับความรู้สึกที่ชอบหรือพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ ทั้ง 7 ด้าน ได้แก่ 1) ด้านจุดมุ่งหมาย 2) ด้านเนื้อหาหลักสูตร 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านประสิทธิภาพของครูผู้สอน 5) ด้านบรรยากาศการเรียนรู้ 6) ด้านการวัดและประเมินผล และ 7) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ซึ่งวัดได้จากแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน จำนวน 33 ข้อ มีลักษณะเป็นมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น



## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยสรุปสาระสำคัญตามลำดับ ดังนี้

1. หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนานอ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)
  - 1.1 จุดหมายของหลักสูตร
  - 1.2 สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน
  - 1.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด
  - 1.4 โครงสร้างรายวิชา
2. การพัฒนาหลักสูตร
  - 2.1 แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร
  - 2.2 ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร
  - 2.3 ระดับการพัฒนาหลักสูตร
3. หลักสูตรบูรณาการ
  - 3.1 แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ
  - 3.2 ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ
  - 3.3 องค์ประกอบของหลักสูตร
  - 3.4 รูปแบบของการบูรณาการ
  - 3.5 ประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการ
4. แนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 4.1 ความหมายของสะเต็มศึกษา
  - 4.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 4.3 เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา
  - 4.4 การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

5. ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
  - 5.1 แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
  - 5.2 ความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
  - 5.3 หลักการของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
  - 5.4 การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
  - 5.5 ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา
6. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
  - 6.1 ความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
  - 6.2 องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
  - 6.3 พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
7. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.1 ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
  - 7.2 การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
8. ความพึงพอใจ
  - 8.1 ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ
  - 8.2 ความหมายของความพึงพอใจ
  - 8.3 การวัดความพึงพอใจ
9. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 9.1 งานวิจัยในประเทศ
  - 9.2 งานวิจัยต่างประเทศ

**หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2560 ตามหลักสูตร  
แกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560)**

### **1. จุดหมายของหลักสูตร**

หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2560 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (โรงเรียนบ้านนาอ, 2560, หน้า 3-6) มุ่งพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี มีปัญญา มีความสุข มีศักยภาพในการศึกษา ต่อและประกอบอาชีพ จึงกำหนดจุดหมายเพื่อให้เกิดกับผู้เรียนเมื่อจบการศึกษาตามหลักสูตร ดังนี้

- 1) มีคุณธรรมจริยธรรมและค่านิยมที่พึงประสงค์ เห็นคุณค่าของตนเอง มีวินัยและปฏิบัติตนตามหลักธรรมของพระพุทธศาสนา หรือศาสนาที่ตนนับถือ ยึดหลักปรัชญาของเศรษฐกิจพอเพียง
- 2) มีความรู้ความสามารถในการสื่อสาร การคิด การแก้ปัญหา การใช้เทคโนโลยีและมีทักษะชีวิต
- 3) มีสุขภาพกายและสุขภาพจิตที่ดี มีสุขนิสัยและรักการออกกำลังกาย
- 4) มีความรักชาติ มีจิตสำนึกในความเป็นพลเมืองไทยและพลโลก ยึดมั่นในวิถีชีวิตและการปกครองตามระบอบประชาธิปไตยอันมีพระมหากษัตริย์ทรงเป็นประมุข
- 5) มีจิตสำนึกในการอนุรักษ์วัฒนธรรมและภูมิปัญญาไทย การอนุรักษ์และพัฒนาสิ่งแวดล้อม มีจิตสาธารณะที่มุ่งทำประโยชน์และสร้างสิ่งที่ดีงามในสังคมและอยู่ร่วมกันในสังคมอย่างมีความสุข

## 2. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

โรงเรียนบ้านนานอ พุทธศักราช 2560 (ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 มุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ ดังนี้

- 1) ความสามารถในการสื่อสาร เป็นความสามารถในการรับและส่งสาร มีวัฒนธรรมในการใช้ภาษาถ่ายทอดความคิด ความรู้ความเข้าใจ ความรู้สึกและทัศนะของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนข้อมูลข่าวสารและประสบการณ์อันจะเป็นประโยชน์ต่อการพัฒนาตนเองและสังคม รวมทั้งการเจรจาต่อรองเพื่อขจัดและลดปัญหาความขัดแย้งต่าง ๆ การเลือกรับหรือไม่รับข้อมูลข่าวสารด้วยหลักเหตุผลและความถูกต้อง ตลอดจนการเลือกใช้วิธีการสื่อสารที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่มีต่อตนเองและสังคม
- 2) ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดเป็นระบบ เพื่อนำไปสู่การสร้างองค์ความรู้หรือสารสนเทศเพื่อการตัดสินใจเกี่ยวกับตนเองและสังคมได้อย่างเหมาะสม
- 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา เป็นความสามารถในการแก้ปัญหาและอุปสรรคต่าง ๆ ที่เผชิญได้อย่างถูกต้องเหมาะสม บนพื้นฐานของหลักเหตุผล คุณธรรม และข้อมูลสารสนเทศ เข้าใจความสัมพันธ์และการเปลี่ยนแปลงของเหตุการณ์ต่าง ๆ

ในสังคม แสวงหาความรู้ประยุกต์ความรู้มาใช้ในการป้องกันและแก้ไขปัญหาและมีการตัดสินใจที่มีประสิทธิภาพ โดยคำนึงถึงผลกระทบที่เกิดขึ้นต่อตนเอง สังคมและสิ่งแวดล้อม

4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต เป็นความสามารถในการนำกระบวนการต่าง ๆ ไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน การเรียนรู้ด้วยตนเอง การเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง การทำงานและการอยู่ร่วมกันในสังคมด้วยการสร้างเสริมความสัมพันธ์อันดีระหว่างบุคคล การจัดการปัญหาและความขัดแย้งต่าง ๆ อย่างเหมาะสม การปรับตัวให้ทันกับการเปลี่ยนแปลงของสังคมและสภาพแวดล้อม และการรู้จักหลีกเลี่ยงพฤติกรรมไม่พึงประสงค์ที่ส่งผลกระทบต่อตนเองและผู้อื่น

5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี เป็นความสามารถในการเลือกและใช้เทคโนโลยีด้านต่าง ๆ และมีทักษะกระบวนการทางเทคโนโลยี เพื่อการพัฒนาตนเองและสังคมในด้านการเรียนรู้ การสื่อสาร การทำงาน การแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์ถูกต้องเหมาะสมและมีคุณธรรม

### 3. สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด

มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดในกลุ่มสาระที่มีความเกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งได้แก่ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ มีรายละเอียด ดังนี้

1) สาระ มาตรฐาน และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 42-85)

#### สาระที่ 1 วิทยาศาสตร์ชีวภาพ

มาตรฐาน ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้าและออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืช ที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

ว 1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหารโดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ว 1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหาร โดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

#### สาระที่ 2 วิทยาศาสตร์กายภาพ

มาตรฐาน ว 2.1 เข้าใจสมบัติของสสาร องค์ประกอบของสสาร ความสัมพันธ์ระหว่างสมบัติของสสารกับโครงสร้างและแรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาคหลัก และธรรมชาติของการเปลี่ยนแปลงสถานะของสสาร การเกิดสารละลาย และการเกิดปฏิกิริยาเคมี

ว 2.1 ป.6/1 อธิบายและเปรียบเทียบการแยกสารผสมโดยการหยิบออก การร่อน การใช้แม่เหล็กดึงดูด การรินออก การกรอง และการตกตะกอน โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์ รวมทั้งระบุวิธีแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันเกี่ยวกับการแยกสาร

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุ รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขั้ดถู โดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรัชญาการณที่เกี่ยวกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

#### ตัวชี้วัด

ว 2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย



ว 2.3 ป.6/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว 2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม โดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ว 2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/8 เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

### สาระที่ 3 วิทยาศาสตร์โลก และอวกาศ

มาตรฐาน ว 3.1 เข้าใจองค์ประกอบ ลักษณะ กระบวนการเกิดและวิวัฒนาการของเอกภพ กาแล็กซี ดาวฤกษ์ และระบบสุริยะ รวมทั้งปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะที่ส่งผลต่อสิ่งมีชีวิต และการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีอวกาศ

#### ตัวชี้วัด

ว 3.1 ป.6/1 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิด และเปรียบเทียบปรากฏการณ์สุริยุปราคาและจันทรุปราคา

ว 3.1 ป.6/2 อธิบายพัฒนาการของเทคโนโลยีอวกาศ และยกตัวอย่างการนำเทคโนโลยีอวกาศมาใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน จากข้อมูลที่รวบรวมได้

มาตรฐาน ว 3.2 เข้าใจองค์ประกอบและความสัมพันธ์ของระบบโลก กระบวนการเปลี่ยนแปลงภายในโลกและบนผิวโลก ธรณีพิบัติภัย กระบวนการเปลี่ยนแปลงลมฟ้าอากาศและภูมิอากาศโลกรวมทั้งผลต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม

#### ตัวชี้วัด

ว 3.2 ป.6/1 เปรียบเทียบกระบวนการเกิดหินอัคนี หินตะกอน และหินแปร และอธิบายวัฏจักรหินจากแบบจำลอง

ว 3.2 ป.6/2 บรรยายและยกตัวอย่างการใช้ประโยชน์ของหิน และแร่ในชีวิตประจำวันจากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ป.6/3 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดซากดึกดำบรรพ์ และคาดคะเนสภาพแวดล้อมในอดีตของซากดึกดำบรรพ์

ว 3.2 ป.6/4 เปรียบเทียบการเกิดลมบก ลมทะเล และมรสุม รวมทั้งอธิบายผลที่มีต่อสิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม จากแบบจำลอง

ว 3.2 ป.6/5 อธิบายผลของมรสุมต่อการเกิดฤดูของประเทศไทย จากข้อมูลที่รวบรวมได้

ว 3.2 ป.6/6 บรรยายลักษณะและผลกระทบของน้ำท่วม การกัดเซาะชายฝั่ง ดินถล่ม แผ่นดินไหว สึนามิ

ว 3.2 ป.6/7 ตระหนักถึงผลกระทบของภัยธรรมชาติและธรณีพิบัติภัย โดยนำเสนอแนวทางในการเฝ้าระวังและปฏิบัติตนให้ปลอดภัยจากภัยธรรมชาติ และธรณีพิบัติภัยที่อาจเกิดในท้องถิ่น

ว 3.2 ป.6/8 สร้างแบบจำลองที่อธิบายการเกิดปรากฏการณ์ เรือนกระจกและผลของปรากฏการณ์เรือนกระจกต่อสิ่งมีชีวิต

ว 3.2 ป.6/9 ตระหนักถึงผลกระทบของปรากฏการณ์เรือนกระจก โดยนำเสนอแนวทางการปฏิบัติตนเพื่อลดกิจกรรมที่ก่อให้เกิดแก๊สเรือนกระจก

#### สาระที่ 4 เทคโนโลยี

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหา ที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร ในการเรียนรู้ การทำงานและการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม  
ตัวชี้วัด

ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบ วิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ว 4.2 ป.6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่าย เพื่อแก้ปัญหา ในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข

ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

2) สารระ มาตรฐาน และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560, หน้า 12-27)

สาระที่ 1 จำนวนและพีชคณิต

มาตรฐาน ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวนระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ตัวชี้วัด

ค 1.1 ป.6/1 เปรียบเทียบ เรียงลำดับเศษส่วนและจำนวนคละจากสถานการณ์ต่าง ๆ

ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณสองปริมาณจากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ

ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ค 1.1 ป.6/4 หา ห.ร.ม. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน

ค 1.1 ป.6/5 หา ค.ร.น. ของจำนวนนับไม่เกิน 3 จำนวน

ค 1.1 ป.6/6 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาโดยใช้ความรู้เกี่ยวกับ ห.ร.ม. และ ค.ร.น.

ค 1.1 ป.6/7 หาผลลัพธ์ของการบวก ลบ คูณ หารระคนของเศษส่วนและจำนวนคละ

ค 1.1 ป.6/8 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเศษส่วนและจำนวนคละ 2-3 ขั้นตอน

ค 1.1 ป.6/9 หาผลหารของทศนิยมที่ตัวหารและผลหารเป็นทศนิยมไม่เกิน 3 ตำแหน่ง

ค 1.1 ป.6/10 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาการบวก การลบ การคูณ การหารทศนิยม 3 ขั้นตอน

ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

|               |   |
|---------------|---|
|               | ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3                       |
| ขั้นตอน       |   |
|               | สาระที่ 2 การวัดและเรขาคณิต   |
|               | มาตรฐาน ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเน                  |
|               | ขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้  |
|               | ตัวชี้วัด   |
|               | ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตร                  |
|               | ของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก                     |
|               | ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ                         |
|               | ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม                                  |
|               | ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับ                         |
|               | ความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม   |
|               | มาตรฐาน ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของ                     |
|               | รูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้ |
|               | ตัวชี้วัด   |
|               | ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติ                         |
| ของรูป        |   |
|               | ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้าน                    |
|               | และขนาดของมุม   |
|               | ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ                      |
|               | ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคี่                      |
|               | และระบุรูปคี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ  |
|               | สาระที่ 3 สถิติและความน่าจะเป็น   |
|               | มาตรฐาน ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติ                |
| ในการแก้ปัญหา |   |
|               | ตัวชี้วัด   |
|               | ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบ                       |
| ของโจทย์ปัญหา |   |

#### 4. โครงสร้างรายวิชา

งานวิจัยนี้ขอนำเสนอโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและรายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อนำไปใช้ในการออกแบบหน่วยการเรียนรู้ในหลักสูตรบูรณาการ ดังภาพประกอบ 2-3

| โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี |   |                       |       |
|---|---|-----------------------|-------|
| รายวิชา วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี         |   | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 |       |
| รหัสวิชา ว 16101                        |   | เวลา 120 ชั่วโมง/ปี   |       |
| ชื่อหน่วยการเรียนรู้                    | มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด                                  | จำนวน (ชั่วโมง)       | คะแนน |
| สารอาหารและระบบย่อยอาหาร                | ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5                       | 12                    | 15    |
| การแยกสารเนื้อผสม                       | ว 2.1 ป.6/1   | 13                    | 10    |
| หินและซากดึกดำบรรพ์                     | ว 3.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3                                     | 15                    | 10    |
| ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ          | ว 3.2 ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8, ป.6/9                | 13                    | 15    |
| เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ           | ว 2.3 ป.6/7, ป.6/8<br>ว 3.1 ป.6/1, ป.6/2                      | 13                    | 15    |
| แรงไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า                 | ว 2.2 ป.6/1<br>ว 2.3 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6 | 14                    | 15    |
| เทคโนโลยี                               | ว 4.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4                              | 40                    | 20    |
| รวมทั้งหมด 30 ตัวชี้วัด                 |   | 120                   | 100   |

ภาพประกอบ 2 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี

จากภาพประกอบ 2 สรุปได้ว่า รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ประกอบด้วย 7 หน่วยการเรียนรู้ 7 มาตรฐาน 30 ตัวชี้วัด เวลาเรียนทั้งหมด 120 ชั่วโมง

| โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ |                                       |                          |       |
|----------------------------|---------------------------------------|--------------------------|-------|
| รายวิชา คณิตศาสตร์         |                                       | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6    |       |
| รหัสวิชา ค 16101           |                                       | เวลาเรียน 160 ชั่วโมง/ปี |       |
| ชื่อหน่วยการเรียนรู้       | มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด          | จำนวน (ชั่วโมง)          | คะแนน |
| ท.ร.ม. และ ค.ร.น.          | ค 1.1 ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6             | 19                       | 10    |
| เศษส่วน                    | ค 1.1 ป.6/1, ป.6/7, ป.6/8             | 17                       | 10    |
| ทศนิยม                     | ค 1.1 ป.6/9, ป.6/10                   | 15                       | 10    |
| ร้อยละและอัตราส่วน         | ค 1.1 ป.6/2, ป.6/3, ป.6/11,<br>ป.6/12 | 20                       | 15    |
| แบบรูปและความสัมพันธ์      | ค 1.2 ป.6/1                           | 9                        | 5     |
| รูปสามเหลี่ยม              | ค 2.1 ป.6/2<br>ค 2.2 ป.6/1, ป.6/2     | 20                       | 15    |
| รูปหลายเหลี่ยม             | ค 2.1 ป.6/2                           | 17                       | 10    |
| วงกลม                      | ค 2.1 ป.6/3                           | 20                       | 15    |
| รูปเรขาคณิตสามมิติ         | ค 2.1 ป.6/1<br>ค 2.2 ป.6/3, ป.6/4     | 13                       | 5     |
| การนำเสนอข้อมูล            | ค 3.1 ป.6/1                           | 10                       | 5     |
| รวมทั้งหมด 21 ตัวชี้วัด    |                                       | 160                      | 100   |

### ภาพประกอบ 3 โครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์

จากภาพประกอบ 3 สรุปได้ว่า รายวิชาคณิตศาสตร์ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ 10 หน่วย 4 มาตรฐาน 21 ตัวชี้วัด เวลาเรียนทั้งหมด 120 ชั่วโมง

ผู้วิจัยได้คัดเลือกมาตรฐานและตัวชี้วัดจากรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด และรายวิชาคณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด มาใช้ในการจัดทำโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ (รายละเอียด ดังแสดงในบทที่ 3)

## การพัฒนาหลักสูตร

### 1. แนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาและการออกแบบหลักสูตรเป็นกระบวนการที่มีความสำคัญและจำเป็นอย่างยิ่ง สำหรับกำหนดทิศทางและเป็นแนวทางในการจัดการศึกษา เพื่อให้มีความสอดคล้องกับพลวัตที่เปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน รวมถึงความเจริญก้าวหน้าของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ตลอดจนสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งนักวิชาการหลายท่านได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

กาญจนา คุณารักษ์ (2527, หน้า 82) ได้เสนอแนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตรไว้ 6 ประการ ได้แก่ การเปลี่ยนแปลงของสังคม การเปลี่ยนแปลงทางด้านเศรษฐกิจ การเมืองและการปกครอง แนวความคิดและผลการศึกษาค้นคว้าทางด้านจิตวิทยา ความก้าวหน้าทางวิทยาการเทคโนโลยีและบทบาทของสถานบันศึกษาและสื่อมวลชน

สังัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 38-40) ได้เสนอขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตร 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การกำหนดข้อมูลพื้นฐาน เป็นขั้นตอนแรกของการพัฒนาหลักสูตร เพื่อให้ทราบถึงสภาพปัญหาความต้องการของสังคมและผู้เรียน ซึ่งจะช่วยให้สามารถจัดหลักสูตรให้สนองกับความต้องการและสามารถแก้ไขปัญหาต่าง ๆ

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร จัดเป็นขั้นตอนที่สำคัญยิ่งอีกขั้นหนึ่ง เป็นขั้นตอนหลังจากได้วิเคราะห์และได้ทราบสภาพปัญหา ตลอดจนความต้องการต่าง ๆ การกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตรนั้น เป็นการมุ่งแก้ปัญหาและสนองความต้องการที่ได้จากการวิเคราะห์ข้อมูล อาจเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีอยู่เดิมหรือจากการเก็บรวบรวมข้อมูลความต้องการขึ้นมาใหม่ก็ได้

3. การคัดเลือกจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ การเรียนการสอนที่จะนำมาจัดไว้ในหลักสูตร จะต้องผ่านการพิจารณาถ่วงถ่วงถึงความเหมาะสมและจำเป็นสอดคล้องกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตรที่กำหนดไว้

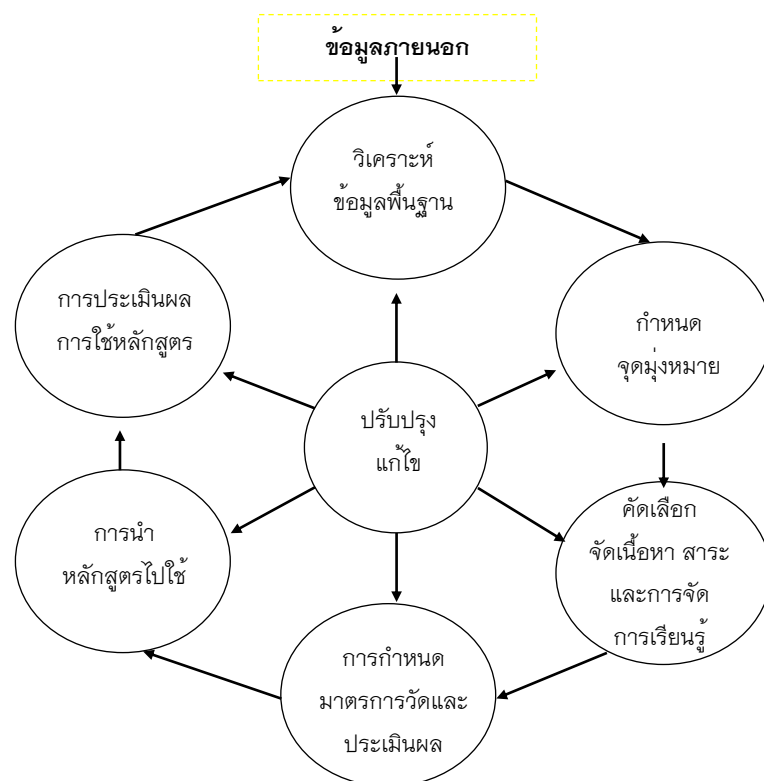
4. การกำหนดมาตรการวัดและประเมินผล ขั้นนี้มุ่งที่จะหาเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อใช้ในการวัดและประเมินผลว่าจะวัดและประเมินผลอะไรบ้าง จึงจะสอดคล้องกับเจตนารมณ์หรือจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

5. การทดลองใช้หลักสูตร ขั้นตอนนี้จะมุ่งศึกษาหาจุดอ่อนหรือข้อบกพร่องต่าง ๆ ของหลักสูตร หลังจากได้มีการร่างหลักสูตรเสร็จแล้ว ทั้งนี้เพื่อหาวิธีการแก้ไขปรับปรุงหลักสูตรให้ได้ดียิ่งขึ้น

6. การประเมินผลการใช้หลักสูตร หลังจากได้มีการยกร่างหลักสูตรหรือได้ทำการทดลองใช้หลักสูตรแล้ว ก็ควรมีการประเมินผลจากการใช้ว่าเป็นอย่างไร มีส่วนไหนบ้างที่ควรจะได้รับปรับปรุงแก้ไขบ้าง ถ้ามีจุดอ่อนหรือไม่เหมาะสมตรงไหน ก็จะต้องปรับปรุงให้เป็นที่เหมาะสมก่อนนำไปใช้จริงต่อไป

7. การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตรก่อนนำไปใช้ หลังจากได้มีการตรวจสอบและประเมินผลเบื้องต้นแล้ว หากพบว่าหลักสูตรมีข้อบกพร่องจะต้องปรับปรุงแก้ไขให้มีความถูกต้องหรือเหมาะสมก่อนที่จะนำหลักสูตรไปใช้ในสถานศึกษาจริง ทั้งนี้เพื่อให้การใช้หลักสูตรบรรลุผลตามเป้าหมายที่กำหนดไว้

การดำเนินการตามกระบวนการต่าง ๆ เหล่านี้ จัดได้ว่าเป็นวัฏจักรที่มีความต่อเนื่องกัน ซึ่งหากขาดขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่งไปแล้ว การพัฒนาหลักสูตรนั้นจะขาดความสมบูรณ์ ดังภาพประกอบ 4



ภาพประกอบ 4 ขั้นตอนของกระบวนการพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดของ สัจด์ อุทรานันท์  
ที่มา : สัจด์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 39)



ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์ (2539, หน้า 25) กล่าวถึงแนวคิดพื้นฐาน  
ในการพัฒนาหลักสูตรอย่างเป็นระบบ ดังนี้

ขั้นที่ 1 การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐาน เพื่อวินิจฉัยปัญหาและความต้องการ  
ซึ่งจะช่วยในการตัดสินใจ

ขั้นที่ 2 การกำหนดเป้าประสงค์ จุดหมายและจุดประสงค์ หลังจาก  
ได้วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานแล้วจะพิจารณาและกำหนดความมุ่งหมายของการศึกษา

ขั้นที่ 3 การเลือกและการจัดเนื้อหา จะต้องมีความถูกต้องสอดคล้อง  
กับจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้ในหลักสูตร มีความสอดคล้องกับความต้องการ ความสนใจ  
ของผู้เรียน มีความยากง่ายสอดคล้องเหมาะสมกับวัย เนื้อหาต้องเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน  
และเนื้อหานั้นเป็นสิ่งที่สามารถจัดให้ผู้เรียนได้ ในแง่ของความพร้อมด้านเวลา ผู้สอน  
และวัสดุอุปกรณ์ต่าง ๆ

ขั้นที่ 4 การเลือกและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ในการจัดกิจกรรม  
ต่าง ๆ ต้องสามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้เร็ว รวมไปถึงยุทธวิธีการสอนการเลือกใช้  
สื่อการสอนให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ และการจัดสภาพแวดล้อมของโรงเรียน  
ต้องเอื้อต่อการเรียนรู้และกระตุ้นความสนใจของผู้เรียน

ขั้นที่ 5 การกำหนดอัตราเวลาเรียน หลักเกณฑ์ในการวัดประเมินผล  
การเรียน กำหนดเวลาเรียนการสอน โดยจัดเนื้อหาวิชาตามลำดับก่อนหลังให้สัมพันธ์  
กับจำนวนชั่วโมงต่อสัปดาห์ ส่วนการวัดผลประเมินผลควรกำหนดวิธีการเกณฑ์การจบ  
หลักสูตร

ขั้นที่ 6 การนำหลักสูตรไปใช้ หลังจากร่างหลักสูตรแล้วต้องม  
ีการตรวจสอบข้อบกพร่องที่ควรปรับปรุงแก้ไขเพิ่มเติม

ขั้นที่ 7 การประเมินผลหลักสูตร เมื่อใช้หลักสูตรไปได้สักระยะหนึ่ง  
ควรมีการประเมินผลหลักสูตรในด้านต่าง ๆ ว่ามีข้อบกพร่องที่ควรแก้ไขปรับปรุงหรือเพิ่ม  
เติมอะไรบ้าง

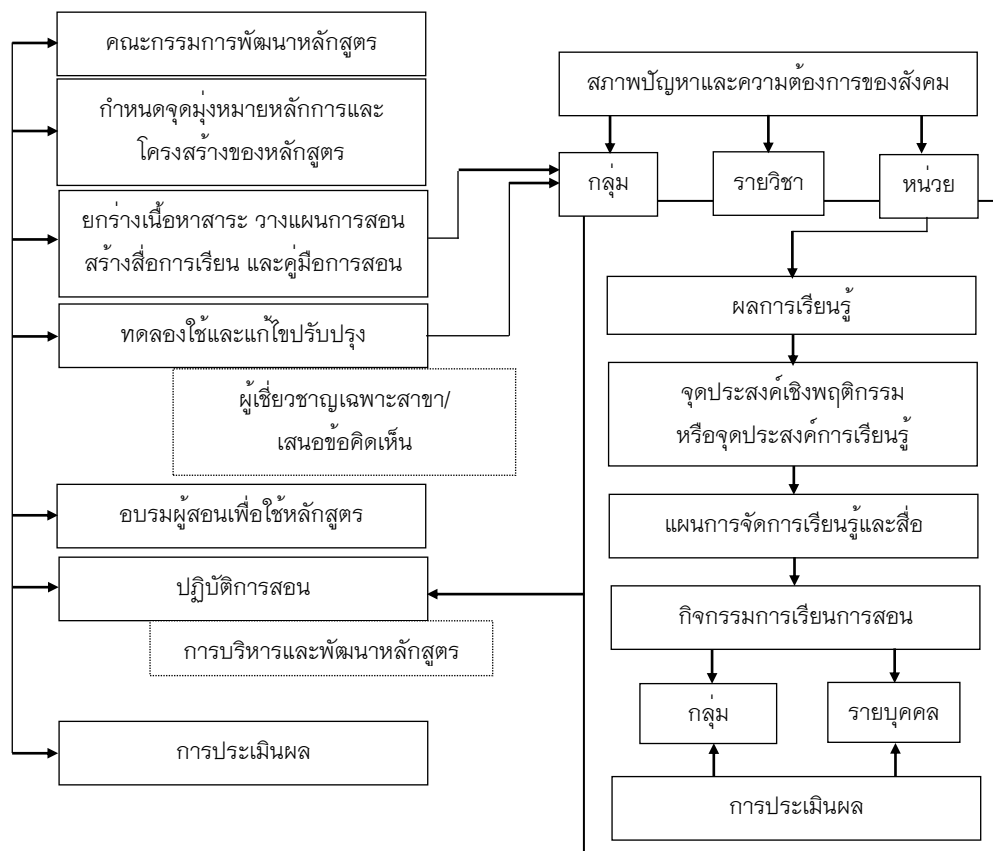
ขั้นที่ 8 การปรับปรุงแก้ไขหลักสูตร หลังจากที่ทำทราบข้อบกพร่อง  
ของหลักสูตร อาจจะต้องมีการศึกษาปัญหา เพื่อปรับปรุงข้อบกพร่องให้หลักสูตรเหมาะสม  
ยิ่งขึ้น

วิจัย วงษ์ใหญ่ (2554, หน้า 57) ได้สรุปแนวคิดและขั้นตอนกระบวนการพัฒนาหลักสูตร ดังนี้

1. คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรกำหนดจุดมุ่งหมาย หลักการ และโครงสร้างและการออกแบบหลักสูตรขึ้นมา โดยอาศัยข้อมูลจากสภาพปัญหาและความต้องการของสังคมปัจจุบัน โดยปรึกษาหารือกับผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาอย่างสม่ำเสมอ
2. ยกร่างเนื้อหาสาระแต่ละกลุ่มประสบการณ์ แต่ละหน่วยการเรียนรู้ และแต่ละรายวิชา โดยปรึกษาหารือจากผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชา คณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรร่วมกับผู้เชี่ยวชาญแต่ละสาขาวิชาเป็นผู้กำหนดผลการเรียนรู้ จุดประสงค์เชิงพฤติกรรมหรือจุดประสงค์การเรียนรู้ วางแผนการสอน ทำบันทึกการสอน ผลิตสื่อการสอน จัดกิจกรรมการเรียนการสอนเป็นกลุ่มหรือรายบุคคล
3. นำหลักสูตรที่พัฒนาได้แล้วไปทดลองใช้ในสถานศึกษานำร่อง (สถานศึกษาทดลองใช้หลักสูตรใหม่) โดยคณะกรรมการพัฒนาหลักสูตรกำหนดไว้ ถ้ามีข้อบกพร่องก็ทำการแก้ไข ปรับปรุง โดยปรึกษาหารือผู้เชี่ยวชาญเฉพาะสาขาอยู่ตลอดเวลา
4. อบรมผู้สอน ผู้บริหารทุกระดับและบุคลากรทางการศึกษาให้เข้าใจหลักสูตรใหม่ เพื่อจะได้ใช้หลักสูตรใหม่ให้ถูกต้องเหมาะสมตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร รวมทั้งการประชาสัมพันธ์หลักสูตรให้ผู้ที่เกี่ยวข้องทราบ
5. นำหลักสูตรไปใช้ปฏิบัติการสอนที่สถานศึกษา สนับสนุนให้ผู้บริหารและผู้สอนนำหลักสูตรไปปฏิบัติให้เกิดประโยชน์ในสถานศึกษาต่อไป กิจกรรมการใช้หลักสูตรใหม่มี 4 ประการ คือ
  - 5.1 การแปลงหลักสูตรไปสู่การสอน คือ จัดทำวัสดุหลักสูตร ได้แก่ เอกสารหลักสูตร สื่อ และอุปกรณ์การสอนที่จำเป็นที่จะต้องใช้ในการเรียนการสอน
  - 5.2 ผู้บริหารจัดเตรียมสิ่งต่าง ๆ เช่น บุคลากร วัสดุหลักสูตร และบริการต่าง ๆ เริ่มตั้งแต่อบรมผู้สอน และบุคลากรฝ่ายสนับสนุนการใช้หลักสูตร จัดห้องสมุด ห้องเรียน ห้องปฏิบัติการ แหล่งเรียนรู้ และสื่อการสอนทุกชนิด รวมทั้งจัดงบประมาณสนับสนุนการบริหารหลักสูตร
  - 5.3 การสอน เป็นหน้าที่ของผู้สอนประจำการทั่วไปที่จะต้องดำเนินการจัดการเรียนการสอนให้ประสบความสำเร็จ ตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร

5.4 การประเมินผล เพื่อให้ทราบข้อบกพร่องของหลักสูตร

แล้วดำเนินการแก้ไข ปรับปรุงต่อไป การประเมินผลมี 2 ประเภท คือ การประเมินผล การเรียนของผู้เรียนและการประเมินผลหลักสูตร ในการประเมินผลหลักสูตรนั้นจะต้อง ประเมินผลอย่างเป็นระบบและต่อเนื่อง เพราะว่าทุกสิ่งทุกอย่างในสังคมปัจจุบันย่อมมีการเปลี่ยนแปลงอยู่ตลอดเวลา ทั้งทางด้านเศรษฐกิจ การเมือง การปกครอง สังคม วัฒนธรรม วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เครื่องมือสื่อสาร เครื่องอำนวยความสะดวก ในการดำเนินชีวิต และการประกอบอาชีพแต่ละสาขาวิชาก็มีการเปลี่ยนแปลงและพัฒนา อยู่ตลอดเวลา รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรสรุปเป็นแผนภาพ ดังภาพประกอบ 5



ภาพประกอบ 5 รูปแบบและขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรและการสอนของ วิชัย วงษ์ใหญ่  
 ที่มา : วิชัย วงษ์ใหญ่ (2554, หน้า 59)

Taba (1962, p. 12) ได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรที่เรียกว่า “Grass roots approach” หรือวิธีการจากเบื้องล่างสู่เบื้องบน ซึ่งทาบ่าเชื่อว่าผู้ที่มีหน้าที่สอนในหลักสูตรควรได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาหลักสูตรด้วย วิธีการพัฒนาหลักสูตรของ ทาบ่านี้มีขั้นตอนคล้ายคลึงกับไทเลอร์ แต่ต่างกันตรงที่วิธีการที่ไทเลอร์เสนอนั้นค่อนข้าง

เป็นวิธีการแบบ “Top-down” คือ การพัฒนาหลักสูตรที่มาจากข้อเสนอแนะของนักวิชาการให้ครูปฏิบัติและผู้บริหารสั่งการมายังครูผู้สอนอีกทีหนึ่ง สำหรับขั้นตอนในการพัฒนาหลักสูตรของทาบามี ดังนี้

ขั้นที่ 1 การสำรวจความต้องการ (Diagnosis of needs) ครูหรือผู้วางหลักสูตร เริ่มกระบวนการด้วยการสำรวจความต้องการของนักเรียนที่หลักสูตรวางแผนไว้

ขั้นที่ 2 การกำหนดจุดมุ่งหมาย (Formulation of objectives) หลังจาก que ครูระบุความต้องการของนักเรียนแล้ว ครูกำหนดจุดมุ่งหมายที่จะให้บรรลุผล

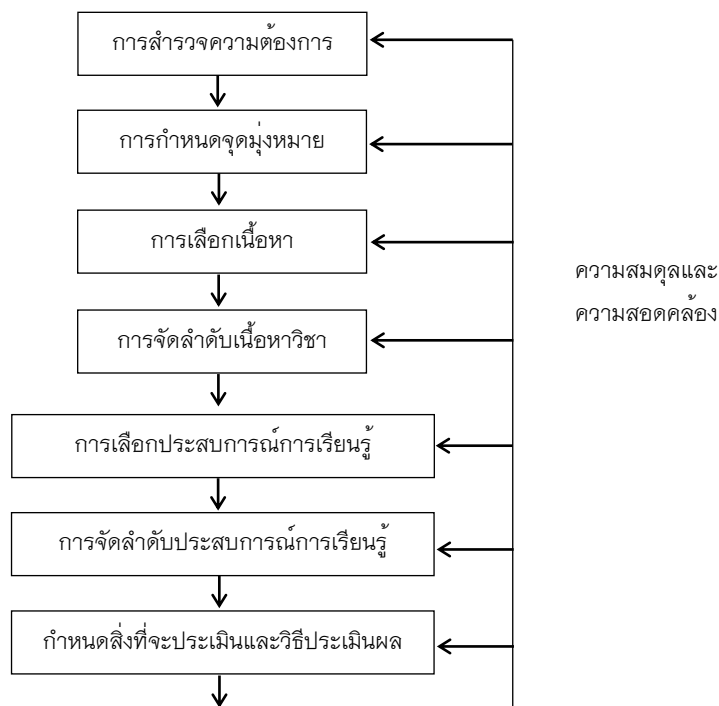
ขั้นที่ 3 การเลือกเนื้อหา (Selection of contents) จุดมุ่งหมายที่เลือกไว้หรือที่สร้างขึ้น เป็นตัวชี้แนะแนวทางในการเลือกรายวิชาหรือเนื้อหาของหลักสูตร ซึ่งควรเลือกเนื้อหาที่มีความเที่ยงตรงและสำคัญด้วย

ขั้นที่ 4 การจัดเนื้อหา (Organization of contents) เมื่อครูเลือกเนื้อหาได้แล้ว ต้องจัดเนื้อหาโดยเรียงลำดับขั้นตอนให้ถูกต้อง คำนึงถึงวุฒิภาวะของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสนใจของผู้เรียนด้วย

ขั้นที่ 5 การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ (Selection of learning experiences) เมื่อได้เนื้อหาแล้วครูคัดเลือกวิธีการสอนที่เหมาะสมกับเนื้อหาและผู้เรียน

ขั้นที่ 6 การจัดประสบการณ์เรียนรู้ (Organization of learning experiences) กิจกรรมการเรียนรู้การสอนควรได้รับการจัดเรียงลำดับขั้นตอนเช่นเดียวกับเนื้อหา แต่ครูต้องจัดกิจกรรมการเรียนรู้การสอนให้เหมาะสมกับผู้เรียนด้วย

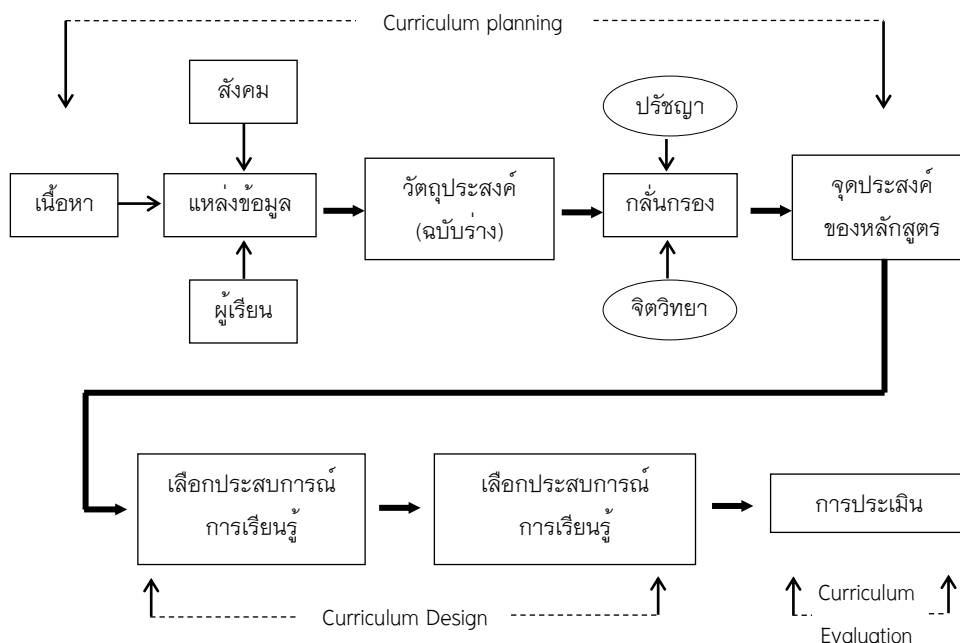
ขั้นที่ 7 การประเมินผลและวิธีการประเมินผล (Evaluation and means of evaluation) ผู้ที่วางแผนหลักสูตรต้องประเมินว่าจุดมุ่งหมายได้บรรลุผลสำเร็จ ครูและนักเรียนควรร่วมกันกำหนดวิธีการประเมินผล ดังภาพประกอบ 6



ภาพประกอบ 6 รูปแบบการพัฒนาหลักสูตรของ Taba

ที่มา : Taba (1962)

Tyler (1969) ได้เสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรจนถือว่าเป็นต้นแบบของการพัฒนาหลักสูตร การกำหนดวัตถุประสงค์ทั่วไปของหลักสูตรทำได้ด้วยการเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ ประกอบด้วยข้อมูลผู้เรียน ข้อมูลสังคมแวดล้อมที่โรงเรียนตั้งอยู่ และข้อมูลเนื้อหาสาระวิชา นำข้อมูลจากสามแหล่งนี้มาวิเคราะห์เชื่อมโยงเพื่อช่วยให้อุ่นใจ เป็นการสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อนำข้อมูลไปกำหนดจุดประสงค์ของหลักสูตร (ฉบับร่าง) ต่อจากนั้นจึงกลั่นกรองด้วยปรัชญาการศึกษาของสถานศึกษาและจิตวิทยาการเรียนรู้ แสดงดังภาพประกอบ 7



ภาพประกอบ 7 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Tyler

ที่มา : Tyler (1969)

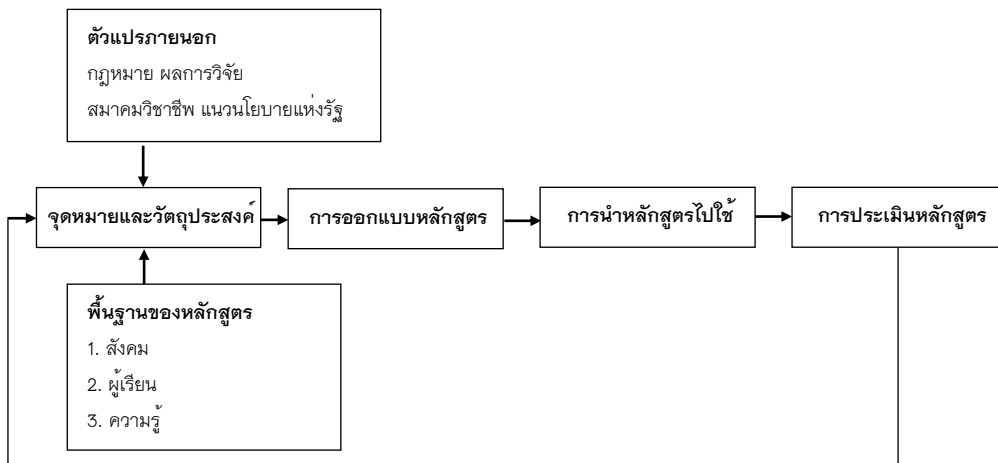
Saylor, Alexander and Lewis (1981, pp. 28–39) ได้เสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตร ซึ่งมีแนวคิดที่ว่าหลักสูตรเป็นแผนการในการจัดโอกาสการเรียนรู้ให้กับผู้เรียน ดังนั้น หลักสูตรจึงต้องมีการกำหนดไว้อย่างเป็นระบบ ดังนี้

1. เป้าหมาย จุดมุ่งหมายและขอบเขต (Goals, objectives and domains) การพัฒนาหลักสูตรควรกำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายหลักสูตรเป็นสิ่งแรก เป้าหมายแต่ละประเด็นจะบ่งบอกถึงขอบเขตหนึ่ง ๆ ของหลักสูตร ซึ่ง Saylor, Alexander and Lewis ได้เสนอว่ามี 4 ขอบเขตที่สำคัญ คือ พัฒนาการส่วนบุคคล (Personal development) สมรรถภาพทางสังคม (Social competence) ทักษะการเรียนรู้อย่างต่อเนื่อง (Continued learning skills) และความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน (Specialization)

2. การออกแบบหลักสูตร (Curriculum design) เมื่อกำหนดเป้าหมายและจุดมุ่งหมายของหลักสูตรแล้ว นักพัฒนาหลักสูตรต้องวางแผนออกแบบหลักสูตรตัดสินใจเกี่ยวกับการเลือกและจัดเนื้อหาสาระ การเลือกประสบการณ์การเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องกับเนื้อหาสาระที่ได้เลือกแล้ว

3. การใช้หลักสูตร (Curriculum implementation) หลังจากตัดสินใจเลือกรูปแบบหลักสูตรแล้วขั้นตอนต่อไป คือ การนำหลักสูตรไปใช้ โดยครูผู้สอนต้องวางแผนและจัดทำแผนการสอนตามรูปแบบต่าง ๆ ครูผู้สอนเลือกวิธีการสอน สื่อ วัสดุการเรียน การสอนที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามที่กำหนดไว้

4. การประเมินหลักสูตร (Curriculum evaluation) การประเมินหลักสูตรเป็นขั้นตอนสุดท้ายของรูปแบบนี้ นักพัฒนาหลักสูตรและครูผู้สอนต้องเลือกวิธีการประเมินเพื่อตรวจสอบความสำเร็จของหลักสูตร ซึ่งเป็นทั้งการประเมินระหว่างดำเนินการ (Formative evaluation) และการประเมินผลรวม (Summary evaluation) เพื่อนำผลการประเมินไปปรับปรุงและพัฒนาหลักสูตรต่อไป ดังภาพประกอบ 8



ภาพประกอบ 8 แบบการจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Alexander & Lewis

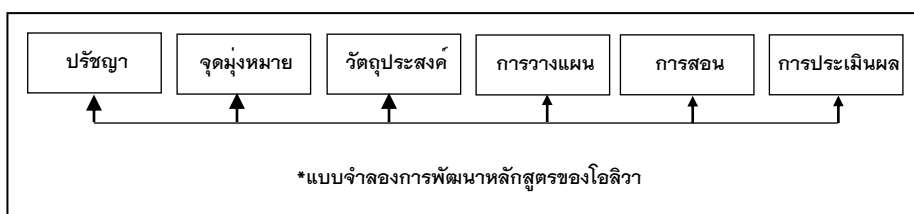
ที่มา : Saylor, Alexander and Lewis (1981)

Oliva (1992, pp. 171–175) เสนอแนวคิดในการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

1. กำหนดเป้าหมายของการจัดการศึกษา ปรัชญาและหลักจิตวิทยาการศึกษา ซึ่งเป้าหมายนี้เป็นความเชื่อที่ได้มาจากความต้องการของสังคมและผู้เรียน
2. วิเคราะห์ความต้องการของชุมชน ผู้เรียน และเนื้อหาวิชา
3. กำหนดจุดหมายของหลักสูตร
4. กำหนดวัตถุประสงค์ของหลักสูตร
5. จัดโครงสร้างของหลักสูตรและนำหลักสูตรไปใช้
6. กำหนดจุดหมายของการเรียนการสอน
7. กำหนดจุดประสงค์การเรียนการสอน

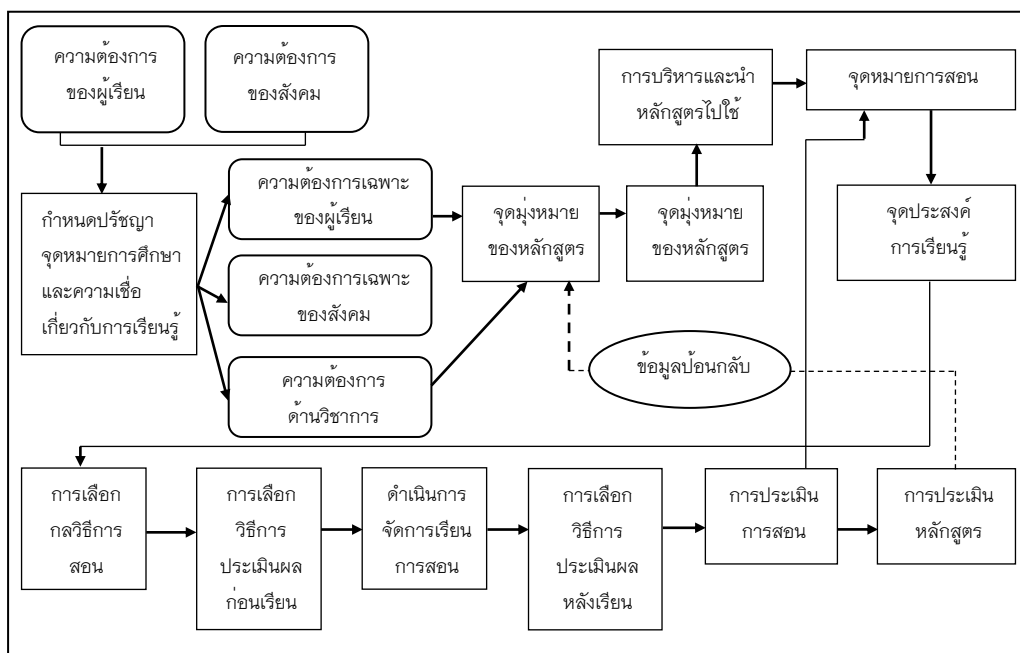
8. เลือกยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอน
9. เลือกวิธีการประเมินผลก่อนเรียนและหลังเรียน
10. นำยุทธวิธีการจัดการเรียนการสอนไปใช้
11. ประเมินผลการจัดการเรียนการสอน
12. ประเมินผลหลักสูตร

จากที่กล่าวมาเห็นได้ว่า แนวคิดของ Oliva เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร เป็นกระบวนการทำงานที่เป็นระบบเป็นวงจรเชื่อมโยง ดังภาพประกอบ 9 และได้นำเสนอรูปแบบการพัฒนาหลักสูตรที่มุ่งเน้นความสัมพันธ์ระหว่าง หลักสูตรและการเรียนการสอน อย่างเป็นขั้นตอน ดังภาพประกอบ 10



ภาพประกอบ 9 แบบจำลองการพัฒนาหลักสูตรของ Oliva

ที่มา : Oliva (1992)



ภาพประกอบ 10 ความสัมพันธ์ระหว่างหลักสูตรและการเรียนการสอนของ Oliva

ที่มา : Oliva (1992)



Beauchamp (1981, p. 77) ได้นำเสนอแนวคิดทฤษฎีการออกแบบหลักสูตร เป็น 2 ลักษณะ คือ ทฤษฎีการออกแบบหลักสูตร (Design theories) และทฤษฎีวิิศวกรรมหลักสูตร (Engineering theories)

1. ทฤษฎีการออกแบบหลักสูตร (Design theories) หมายถึง การจัดแบ่งองค์ประกอบของหลักสูตร ได้แก่ จุดมุ่งหมาย เนื้อหาสาระ วิธีการจัดกิจกรรม จุดมุ่งหมายทั่วไปและจุดมุ่งหมายเฉพาะ แนวทางการนำหลักสูตรไปใช้สู่การจัดการเรียนการสอนและการวัดผลประเมินผล

2. ทฤษฎีวิิศวกรรมหลักสูตร (Engineering theories) หมายถึง กระบวนการทุกอย่างที่ทำให้ระบบหลักสูตรเกิดขึ้นในโรงเรียน ได้แก่ การสร้างหรือจัดทำหลักสูตร การใช้หลักสูตร การประเมินประสิทธิภาพหลักสูตร และการประเมินระบบหลักสูตร รูปแบบหลักสูตรที่มีคุณภาพที่สามารถสร้างประสบการณ์แก่ผู้เรียนได้มีหลายรูปแบบ ได้แก่ รูปแบบการบริหาร รูปแบบการปฏิบัติการ รูปแบบการสาธิต รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติ และรูปแบบการใช้คอมพิวเตอร์เป็นฐาน สำหรับการกำหนดทฤษฎีหลักสูตรจะช่วยให้การบริหารงานเกี่ยวกับหลักสูตรให้มีหลักเกณฑ์ หลักการ และระบบมากยิ่งขึ้น เช่น การสร้างหลักสูตร การพัฒนาหลักสูตร และการประเมินหลักสูตร การจัดบุคลากรเกี่ยวกับหลักสูตร การทำให้องค์ประกอบของหลักสูตรที่จะนำไปใช้ให้เกิดประสิทธิภาพมากขึ้น

กล่าวโดยสรุป แนวคิดพื้นฐานในการพัฒนาหลักสูตร คือ การวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา เพื่อนำไปกำหนดจุดมุ่งหมายของหลักสูตร คัดเลือกเนื้อหาสาระและการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ การนำหลักสูตรไปใช้ การประเมินผล การใช้หลักสูตรและการปรับปรุงพัฒนาหลักสูตร

## 2. ความหมายของการพัฒนาหลักสูตร

นักการศึกษาหลายท่านให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ในลักษณะที่ทั้งคล้ายคลึงและแตกต่างกัน ดังนี้

สันต์ ธรรมบำรุง (2527, หน้า 92) ได้ให้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรไว้ว่า คือ การสร้างหลักสูตร การวางแผนหลักสูตร การปรับปรุงคุณภาพของหลักสูตร ให้ดีขึ้นทั้งระบบ ตั้งแต่จุดมุ่งหมายการเรียนการสอน การใช้สื่อการเรียนการสอน การวัดและประเมินผล

สังต์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 30) กล่าวว่า “การพัฒนา” หรือคำในภาษาอังกฤษว่า “development” มีความหมายที่เด่นชัดอยู่ 2 ลักษณะ คือ ลักษณะแรก หมายถึง การทำให้ดีขึ้นหรือทำให้สมบูรณ์ขึ้น และอีกลักษณะหนึ่ง หมายถึง ทำให้เกิดขึ้น โดยเหตุนี้ความหมายของการพัฒนาหลักสูตรจึงอาจมีความหมาย 2 ลักษณะเช่นเดียวกัน คือ ความหมายแรก หมายถึง การทำหลักสูตรที่มีอยู่แล้วให้ดีขึ้น และอีกความหมายหนึ่ง ก็คือ เป็นการสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิม

Taba (1962, p. 454) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรคือการเปลี่ยนแปลง และปรับปรุงหลักสูตรเดิมให้ได้ผลดีขึ้นทั้งในด้านวางจุดมุ่งหมาย การจัดเนื้อหาวิชาการเรียน การสอน การวัดผลและประเมินผลเพื่อให้บรรลุจุดมุ่งหมายใหม่ที่วางไว้ การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเป็นการเปลี่ยนแปลงทั้งระบบหรือเปลี่ยนแปลงตั้งแต่จุดประสงค์และวิธีการ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงนี้จะมีผลกระทบต่อกระบวนต่อความคิดและความรู้สึกของทุกฝ่าย ส่วนการปรับปรุงหลักสูตร หมายถึง การเปลี่ยนแปลงหลักสูตรเพียงบางส่วน โดยไม่เปลี่ยนแปลงแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร

Good (1973, pp. 157–158) กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรเกิดขึ้นได้ 2 ลักษณะ คือ การปรับปรุงและเปลี่ยนแปลงหลักสูตร การปรับปรุงหลักสูตรเป็นวิชาการ พัฒนาหลักสูตรอย่างหนึ่ง เพื่อให้เหมาะสมกับโรงเรียนและการจัดการเรียนการสอน ส่วนคำว่า การเปลี่ยนแปลงหลักสูตร หมายถึง การแก้ไขหลักสูตรให้ต่างไปจากเดิม

จากการศึกษาความหมายของการพัฒนาหลักสูตร สรุปได้ว่า การพัฒนาหลักสูตรมีความหมายใน 2 ลักษณะ คือ 1) การสร้างหลักสูตรใหม่ คือ การสร้างหลักสูตรขึ้นมาใหม่โดยไม่มีหลักสูตรเดิม 2) การปรับปรุงหลักสูตร คือ การปรับปรุงแก้ไขเพียงบางส่วน เพื่อให้หลักสูตรมีความเหมาะสมสอดคล้องกับสภาพความต้องการหรือการเปลี่ยนแปลงในด้านต่าง ๆ

### 3. ระดับการพัฒนาหลักสูตร

การพัฒนาหลักสูตรมีหลายระดับ ซึ่งมีนักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงระดับการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้

สุมิตร คุณานุกร (2532, หน้า 11) ได้กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรมีได้มีขอบเขตจำกัดอยู่เฉพาะในระดับกระทรวงศึกษาธิการหรือที่เรียกกันว่าระดับชาติเท่านั้น แต่กระจายต่อไปในระดับต่าง ๆ 4 ระดับ ดังนี้

1. การพัฒนาหลักสูตรระดับชาติ ควรพัฒนาหลักสูตรให้มีลักษณะที่เอื้ออำนวยต่อการนำไปขยายหรือปรับให้มากที่สุด เพื่อให้ผู้ใช้ในระดับต่าง ๆ ที่รองลงไปนำไปขยายและปรับให้เหมาะสมกับสภาพของท้องถิ่นโรงเรียนและชั้นเรียนต่อไป

2. การพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่น คำว่าท้องถิ่นในระดับนี้ หมายถึง เขตการศึกษา (เขตพื้นที่การศึกษา: ผู้เรียน) ซึ่งจะทำการขยายหรือปรับหลักสูตรระดับชาติให้สอดคล้องกับสภาพทางสังคม ภูมิศาสตร์ และความต้องการของประชาชนในแต่ละเขตพื้นที่การศึกษา

3. การพัฒนาหลักสูตรในระดับโรงเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตรโดยทางโรงเรียนทำหน้าที่ขยายและปรับประมวลการสอน จากการพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่นอีกครั้ง เพื่อให้ละเอียดยิ่งขึ้นจนกระทั่ง สามารถแยกแยะรายละเอียดของเนื้อหาวิชาที่จะสอนออกมาเป็นเวลาได้

4. การพัฒนาหลักสูตรในระดับชั้นเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตรที่เน้นการตอบสนองความต้องการและความสนใจของผู้เรียน โดยการปรับความมุ่งหมายในการสอน เนื้อหา กิจกรรมการเรียนรู้และการสอน ให้สอดคล้องกับสติปัญญาและความสนใจของผู้เรียน

วิชัย วงษ์ใหญ่ (2537, หน้า 67) แบ่งระดับการพัฒนาหลักสูตรของไทยเป็น 3 ระดับ คือ

1. การพัฒนาหลักสูตรระดับชาติ หมายถึง การพัฒนาหลักสูตรที่มีหลักการในระดับกว้าง ๆ เพื่อให้ท้องถิ่นสามารถนำไปปรับใช้ได้อย่างเหมาะสม

2. การพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่น หมายถึง ระดับภาค ระดับจังหวัด และระดับกลุ่มโรงเรียน เป็นการนำหลักสูตรระดับชาติมาปรับเปลี่ยนเนื้อหาสาระให้มีความสอดคล้องกับท้องถิ่นนั้น

3. การพัฒนาหลักสูตรระดับห้องเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตรโดยครูผู้สอนเอง

มณฑิชา ชนะสิทธิ์ (2539, หน้า 19) ได้กล่าวว่า การพัฒนาหลักสูตรแบ่งได้เป็น 4 ระดับ คือ

1. การพัฒนาหลักสูตรระดับชาติ เป็นการจัดทำหลักสูตรในลักษณะกว้าง ๆ เพื่อให้หน่วยงานระดับล่างนำไปปรับใช้ได้

2. การพัฒนาหลักสูตรระดับท้องถิ่น เป็นการพัฒนาหลักสูตรโดยเขต การศึกษานำหลักสูตรระดับชาติมาปรับหรือขยายให้มีความสอดคล้องกับสภาพท้องถิ่น ในเขตการศึกษานั้น

3. การพัฒนาหลักสูตรระดับโรงเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตร โดยการนำหลักสูตรระดับชาติ ระดับท้องถิ่นมาปรับหรือขยายให้มีความสอดคล้องกับ สภาพการจัดการศึกษาของโรงเรียน

4. การพัฒนาหลักสูตรระดับห้องเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตร โดยการนำหลักสูตรระดับโรงเรียนมาปรับหรือขยายให้มีความละเอียดเหมาะสมกับผู้เรียน

Sowell (1996, p. 6) ได้แบ่งการพัฒนาหลักสูตรออกเป็น 4 ระดับ คือ

1. หลักสูตรระดับสังคม (The society curriculum) เป็นหลักสูตร ที่อยู่ไกลตัวผู้เรียนและถูกสร้างโดยรัฐ นักการเมือง กลุ่มผลประโยชน์ ผู้บริหารระดับต่าง ๆ และผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขาวิชา

2. หลักสูตรระดับสถาบัน (The institutional curriculum) เป็นหลักสูตร ที่ใช้ในสถานศึกษาและได้รับมาจากหลักสูตรระดับสังคม ซึ่งมีการปรับเปลี่ยนให้เหมาะสม โดยนักการศึกษาและคณะทำงานในระดับท้องถิ่น

3. หลักสูตรระดับการเรียนการสอน (The instructional curriculum) เป็นหลักสูตรที่วางแผนโดยครูและถูกกำหนดขึ้นเพื่อใช้ในการจัดการเรียนการสอน

4. หลักสูตรระดับประสบการณ์ (The experience curriculum) เป็นหลักสูตรที่ยอมรับและถูกจัดขึ้นโดยตัวผู้เรียนเอง ทั้งนี้เพราะว่าผู้เรียนแต่ละคน มีความแตกต่างระหว่างบุคคล ดังนั้น หลักสูตรจึงต้องสอดคล้องกับผู้เรียนแต่ละคน

กล่าวโดยสรุป การพัฒนาหลักสูตรมี 4 ระดับ ได้แก่ 1) หลักสูตรระดับชาติ เป็นการพัฒนาหลักสูตรในลักษณะกว้าง ๆ 2) หลักสูตรระดับท้องถิ่นเป็นการพัฒนาหลักสูตร ให้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับชาติ 3) หลักสูตรระดับโรงเรียนเป็นการพัฒนาหลักสูตร ให้สอดคล้องกับหลักสูตรระดับชาติและระดับท้องถิ่น และ 4) หลักสูตร ระดับชั้นเรียน เป็นการพัฒนาหลักสูตรเพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นความต้องการ ความถนัดและความสนใจของผู้เรียนเป็นหลัก

## หลักสูตรบูรณาการ

### 1. แนวคิดเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ

การบูรณาการเป็นการผสมผสานประสบการณ์การเรียนรู้ที่อาจมีลักษณะเป็นสาขาวิชาเดียวหรือต่างสาขาวิชาก็ได้ให้มีความต่อเนื่อง เพื่อให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ นำประสบการณ์ไปสู่ชีวิตจริง แนวคิดที่เกี่ยวข้องของการบูรณาการมี 2 แนวคิด คือ แนวคิดบูรณาการแบบตะวันตก และแนวคิดบูรณาการแบบตะวันออก มีรายละเอียด ดังนี้

1. แนวคิดบูรณาการแบบตะวันตก แนวคิดนี้เกิดขึ้นในสมัยการศึกษาแบบพิพัฒนาการ (Progressive education) ได้รับอิทธิพลจากนักปรัชญาชาวเยอรมัน คือ Herbart (1890 อ้างถึงใน สำลี รักสุทธี และคณะ, 2544, หน้า 6–8) ซึ่งมีความเชื่อในเรื่องของการศึกษา ว่าสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของวิชาต่าง ๆ ที่มีในหลักสูตรได้อย่างน้อย 2 วิชาขึ้นไป ด้วยวิธีการเชื่อมโยงดังกล่าวจะส่งผลให้ผู้เรียนสามารถนำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนการสอนไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ ๆ นักการศึกษาในกลุ่มนี้มีความเชื่อว่า การศึกษาจะต้องพัฒนาผู้เรียนในลักษณะเบ็ดเสร็จทั้งตัว (The whole child) ในวงการศึกษามีผู้สอนที่ใช้วิธีการนี้มากขึ้นเรื่อย ๆ โดยให้ความสำคัญกับกระบวนการเรียนรู้ที่เกิดจากการเชื่อมโยงระหว่างประสบการณ์เดิมและประสบการณ์ใหม่จากการมีปฏิสัมพันธ์กับผู้อื่น ช่วยให้แนวคิดในการจัดการศึกษากว้างขึ้นทั้งในเรื่องของกระบวนการเรียนรู้ กระบวนการคิด การแก้ปัญหา การแสวงหาความรู้และการตระหนักในความแตกต่างทางด้านวัฒนธรรมของผู้เรียน Dewey (1933 อ้างถึงใน สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์, 2546, หน้า 18–19) ได้กล่าวไว้ว่า การศึกษา คือ ชีวิตในการจัดการเรียนการสอน ควรยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ ส่งเสริมความร่วมมือช่วยเหลือซึ่งกันและกันและอยู่ร่วมกันในวิถีประชาธิปไตย การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการเกิดขึ้นจากความเชื่อที่ว่า คนเราสามารถเชื่อมโยงความคิดรวบยอดของวิชาต่าง ๆ ได้ ซึ่งจะส่งผลให้ผู้เรียนนำประสบการณ์ต่าง ๆ ที่ได้รับจากการเรียนรู้ไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์ใหม่ การจัดการเรียนการสอน จึงควรเน้นให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จากการปฏิบัติ เน้นการมีส่วนร่วมในกิจกรรมต่าง ๆ มีผู้สอนเป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมแนะนำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ร่วมกันนำไปสู่การรู้เข้าใจโลกรอบตัว และความสามารถในการจัดวางตัวเองได้อย่างเหมาะสมในสังคมที่ตนอาศัยอยู่ และ Bruner (1960 อ้างถึงใน สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์, 2546, หน้า 18) ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนให้กับผู้เรียน โดยผู้สอนสามารถจัดเตรียมประสบการณ์ เพื่อช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความพร้อมโดยสอดคล้องกับลักษณะการเรียนรู้ 4 ประการ คือ การกำหนด

ประสบการณ์ที่ให้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ การกำหนดวิธีการให้ผู้เรียนหาความรู้อย่างเหมาะสมที่สุด การกำหนดลำดับขั้นตอนในการเสนอสิ่งที่เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ และการใช้แรงจูงใจผู้เรียนในกระบวนการเรียนการสอน ขณะที่ Rogers (1965 อ้างถึงใน ลีริพัชร เจษฎาวิโรจน์, 2546, หน้า 18) เน้นการจัดการเรียนการสอนในลักษณะยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ มีเป้าหมายเพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้พัฒนาศักยภาพของตนเองให้มีความสามารถในหลาย ๆ ด้าน มีความเป็นตัวของตัวเอง สามารถคิดวิเคราะห์ สามารถปรับตัว มีสติปัญญาที่จะเผชิญกับปัญหาใหม่ ๆ และทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับทฤษฎีพหุปัญญา (Multiple intelligences theory) ของ Gardner (1983 อ้างถึงใน อาริ ลัทธิพรวิ, 2535, หน้า 41-47) ที่จำแนกความสามารถทางปัญญา 8 ด้าน คือ ความสามารถด้านภาษา (Linguistic intelligence) ความสามารถทางด้านตรรกและคณิตศาสตร์ (Logical-mathematical intelligence) ความสามารถด้านภาพมิติสัมพันธ์ (Spatial intelligence) ความสามารถด้านร่างกายและการเคลื่อนไหว (Bodily intelligence) ความสามารถด้านดนตรี (Musical intelligence) ความสามารถด้านมนุษย์สัมพันธ์ (Interpersonal intelligence) ความสามารถด้านการเข้าใจตนเอง (Intrapersonal intelligence) และความสามารถด้านความเข้าใจธรรมชาติ (Naturalist intelligence)

2. แนวคิดบูรณาการแบบตะวันออก พระพุทธเจ้าทรงเป็นนักปราชญ์ชาวตะวันออกที่มีแนวคิดในการบูรณาการ และนำมาปฏิบัติเป็นเวลานานแล้ว พระองค์ทรงสอนให้มองหรือศึกษาทำความเข้าใจองค์รวมก่อน แล้วจึงมองหรือเข้าใจแยกย่อยออกไป มีหลักการหลายรูปแบบ เช่น หลักไตรสิกขา ประกอบด้วย ศีล สมาธิ และปัญญา ศีล คือ การทำคนให้เป็นคนดี เส้นแบ่งระหว่างคนกับสัตว์ คือ ศีล พระพุทธองค์จึงทรงให้นำศีลไปรวมบูรณาการไว้กับทุกวิชา สมาธิ คือ การเป็นคนที่มีความมุ่งมั่นไม่หวั่นไหว มีความสุขสงบ พลอยยินดีกับการทำงานทุกอย่าง การนำสมาธิไปบูรณาการจะทำให้งานการศึกษาประสบความสำเร็จ และปัญญา คือ ความคิด ความรู้ ความรอบคอบ การมีสติตรึกตรองทุกกระบวนการของพฤติกรรมมนุษย์ ควรนำเอาปัญญาเข้าไปบูรณาการด้วยเพื่อการเรียนรู้อย่างครบถ้วนสมบูรณ์ในเนื้อหาวิชา และความสมบูรณ์ในความเป็นมนุษย์ สำหรับหลักปัจจัยการศึกษา ประกอบด้วย ปรัชญา ปฏิบัติ และปฏิเวธ ปรัชญา คือ การศึกษาเรียนรู้เนื้อหาวิชาต่าง ๆ รวมทั้งศีลธรรม ขนบธรรมเนียมประเพณีต่าง ๆ ที่มีการกำหนดเป็นหลักสูตรเป็นการเรียนรู้ทางฝ่ายโลก จากตำราทั้งในและนอกประเทศ ปฏิบัติ คือ การลงมือกระทำ ประกอบกิจกรรม การนำเนื้อหาความรู้มาลงมือปฏิบัติเป็นการนำมาบูรณาการระหว่าง

การเรียนรู้เนื้อหาสาระความรู้ และการนำความรู้ไปใช้จริง ปฏิเวธ คือ การปฏิบัติตน ดำเนินชีวิตที่หลอมรวมมวลพฤติกรรมของตนเองให้มีความสุข การเรียนรู้ตามแนวพุทธ จึงต้องมีการบูรณาการอย่างครอบคลุมทั้ง 3 ส่วน และหลักอริยสัจ 4 ประกอบด้วย ทุกข์ สมุทัย นิโรธและมรรค ทุกข์ คือ ความไม่รู้ ไม่เข้าใจ ความโง่เขลา เป็นตัวปัญหาที่เราต้องแสวงหาคำตอบ สมุทัย คือ สาเหตุของปัญหาความรู้ การเรียนรู้ของมนุษย์จะต้องเรียนเพื่อแก้ปัญหาความโง่ นิโรธ คือ แนวทางการดับทุกข์หรือดับปัญหา ขจัดความรู้ มรรค คือ ข้อปฏิบัติหรือการกระทำ การเรียนรู้ให้ถึงการดับของปัญหาในการเรียนรู้แบบบูรณาการตามหลักอริยสัจ 4 จะตัดตอนส่วนใดส่วนหนึ่งไปไม่ได้ จะต้องมีการเชื่อมโยงสืบทอดทุกอย่าง เป็นปัจจัยของกันและกัน (สำลี รักสุทธี และคณะ, 2544, หน้า 8-13; พจณ โภจารย์ศรี, 2545, หน้า 30-35) นอกจากนี้ ประเวศ วะสี (2543, หน้า 59-60 อ้างถึงใน สำลี รักสุทธี และคณะ, 2544, หน้า 13-14) กล่าวถึง ความรู้ว่าสรรพสิ่งล้วนเชื่อมโยงสัมพันธ์กันแต่เรามักเรียนรู้แบบแยกส่วน ปัจจุบันมนุษย์มีความรู้มากขึ้นแต่มีการเชื่อมโยงสัมพันธ์น้อยลง ทำให้การจัดระบบชีวิตขัดแย้งและอยู่ร่วมกันไม่ได้ ดังนั้น ในการเรียนรู้อย่างใดอย่างหนึ่ง ควรจะฝึกคิดเชื่อมโยงให้ยาวไกลที่สุด การเชื่อมโยงความรู้จะช่วยให้มนุษย์มองโลกกว้างขึ้น มีทัศนะไม่แคบรู้และเข้าใจปัญหาแก้ปัญหาได้ดี กว่าที่เรียนเฉพาะส่วนที่ขาดการเชื่อมโยง การไม่รู้ความจริง การไม่รู้ความหมายก็จะทำให้ถูกต้องไม่ได้

สรุปได้ว่า ทั้งแนวคิดบูรณาการแบบตะวันตกและแบบตะวันออกต่างให้ความสำคัญกับการเรียนรู้แบบองค์รวม การเชื่อมโยงหลายสาขาวิชาและหลายทักษะ เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหา และปรับตัวให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง เพราะการเรียนรู้และปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนสามารถนำสิ่งที่เรียนรู้ มาประยุกต์ใช้ในชีวิตจริงได้

## 2. ความหมายของหลักสูตรบูรณาการ

หลักสูตรบูรณาการ (Integrated Curriculum) นักการศึกษาแต่ละท่านได้ให้ความหมายของหลักสูตรบูรณาการไว้ ดังนี้

สิริพัชร์ เจษฎาภิโรจน์ (2546, หน้า 6) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการ หมายถึง การรวมเนื้อหาสาระของวิชาต่าง ๆ ในหลักสูตรที่มีลักษณะเหมือนกัน หรือคล้ายกัน และทักษะในการเรียนรู้ ให้เชื่อมโยงสัมพันธ์เป็นสิ่งเดียวกัน โดยการตั้งเป็นหัวข้อเรื่องขึ้นใหม่ และมีหัวข้อย่อยตามเนื้อหาสาระ อีกทั้งสอดคล้องกับบริบทการเรียนรู้ของสังคมอย่างสมดุล มีความหมายแก่ผู้เรียน และให้โอกาสผู้เรียนในการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองให้มากที่สุด

และการสอนแบบบูรณาการ หมายถึง การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนที่ใช้วิธีสอนหลายวิธี จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในการสอนเนื้อหาสาระที่เชื่อมโยงกัน ตลอดจนมีการฝึกทักษะที่หลากหลาย

สุนีย์ ภูพันธ์ (2546, หน้า 147) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการเป็นหลักสูตร ที่รวมประสบการณ์การเรียนรู้ต่าง ๆ เข้าด้วยกัน ประสบการณ์ดังกล่าวเป็นประสบการณ์ ที่คัดเลือกมาจากหลายวิชา แล้วจัดเป็นกลุ่มหรือหมวดหมู่ของประสบการณ์ เป็นการ บูรณาการเนื้อหาเข้าด้วยกัน เพื่อช่วยให้ผู้เรียนได้รับประสบการณ์สัมพันธ์และต่อเนื่อง อันมีคุณค่าต่อการดำรงชีวิต

พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข (2548, หน้า 2-3) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการ หมายถึง หลักสูตรที่มีการผสมผสานสาระตั้งแต่สองกลุ่มสาระ การเรียนรู้ หรือสองวิชาขึ้นไป หรือกลุ่มสาระวิชาเดียวกัน โดยจัดเป็นหน่วยการเรียนรู้ ภายใต้อำนาจเรื่อง (Theme) อย่างสมดุลและเชื่อมโยงกับชีวิตจริง

พูนสุข อุดม (2548, หน้า 45) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการ หมายถึง หลักสูตรที่มีการนำเอาเนื้อหาวิชาจากวิชาต่าง ๆ ตั้งแต่สองวิชาขึ้นไป ซึ่งเป็นเนื้อหาที่มีความสัมพันธ์เชื่อมโยงกันมาจัดทำเป็นหลักสูตรใหม่ ทำให้เอกลักษณ์ของแต่ละวิชาหมดไป เกิดเป็นเอกลักษณ์ใหม่ของหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งจะเน้นที่องค์รวมของเนื้อหาที่สัมพันธ์กัน และกระบวนการเรียนรู้ของผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อให้สอดคล้องกับสภาพจริงของผู้เรียน

นิภา เพชรสม (2563, หน้า 294) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการ หมายถึง การจัดหลักสูตรที่มีการเชื่อมโยงสาระสำคัญของวิชาที่สัมพันธ์กัน มาผสมผสานจนเกิด เป็นเนื้อหาใหม่ที่เป็นองค์รวม และสอดคล้องกับสภาพจริง ช่วยให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ด้วยความหมาย กิจกรรมในการเรียนการสอนครอบคลุมเนื้อหาได้กว้าง ช่วยให้ผู้เรียน มีประสบการณ์ที่ต่อเนื่อง

Tyler (1949) กล่าวว่า หลักสูตรบูรณาการเป็นการแสดงความสัมพันธ์ ของมวลประสบการณ์การเรียนรู้จากหลักสูตร ส่งผลให้ผู้เรียนมีมุมมองที่กว้างขึ้นและ มีความสามารถในการหลอมรวมสาขาวิชาต่าง ๆ เข้าไปเชื่อมโยงด้วย

Shoemaker (1989, p. 5) ให้ความหมายของหลักสูตรบูรณาการไว้ว่า เป็นการศึกษารวมซึ่งถูกจัดในลักษณะที่ไม่มีการแบ่งเนื้อหาวิชาออกจากกัน โดยเชื่อมโยง ส่วนต่าง ๆ ของหลักสูตรเข้าหากัน เพื่อชี้ให้เห็นชัดถึงเนื้อหาการเรียนการสอนที่มีขอบเขต กว้างขวางและเป็นองค์รวม (Holistic way)



สรุปได้ว่า หลักสูตรบูรณาการ หมายถึง มวลประสบการณ์ที่จัดทำขึ้น เพื่อจัดให้กับนักเรียน โดยนำสาระ เนื้อหา วิชาต่าง ๆ ตั้งแต่สองวิชาขึ้นไป มาเชื่อมโยง เป็นหน่วยหรือเรื่องใหม่ให้มีความสัมพันธ์กัน จัดกิจกรรมการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กัน เรียนรู้ แบบองค์รวม เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปใช้ในชีวิตรจริง ตลอดจน เป็นเครื่องมือและแนวทางนำไปสู่การจัดการศึกษา เพื่อพัฒนาผู้เรียนทั้งด้านความรู้และ ทักษะต่าง ๆ อย่างหลากหลายตามเป้าหมายที่กำหนด

### 3. องค์ประกอบของหลักสูตร

การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร พบว่า นักวิชาการและ นักการศึกษาได้กล่าวถึงองค์ประกอบของหลักสูตร ไว้เป็นภาพรวมรวมอย่างกว้าง ๆ ผู้วิจัย จึงรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตร เพื่อนำไปสังเคราะห์เป็นองค์ประกอบ ของหลักสูตรบูรณาการต่อไป ซึ่งนักวิชาการและนักการศึกษาได้สรุปไว้ ดังนี้

สุมิตร คุณานุกร (2523, หน้า 8) ได้ให้ข้อสรุปว่า องค์ประกอบของ หลักสูตรมี 4 ประการ คือ ความมุ่งหมาย เนื้อหา การนำหลักสูตรไปใช้และการประเมินผล สัจด์ อุทรานันท์ (2532, หน้า 224); ชาตรี มณีโกศล (2539, หน้า 71-72) และพรชัย หนูแก้ว (2541, หน้า 48) ได้อธิบายถึง องค์ประกอบของหลักสูตรไว้ใกล้เคียงกัน ว่าหลักสูตรควรมีองค์ประกอบ ดังนี้ เหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร หลักการของ หลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระ กิจกรรมประสบการณ์ การเรียนการสอน สื่อการเรียนการสอนและการวัดและประเมินผลการเรียนการสอน

ธำรง บัวศรี (2542, หน้า 8-9) ได้ให้ข้อสรุปว่า หลักสูตรมีองค์ประกอบ สำคัญ 9 ประการ คือ เป้าประสงค์และนโยบายการศึกษา จุดมุ่งหมายของหลักสูตร รูปแบบ และโครงสร้างหลักสูตร จุดประสงค์ของวิชา เนื้อหา จุดประสงค์ของการเรียนรู้ ยุทธศาสตร์ ในการจัดการเรียนการสอน การประเมินผล และวัสดุอุปกรณ์และสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียน การสอน

กาญจนา คุณารักษ์ (2543, หน้า 22-23) ได้ให้ข้อสรุปว่า หลักสูตร ควรมีองค์ประกอบ 4 ประการ คือ จุดประสงค์ เนื้อหา วิธีสอน และการประเมินผล

บุญชม ศรีสะอาด (2546, หน้า 11) กล่าวว่า หลักสูตรควรมีองค์ประกอบ 4 ประการ ได้แก่ จุดประสงค์ สาระความรู้และประสบการณ์ กระบวนการเรียนการสอน และการประเมินผล



จากตาราง 1 เห็นได้ว่า องค์ประกอบของหลักสูตรที่เรียงตามลำดับของคะแนนรวมจากมากไปน้อยได้ ดังนี้ 1) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร เนื้อหาสาระและการวัดและการประเมินผลการเรียนการสอน 2) กิจกรรมประสบการณ์การเรียนการสอน/วิธีสอน 3) วัสดุ อุปกรณ์และสื่อการจัดการเรียนรู้ 4) หลักการของหลักสูตร จุดประสงค์ของรายวิชาการนำหลักสูตรไปใช้ และเหตุผลและความจำเป็นของหลักสูตร 5) จุดประสงค์ของการเรียนรู้ และ 6) เป้าประสงค์และนโยบายการจัดการศึกษา ยุทธศาสตร์การจัดการเรียนการสอน รูปแบบและโครงสร้างของหลักสูตร

ผู้วิจัยได้พิจารณาองค์ประกอบของหลักสูตร จากการสังเคราะห์ดังตาราง 1 และพิจารณาจุดมุ่งหมายของการวิจัย ทำให้ได้หลักสูตรบูรณาการที่มี 10 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด 7) โครงสร้างหลักสูตร 8) กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 9) สื่อการเรียนรู้ 10) การวัดและประเมินผล ซึ่งผู้วิจัยได้นำองค์ประกอบของหลักสูตรดังกล่าว ไปจัดทำเป็นหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### 4. รูปแบบของการบูรณาการ

การจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับเกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้

ผจญ โภจรรย์ศรี (2545, หน้า 35-36) กล่าวว่า การบูรณาการหลักสูตร มี 5 แนวทาง คือ

1. หลักสูตรรายวิชา (Discipline based curriculum) เป็นลักษณะของหลักสูตรที่ประกอบด้วยเนื้อหาวิชาที่แยกขาดจากกันในแต่ละวิชา ในระดับชั้นเดียวกันและวิชาต่าง ๆ ในแต่ละระดับชั้น
2. หลักสูตรขนาน (Parallel curriculum) เป็นการนำ 2 วิชา มาเชื่อมโยงเข้าด้วยกันเป็นเรื่อง
3. หลักสูตรหลากวิทยาการ (Multi-disciplinary curriculum) เป็นการจัดการเรียนหลาย ๆ วิชา โดยให้เนื้อหาของทุกวิชามีศูนย์กลางอยู่ที่สิ่งใดสิ่งหนึ่ง

4. หลักสูตรสหวิทยาการ (Interdisciplinary curriculum) ประกอบด้วยวิชาต่าง ๆ ซึ่งผู้เรียนจะได้เรียนรู้ไปในเวลาเดียวกัน การสอนแบบนี้จะต้องเป็นการสอนแบบทีมโดยใช้เวลาเป็นช่วงและผู้เรียน เข้าถึงเนื้อหาวิชาด้วยการแก้ปัญหาหรือทำโครงการ

5. หลักสูตรบูรณาการ (Integrated curriculum) มีลักษณะการหลอมรวมทักษะเจตคติและความเชื่อต่าง ๆ ไปพร้อมกับเนื้อหาเป็นการเรียนรู้อย่างเป็นธรรมชาติตามศักยภาพของตนเองอย่างแท้จริง

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 182-191) ได้แบ่งรูปแบบของการบูรณาการ ดังนี้

1. การบูรณาการแบบผู้สอนคนเดียว ผู้สอนสามารถจัดการเรียนรู้ โดยการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวข้อเรื่องที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้น เช่น การอ่าน การเขียน การคิดคำนวณ การวิเคราะห์ต่าง ๆ มาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบต่าง ๆ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ทักษะและกระบวนการเรียนรู้ไปแสวงหาความรู้ความจริงจากหัวข้อเรื่องที่กำหนด

2. การบูรณาการแบบคู่ขนาน มีผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกันจัดการเรียนการสอน โดยอาจจะยึดหัวข้อเกี่ยวกับเรื่องใดเรื่องหนึ่งแล้วบูรณาการเชื่อมโยงแบบคู่ขนานกันไปภายใต้หัวข้อเดียวกันแต่การสอนนั้นยังแยกกันสอน

3. การบูรณาการแบบสอนเป็นทีม ผู้สอนตั้งแต่ 2 คนขึ้นไป ร่วมกันคิดหัวข้อเรื่องหรือโครงการขึ้นมา โดยใช้เวลาเรียนต่อเนื่องกัน วิธีการคือรวมจำนวนชั่วโมงของสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่ผู้สอนเคยแยกกันสอนนั้นมารวมเป็นเรื่องเดียวกันมีเป้าหมายเดียวกัน ลักษณะของผู้สอนที่สอนเป็นทีม ผู้เรียนได้เรียนรู้เป็นทีม สำหรับกรณีที่ต้องการเน้นทักษะบางเรื่องเป็นพิเศษหรือมีรายละเอียดบางเรื่องที่เฉพาะเจาะจง ผู้สอนก็สามารถแยกกันสอนได้

4. การบูรณาการภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ เป็นลักษณะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงแนวคิด ทักษะและความคิดรวบยอดของสาระการเรียนรู้สาระใดสาระหนึ่ง เพื่อจัดการเรียนรู้ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน

5. การบูรณาการแบบสหวิทยาการ เป็นลักษณะการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการนำเอาสาระการเรียนรู้จากหลายกลุ่มสาระมาเชื่อมโยงให้เป็นเนื้อเดียวกัน เพื่อจัดการเรียนรู้ภายใต้หัวข้อเรื่องเดียวกัน

6. การบูรณาการแบบพหุวิทยาการ เป็นลักษณะการบูรณาการที่ผู้สอนนำเอาเรื่องหรือสาระการเรียนรู้ที่ต้องการให้ผู้เรียนได้เรียนรู้ ไปสอดแทรกในสาระการเรียนรู้หรือวิชาที่ตนเองรับผิดชอบสอน

ทิศนา ขัมมณี และคณะ (2548, หน้า 188-192) แบ่งประเภทการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการ เป็น 2 รูปแบบ คือ

1. การบูรณาการภายในวิชา (Interdisciplinary) หมายถึง การนำเนื้อหาสาระในวิชาเดียวกัน หรือกลุ่มประสบการณ์เดียวกันมาสัมพันธ์กัน ผู้สอนสามารถนำสาระทุกเรื่องมาสัมพันธ์กันเป็นเรื่องเดียวได้

2. การบูรณาการระหว่างวิชา (Interdisciplinary or multidisciplinary) หมายถึง การนำเนื้อหาสาระของสองวิชา หรือหลาย ๆ วิชามาสัมพันธ์ให้เป็นเรื่องเดียวกัน ภายใต้หัวข้อเรื่อง “theme” ที่เลือก ในส่วนบูรณาการระหว่างวิชา สามารถจัดได้หลายลักษณะด้วยกัน และนำเสนอ 4 รูปแบบ ดังนี้

2.1 แบบสอดแทรก (Infusion) คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้จะสอดแทรกเนื้อหาหรือทักษะกระบวนการ ของกลุ่มสาระการเรียนรู้อื่น ๆ เข้าไปในการจัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระของตน โดยมีผู้สอน 1 คน

2.2 แบบคู่ขนาน (Parallel) คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้จะมีครู 2 คนขึ้นไป 2 กลุ่มสาระการเรียนรู้ขึ้นไป วางแผนร่วมกันตามหัวเรื่อง/มโนทัศน์ (Concept)/ปัญหา (Problem) เดียวกัน และเชื่อมโยงเนื้อหาสาระ กระบวนการและคุณธรรม แล้วต่างคนต่างสอนเนื้อหาตามกลุ่มสาระของตนเอง โดยมีเป้าหมายร่วมกัน

2.3 แบบพหุวิทยาการ (Multidisciplinary) แบ่งเป็น 4 ลักษณะ ดังนี้

1) แบบสอนคนเดียว คือ จะจัดการเรียนรู้โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ กับหัวเรื่อง/มโนทัศน์/ปัญหาที่สอดคล้องกับชีวิตจริงหรือสาระที่กำหนดขึ้นมา

2) แบบแยกกันสอน คือ การจัดการเรียนรู้จะคล้ายแบบคู่ขนาน โดยเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ตามหัวเรื่อง/มโนทัศน์/ปัญหา แล้วต่างคนต่างสอนเนื้อหาตามกลุ่มสาระของตัวเอง แต่มอบหมายให้ทำโครงการเชื่อมโยงสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ร่วมกันหรือบางเรื่องจัดสอนด้วยกัน

3) แบบสอนรวมกันหรือแบบคณะ คือ การจัดการเรียนรู้ จะร่วมกันวางแผน ปรัชญาหรือ กำหนดหัวข้อเรื่องความคิดรวบยอดหรือปัญหาาร่วมกัน สร้างหน่วยเรียนรู้บูรณาการร่วมกัน และสอนเป็นทีมหรือแยกกันสอนในบางเรื่อง

4) แบบข้ามวิชา (Transdisciplinary) คือ ลักษณะการจัดการเรียนรู้ เป็นการบูรณาการที่สูงขึ้น สกัดความเป็น “วิชา” ของแต่ละศาสตร์ออกไปเป็นการเรียน โดยมีเค้าโครงหรือโจทย์ประเด็นปัญหาที่วางไว้ ผู้เรียนเรียนรู้หรือแสวงหาแนวทางการแก้ปัญหาโดยผ่านกิจกรรมและการศึกษาค้นคว้าที่หลากหลาย

Lake, Fogarty (2000) แบ่งรูปแบบของการบูรณาการ ดังนี้

1. รูปแบบแยกส่วน (Fragment) เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้เดียวกัน โดยสัมพันธ์ต่อเนื่องกันในลักษณะการเรียงลำดับหัวข้อตามความเหมาะสมแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้จะจัดการสอนแบบแยกกัน โดยไม่มีการเชื่อมโยงเข้าด้วยกัน โดยทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้มีจุดยืนของตัวเอง

2. รูปแบบเชื่อมโยง (Connected) เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยในการสอนมีการเชื่อมโยงหัวข้อหรือความคิดรวบยอดถึงกันเชื่อมโยงความคิดต่าง ๆ ให้สัมพันธ์กันจากหัวข้อหนึ่งไปยังอีกหัวข้อหนึ่ง ทำให้เห็นความต่อเนื่องหรือเกี่ยวข้องกันของเนื้อหา

3. รูปแบบซ้อนกัน (Nested) เป็นวิธีการบูรณาการเนื้อหาสาระภายในกลุ่มสาระเดียวกันที่เพิ่มความสัมพันธ์เกี่ยวข้องกันมากขึ้น มีการเชื่อมโยงบูรณาการทักษะหลาย ๆ ทักษะและหลายกระบวนการเข้าในเนื้อหาสาระที่เป็นเป้าหมายหลัก

4. รูปแบบเรียงลำดับ (Sequenced) เป็นการบูรณาการระหว่างการเรียนรู้อัน 2 กลุ่ม โดยการนำหน่วยการเรียนรู้ของทุกกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ใช้สอนกันอยู่มาพิจารณาความคิดรวบยอดทักษะและเจตคติ แล้วจัดเรียงลำดับหน่วยใหม่ เพื่อจะได้นำมาสอนในช่วงเวลาเดียวกัน เป็นการสอนเนื้อหาสาระของกลุ่มสาระทั้ง 2 คู่ขนานกันไปโดยกิจกรรมการเรียนการสอนและเนื้อหาสาระของกลุ่มต่างก็ส่งเสริมซึ่งกันและกัน

5. รูปแบบการมีส่วนร่วม (Shared) เป็นการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ 2 กลุ่มโดยเนื้อหาสาระที่สอนทั้ง 2 กลุ่มนั้น มีสาระความรู้หรือความคิดรวบยอดที่คาบเกี่ยวหรือเหลื่อมล้ำกันอยู่ส่วนหนึ่ง ต้องมีการวางแผนร่วมกันระหว่างผู้สอนทั้ง 2 กลุ่ม แสดงความคิดเห็นร่วมกันในการสอนที่คาบเกี่ยวกัน อาจจัดสอนเป็นหัวข้อร่วมกันหรือทำโครงการร่วมกัน ส่วนหนึ่งที่ไม่เกี่ยวกันนั้นผู้สอนก็แยกกันสอนตามปกติ

6. รูปแบบการโยงใย (Webbed) เป็นวิธีการบูรณาการระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้หลายกลุ่ม มีลักษณะเป็นการกำหนดหัวข้อเรื่องขึ้นมาแล้วเชื่อมโยงไปสู่เนื้อหา สาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ ที่เห็นว่ามีความสัมพันธ์กันคล้ายคลึงกัน ต่อเนื่องกันที่จะสามารถนำมาจัดรวมเป็นหัวข้อเรื่องเดียวกัน เพื่อที่จะได้จัดสอนรวมกันไปอย่างกลมกลืน

7. รูปแบบการร้อยด้าย (Threaded) เป็นวิธีการบูรณาการที่ใช้ทักษะใดทักษะหนึ่งที่ต้องการฝึกเป็นหลัก แล้วกำหนดเนื้อหาสาระและกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละกลุ่มสาระการเรียนรู้ให้สัมพันธ์กับทักษะที่กำหนด ซึ่งอาจจะเป็นก็กลุ่มสาระการเรียนรู้ก็ได้ รูปแบบนี้เป็นการทำงานร่วมกันแบบข้ามกลุ่มสาระการเรียนรู้ผู้สอนต้องปรึกษาหารือและร่วมกันคิดเกี่ยวกับทักษะที่มุ่งหวังให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้หรือปฏิบัติได้นำแนวคิดเกี่ยวกับทักษะมารวบรวมไว้แล้วเลือกทักษะที่ต้องการเน้น โดยต้องมีความสอดคล้องกับการเวลา แล้วร้อยเรียงไปในการฝึกทักษะนั้นในการสอนตามเนื้อหาสาระของกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ

8. รูปแบบสหวิทยาการ (Integrated) เป็นวิธีการบูรณาการที่นำเอาสาระความรู้ความคิดรวบยอด ทักษะที่คาบเกี่ยวหรือเหลื่อมล้ำกันอยู่ในกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ มาวางแผนจัดการเรียนการสอนรวมกันเป็นทีม เพื่อให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจได้ดีระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ ในการสอนส่วนที่คาบเกี่ยวกันนั้น ผู้สอนอาจรวมกันเป็นทีมหรือผู้สอนคนใดคนหนึ่งหรือมากกว่านั้น รับผิดชอบที่ เป็นผู้สอนก็ได้ ให้ผู้เรียนทำงานขึ้นเดียวกันแล้วประเมินผลรวมกัน

9. รูปแบบขยายให้ใหญ่ขึ้น (Immersed) เป็นวิธีการบูรณาการของผู้เรียนแต่ละคนในการใช้ข้อมูลทั้งหมด ที่ได้จากการเรียนรู้เนื้อหาสาระจากกลุ่มสาระการเรียนรู้ต่าง ๆ และมีความสนใจในเนื้อหาสาระด้านใดด้านหนึ่งเพิ่มเติม โดยผู้เรียนจะใช้เนื้อหาความรู้ในสาระนั้น เพื่อการศึกษาค้นคว้าเป็นการเติมเต็มการเรียนรู้เนื้อหาสาระจากหลักสูตรทั้งหมด เป็นการบูรณาการที่เกิดจากภายในตัวของผู้เรียนเองตามชีวิตจริงของผู้เรียน

10. รูปแบบเครือข่าย (Networked) เป็นวิธีการบูรณาการความรู้ที่ไม่ได้เกิดขึ้นจากการศึกษาค้นคว้าของผู้เรียนเพียงอย่างเดียว แต่ผู้เรียนจะได้เรียนรู้จากผู้สอน ผู้เชี่ยวชาญ นักวิชาการและผู้ทรงคุณวุฒิรวมทั้งการใช้เครือข่ายการเรียนรู้ที่หลากหลายเรียนรู้ทั้งภายในและภายนอกกลุ่มสาระการเรียนรู้ องค์ความรู้ขยายกว้างขวาง

แล้วกลับทรงความคิด เพื่อให้มีประสบการณ์และความเชี่ยวชาญ ผู้เรียนต้องกำหนด การบูรณาการของตนด้วยการเลือกเครือข่ายของตนเอง จากรูปแบบการบูรณาการเนื้อหา ระหว่างวิชา รูปแบบนี้จะมีลักษณะเด่นและข้อจำกัดที่มีความแตกต่างกัน ผู้สอนสามารถ เลือกวิธีที่หลากหลาย ทำให้การเรียนการสอนมีรูปแบบที่คำนึงถึงความสอดคล้องกับ เนื้อหาสาระระดับชั้นของผู้เรียนได้เป็นอย่างดี

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า การบูรณาการหลักสูตรมีหลายรูปแบบขึ้นอยู่กับ เกณฑ์ในการจำแนก ดังนี้ 1) จำแนกตามจำนวนผู้สอน และ 2) จำแนกตามวิธีการบูรณาการ สำหรับในงานวิจัยผู้วิจัยออกแบบหลักสูตรบูรณาการ โดยใช้ผู้สอนคนเดียว บูรณาการ ระหว่างกลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยใช้เนื้อหาจากกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา 4 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์

## 5. ประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการ

จากการศึกษาประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการ มีนักวิชาการหลายท่านได้ กล่าวไว้ ดังนี้

สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ (2545, หน้า 182) กล่าวว่า ความจำเป็น ที่ต้องบูรณาการหลักสูตร เนื่องจากเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นวิถีชีวิตประจำวันของผู้เรียนต่าง สอดคล้องสัมพันธ์กันไม่ได้แยกส่วนออกจากกันเป็นเรื่อง ๆ แบบรายวิชาเรียน และข้อค้นพบ ทางทฤษฎีการเรียนรู้และผลการวิจัยทางการศึกษาต่างยืนยันตรงกันว่า ผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ ดีขึ้นและเรียนรู้อย่างมีความหมายเมื่อมีการบูรณาการเข้ากับชีวิต ปัจจุบันเป็นยุคแห่งข้อมูล ข่าวสารไร้พรมแดนหรือยุคโลกาภิวัตน์ที่ทุกคนมีสิทธิเท่ากันในการแสวงหาความรู้ การพึ่งพิง ผู้สอนน้อยลง ผู้สอนจึงจำเป็นต้องเลือกเฉพาะสาระที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต ที่ผู้เรียนต้องการโดยใช้เวลาเท่าเดิม ต้องยอมรับว่ายังไม่มีหลักสูตรวิชาใดเพียงวิชาเดียว ที่จะสามารถนำไปใช้แก้ปัญหาทุกอย่างที่เกิดขึ้นในชีวิตจริงได้ การเชื่อมโยงเนื้อหาวิชาต่าง ๆ ที่ใกล้เคียงหรือเกี่ยวข้องกันจะช่วยลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ลดระยะเวลาเรียน ลดภาระ งานผู้สอน ส่งผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีความหมายมากขึ้นเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้เรียน แต่ละคนได้ใช้ความรู้ ความคิด ความสามารถและทักษะที่หลากหลายในการเข้าร่วมกิจกรรม



วิเชียร อินทรสมพันธ์ (2546, หน้า 56-57) ได้กล่าวไว้ว่า การนำหลักสูตรแบบบูรณาการไปใช้ในการจัดการเรียนรู้มีประโยชน์หลายประการ ดังนี้

1. ผู้เรียนได้มองเห็นความสัมพันธ์ระหว่างแนวคิดและความคิดรวบยอด รวมทั้งผู้เรียนสามารถแบ่งปันและรับฟังความคิดเห็นซึ่งกันและกัน เป็นการขยายความรู้ของตนเองให้กว้างขึ้น ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรับผิดชอบและร่วมมือในการเรียนรู้มากขึ้น นอกจากนี้การรวมกลุ่มกันเรียนรู้ของผู้เรียนจะพัฒนาความร่วมมือร่วมใจกันออกแบบกิจกรรมการเรียนการสอน

2. ผู้สอนเป็นผู้สนับสนุนในการเรียนรู้ โดยสามารถออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ อย่างหลากหลาย บทบาทของผู้สอนจะเป็นผู้จัดสิ่งแวดล้อมให้เกิดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมแบบบูรณาการที่เริ่มต้นศึกษาจากเรื่องใกล้ตัวไปสู่เรื่องที่เชื่อมโยงสัมพันธ์กันอย่างซับซ้อนตามวุฒิภาวะของผู้เรียน ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบองค์รวม

3. การประเมินผลเป็นไปในสภาพจริง มีความต่อเนื่องและสัมพันธ์กับการนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวันของผู้เรียน

4. การสร้างให้คนเป็นมนุษย์ที่พึงประสงค์ 3 ประการ คือ คิดเป็น ทำเป็น และอยู่ร่วมกันเป็น การคิดเป็น คือ คิดกว้าง ลึก ยาว ไกล ทำให้เกิดปัญญา การทำเป็น คือ การทำให้ผู้เรียนเกิดคุณลักษณะที่ดีหลายประการ เช่น ชอบบันทึก มีทักษะในการสื่อสาร การเผชิญสถานการณ์ การจัดการและสร้างงาน และการอยู่ร่วมกัน คือ การเคารพศักดิ์ศรีความเป็นคนของเพื่อนมนุษย์ การอนุรักษ์ธรรมชาติ รักความยุติธรรม การเห็นแก่ส่วนรวม สามารถรวมตัวร่วมคิดร่วมทำและสร้างความเป็นชุมชน

จากข้อความข้างต้นสรุปประโยชน์ของหลักสูตรบูรณาการได้ว่า หลักสูตรบูรณาการจะเชื่อมโยงเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นวิถีชีวิตประจำวันของผู้เรียนให้สอดคล้องสัมพันธ์กัน การเลือกเฉพาะสาระที่สำคัญและจำเป็นโดยใช้เวลาในการเรียนเท่าเดิมแต่ได้สาระสำคัญมากขึ้น ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหา ลดระยะเวลาเรียน ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย เกิดการเรียนรู้ร่วมกันจากการเรียนรู้แบบองค์รวม สามารถเชื่อมโยงนำไปใช้จนเกิดประโยชน์ต่อนักเรียนอย่างแท้จริง

## แนวคิดสะเต็มศึกษา

สะเต็ม (STEM) เป็นคำย่อที่มาจากภาษาอังกฤษของศาสตร์ 4 สาขาวิชา คือ S มาจากคำว่า วิทยาศาสตร์ (Science) T มาจากคำว่า เทคโนโลยี (Technology) E มาจากคำว่า วิศวกรรมศาสตร์ (Engineering) และ M มาจากคำว่า คณิตศาสตร์ (Mathematics) หมายถึง องค์ความรู้ทางวิชาการของศาสตร์ทั้งสี่สาขาที่มีความเชื่อมโยงกัน มีจุดเริ่มต้นมาจาก สถาบันวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (the National Science Foundation: NSF) (สำนักวิชาการ, 2559, หน้า 2)

### 1. ความหมายของสะเต็มศึกษา

นักการศึกษาและสถาบันต่าง ๆ ได้กล่าวถึงความหมายของสะเต็มศึกษาดังนี้

มนตรี จุฬาวัดมนทล (2556, หน้า 3) ให้ความหมาย “สะเต็มศึกษา” ไว้ว่าเป็นแนวทางในการจัดการศึกษาวิชาวิทยาศาสตร์แบบใหม่ที่เน้นการบูรณาการ การเรียนวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี โดยเริ่มตั้งแต่การศึกษาขั้นพื้นฐาน จนถึงอุดมศึกษาและเป็นการศึกษาตลอดชีวิต ไม่เน้นเพียงการท่องจำสูตรหรือทฤษฎี แต่สะเต็มศึกษาเป็นการฝึกให้นักเรียนรู้จักวิธีการตั้งคำถาม แก้ปัญหา สร้างทักษะ การหาข้อมูล วิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ เพื่อให้มีความรู้และทักษะสำหรับสร้างสรรค์สิ่งใหม่ สามารถประกอบวิชาชีพทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มีคุณภาพชีวิตที่ดีในยุคประชาคม อาเซียน

พรทิพย์ ศิริภัทรชัย (2556, หน้า 50) ได้อธิบายว่า “สะเต็มศึกษา” คือ การสอนแบบบูรณาการข้ามกลุ่มสาระวิชาหรือระหว่างสาขาวิชาต่าง ๆ ได้แก่ วิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยนำจุดเด่นของธรรมชาติวิชาตลอดจน วิธีการสอนของแต่ละสาขามาผสมผสานกันอย่างลงตัว เพื่อให้ผู้เรียนนำความรู้ทุกแขนง มาใช้ในการแก้ปัญหา ค้นคว้าและพัฒนาสิ่งต่าง ๆ ซึ่งอาศัยการจัดการเรียนรู้ที่ผู้สอน หลายสาขาร่วมมือกัน เพราะในการทำงานจริงหรือในชีวิตประจำวันนั้นต้องใช้ความรู้ใน หลายด้านในการทำงานทั้งสิ้นไม่ได้แยกใช้ความรู้เป็นส่วน ๆ

สถาบันการส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4) ได้อธิบายความหมายของ “สะเต็มศึกษา” (STEM Education) ไว้ว่าเป็นแนวทางจัดการศึกษา ที่บูรณาการใน 4 สหวิทยาการ ได้แก่ วิทยาศาสตร์ วิศวกรรมศาสตร์ เทคโนโลยี และ

คณิตศาสตร์ โดยเน้นการนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตจริง รวมทั้งเป็นการพัฒนากระบวนการหรือผลผลิตใหม่ ๆ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตและการทำงาน

สิรินภา กิจเกื้อกูล (2558, หน้า 201) ได้กล่าวว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มุ่งเน้นให้เกิดการบูรณาการในกลุ่มสาระวิชาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เพื่อพัฒนาความรู้ความเข้าใจและฝึกทักษะทางด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์และเทคโนโลยี นำความรู้มาออกแบบ สามารถตอบสนองต่อความต้องการหรือปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่เป็นผลผลิตจากกระบวนการออกแบบเชิงวิศวกรรม

O'Neil et al. (2012, p. 36) ให้ความหมายของสะเต็มศึกษา ว่าเป็นการบูรณาการ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์เข้าด้วยกัน เพื่อจุดมุ่งหมายให้นักเรียนเห็นถึงความสัมพันธ์ของแต่ละวิชาที่บูรณาการ และสามารถนำไปใช้ในการออกแบบสิ่งประดิษฐ์เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตจริง

จากที่กล่าวมาสรุปได้ว่า สะเต็มศึกษาเป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการใน 4 สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ เน้นทักษะการค้นหาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกการคิดตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้ในการแก้ปัญหา พัฒนาความรู้ ออกแบบ สร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งใหม่ เชื่อมโยงความรู้ไปสู่การประกอบอาชีพและนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

## 2. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

นักการศึกษาและสถาบันต่าง ๆ ได้กล่าวถึงการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ดังนี้

อภิสิทธิ์ ชงไชย (2556, หน้า 15) ได้กล่าวถึงขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ไว้ดังนี้ 1) กำหนดเนื้อหาการเรียนรู้อยู่โดยมีการวางแผนร่วมกันระหว่างครูและนักเรียนในการจัดการเรียนรู้ 2) วางแผนการจัดกิจกรรม โดยมีการบูรณาการ ดังนี้ S (Science) เกี่ยวกับความเข้าใจในธรรมชาติ สามารถใช้วิธีการสอนแบบสืบเสาะ (Inquiry based science teaching) กิจกรรมแบบแก้ปัญหา (Scientific problem-based activities) T (Technology) เกี่ยวกับการแก้ปัญหา ปรับปรุง พัฒนาสิ่งต่าง ๆ หรือกระบวนการต่าง ๆ เพื่อสนองความต้องการ โดยผ่านกระบวนการทำงานทางเทคโนโลยี E (Engineering) เป็นการคิดสร้างสรรค์พัฒนานวัตกรรมต่าง ๆ ซึ่งวิศวกรรมศาสตร์ใน

สะเต็มศึกษา หมายถึง การออกแบบ (Design) วางแผน (Planning) การแก้ปัญหา (Problem solving) การใช้องค์ความรู้จากศาสตร์ต่าง ๆ ภายใต้ข้อจำกัดหรือเงื่อนไข (Constraints and criteria) ที่กำหนด กระบวนการออกแบบทางวิศวกรรม (Engineering design process) เป็นการนำเอาองค์ความรู้เพื่อใช้สร้างผลงาน และเชื่อมโยงกับสถานการณ์ในปัจจุบัน

นงนุช เอกตระกูล (2557, หน้า 10) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาต้องอาศัยบริบทของกิจกรรมที่นักเรียนคุ้นเคยเพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยใช้คำถามปลายเปิดเพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ฝึกการคิดเชิงระบบและการคิดวิเคราะห์ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการทำงานเป็นทีม การฝึกใช้อุปกรณ์ สื่อ เทคโนโลยีที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้รวมถึงฝึกการนำเสนอผลงานที่ผู้เรียนได้จัดทำขึ้นซึ่งช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงจุดหมาย เหตุผลและกระบวนการเรียนรู้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 4) แบ่งแนวทางการจัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการเรียนรู้สะเต็มศึกษา ออกเป็น 5 ขั้นตอน ได้แก่

ขั้นที่ 1 ขั้นระบุปัญหา ผู้สอนแบ่งผู้เรียนเป็นกลุ่ม โดยใช้วิธีการแบ่งคละระหว่างผู้เรียนที่มีผลการเรียนดี พอใช้ และอ่อน จากนั้นผู้สอนต้องสร้างความสนใจให้ผู้เรียนเพื่อตระหนักถึงการแก้ปัญหา ซึ่งสามารถทำได้หลายรูปแบบ เช่น การเปิดคลิปข่าวให้เห็นสถานการณ์จริง การตั้งคำถาม เป็นต้น ขั้นนี้เพื่อให้ผู้เรียนเข้าใจกับที่มาของปัญหา และสามารถระบุปัญหาร่วมกันภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 2 ขั้นรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนมีบทบาทหลัก ส่วนผู้สอนเป็นเพียงผู้ให้คำปรึกษาหรือชี้แนะเท่านั้น โดยผู้เรียนต้องรวบรวมข้อมูลและแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการแก้ปัญหา ซึ่งการรวบรวมข้อมูลคือ ผู้เรียนต้องสืบค้นข้อมูลว่าเคยมีใครหาวิธีการแก้ปัญหาหรือไม่ อย่างไร และมีข้อเสนอแนะใดบ้าง ส่วนการค้นหาแนวคิด คือ ผู้เรียน ต้องค้นหาแนวคิดหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหา เช่น ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี รวมทั้งผู้เรียนต้องพิจารณาแนวคิดโดยพิจารณาถึงประเด็นความเป็นไปได้ ความคุ้มค่า ความเหมาะสม ข้อดีและข้อเสีย

ขั้นที่ 3 ขั้นวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหา เป็นขั้นตอนหลังจากที่ผู้เรียนเลือกแนวคิดที่เหมาะสมในการแก้ปัญหาได้แล้ว โดยในขั้นนี้ผู้เรียนต้องกำหนดเค้าโครงของวิธีการแก้ปัญหา กำหนดเป้าหมาย ระยะเวลาในการลงมือปฏิบัติและวางแผนการปฏิบัติงานให้ชัดเจนรวมทั้งต้องดำเนินการแก้ปัญหาให้แล้วเสร็จ

ขั้นที่ 4 ขั้นทดสอบ ประเมินผล และปรับปรุงแก้ไขชิ้นงาน เป็นขั้นที่ผู้เรียนต้องทดสอบและประเมินผล เพื่อพิจารณาประสิทธิภาพของชิ้นงานที่ได้ลงมือปฏิบัติ ถ้าประสิทธิภาพของชิ้นงานมีประสิทธิภาพไม่ดี ผู้เรียนต้องทำการปรับปรุงชิ้นงานให้ดีขึ้น โดยพิจารณาจากผลการปฏิบัติงานที่ได้บันทึกไว้ สำหรับผู้สอนต้องทำหน้าที่ให้คำปรึกษาโดยไม่ตอบคำถาม แต่ใช้คำถามซึ่งนำจนกระทั่งผู้เรียนได้แนวทางการแก้ปัญหาหรือคำตอบ

ขั้นที่ 5 ขั้นนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาชิ้นงาน ผู้เรียนต้องนำเสนอวิธีการแก้ปัญหาและผลการแก้ปัญหาชิ้นงานต่อสาธารณชน เพื่อให้เห็นถึงวิธีการแก้ปัญหา ปรับปรุงชิ้นงานของตนเองและชิ้นงานของเพื่อน ๆ ขั้นนี้ผู้สอนต้องทำหน้าที่สรุป อธิบายความรู้เพิ่มเติม หลังจากทุกกลุ่มนำเสนอวิธีการแก้ปัญหา และผลการแก้ปัญหาชิ้นงานและแนะแนวทางในการประยุกต์ใช้ให้กับผู้เรียน

สรุปได้ว่าการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาต้องอาศัยบริบทของกิจกรรมที่นักเรียนคุ้นเคยเพื่อเชื่อมโยงกับชีวิตจริง โดยฝึกแก้ปัญหา ฝึกการคิดเชิงระบบ การคิดวิเคราะห์ และการออกแบบ เน้นให้ผู้เรียนเกิดการทำงานเป็นทีม การฝึกใช้อุปกรณ์ สื่อ เทคโนโลยีที่พบเห็นในชีวิตจริง เพื่อใช้เป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ รวมถึงฝึกการนำเสนอผลงานที่ผู้เรียนได้จัดทำขึ้น ซึ่งช่วยให้ผู้เรียนตระหนักถึงจุดหมาย เหตุผลและกระบวนการเรียนรู้ สามารถสร้างผลงานและเชื่อมโยงกับสถานการณ์ที่แตกต่างได้

### 3. เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้สรุปเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2559, หน้า 2-5) กล่าวถึงเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา ดังนี้

1. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ด้านวิทยาศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหา (หลัก กฎ และทฤษฎี) วิชาวิทยาศาสตร์ สามารถเชื่อมโยงความเกี่ยวเนื่องและเชื่อมโยงระหว่างเนื้อหา สารวิชา มีทักษะการคิดที่เป็นเหตุเป็นผล สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้

2. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ด้านคณิตศาสตร์ เน้นให้ผู้เรียนสามารถนำแนวคิดทางคณิตศาสตร์มาวิเคราะห์ อธิบาย ทำนายปรากฏการณ์ต่าง ๆ ภายใต้บริบทที่แตกต่างกันและสามารถใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการวินิจฉัยและการตัดสินใจ

3. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ด้านเทคโนโลยี เน้นให้ผู้เรียน มีความเข้าใจ แก่ปัญหาต่าง ๆ ผ่านกระบวนการทางเทคโนโลยี รวมถึงสามารถเรียนรู้ วิธีการใช้เทคโนโลยีเพื่อพัฒนาด้านวิทยาศาสตร์

4. เป้าหมายการจัดการเรียนรู้ด้านวิศวกรรม เน้นให้ผู้เรียนมีทักษะ ในการออกแบบและสร้างแบบจำลอง โดยประยุกต์ความรู้ด้านวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีที่มีอยู่อย่างรู้คุณค่า

อย่างไรก็ตามการจัดการเรียนรู้ตามแนวทางสะเต็มศึกษา เพื่อให้ บรรลุเป้าหมายทั้ง 4 เป้าหมาย ต้องจัดกิจกรรมสะเต็มศึกษาให้มีลักษณะที่ดี ดังนี้

1. ผู้เรียนได้ประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และทักษะของวิชาที่เกี่ยวข้องในระหว่างการเรียนรู้
2. มีการทำท่ายผู้เรียนให้แก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่ผู้สอนกำหนด
3. กระตุ้นให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติ สืบเสาะตรวจสอบผ่านปัญหา ที่เป็นแบบปลายเปิด

4. ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำงานเป็นทีม

5. มุ่งเน้นการแก้ปัญหาในชีวิตจริง ให้ผู้เรียนรู้ว่าสิ่งที่ได้เรียนรู้นี้ มีประโยชน์หรือสามารถนำไปประยุกต์ใช้ได้อย่างไร โดยพิจารณาจากคำถามต่าง ๆ เช่น ทำไมผู้เรียนต้องสนใจเรื่องนี้ สิ่งนี้เกี่ยวข้องกับปัญหาหรือสถานการณ์จริงอย่างไร เรื่องนี้ เกี่ยวข้องกับอาชีพและงานที่ผู้เรียนสนใจหรือไม่

6. มีคำตอบของปัญหาได้หลายแนวทางและความผิดพลาด เป็นส่วนหนึ่งของกระบวนการเรียนรู้

จากข้อความข้างต้นกล่าวได้ว่า เป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ในวิชาที่ เกี่ยวข้องกับสะเต็มศึกษา คือ เน้นให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถในการเชื่อมโยงระหว่าง สารระ มีทักษะการคิด สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ ตรวจสอบได้ สามารถใช้คณิตศาสตร์ช่วยในการวินิจฉัยและการตัดสินใจ ใช้เทคโนโลยี เพื่อพัฒนาผลงาน มีทักษะในการออกแบบและสร้างแบบจำลองจากการประยุกต์ใช้ความรู้ ซึ่งผู้เรียนจะบรรลุเป้าหมายได้นั้น ต้องจัดกิจกรรมให้ผู้เรียนฝึกปฏิบัติ การทำงานเป็นทีม จากการแก้ปัญหาในสถานการณ์ที่หลากหลาย และเน้นการนำไปใช้ในในชีวิตจริง

#### 4. การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา

นักวิชาการและองค์กรต่าง ๆ ได้กล่าวถึงการวัดและประเมินผล การจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาไว้ ดังนี้

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (2557, หน้า 18) กล่าวถึง การวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษาว่าเป็นการวัดและประเมินผลของผู้เรียนขณะทำกิจกรรมเพื่อการเรียนรู้ที่สะท้อนถึงความรู้ ความคิด เจตคติ ทางวิทยาศาสตร์ และความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียน ซึ่งมีแนวทางการวัดและประเมินผล ดังนี้

1. การประเมินจากสภาพจริง (Authentic assessment) การประเมินความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนจากการแสดงออก การกระทำหรือผลงานเพื่อสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองในขณะที่ผู้เรียนแสดงออกในการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน ซึ่งสามารถสะท้อนให้เห็นถึงกระบวนการคิดระดับสูง กระบวนการทำงานและความสามารถในการแก้ปัญหาหรือการแสวงหาความรู้ การประเมินจากสภาพจริงจะมีประสิทธิภาพก็ต่อเมื่อมีการประเมินหลาย ๆ ด้าน โดยใช้วิธีประเมินหลากหลายวิธีในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับชีวิตจริงและต้องประเมินอย่างต่อเนื่อง เพื่อให้ได้ข้อมูลที่มากพอที่จะสะท้อนถึงการพัฒนาและความสามารถที่แท้จริงของผู้เรียนได้

2. การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ (Performance assessment) ความสามารถของผู้เรียนที่ประเมินได้จากการแสดงออกโดยตรงจากการทำงานต่าง ๆ จากสถานการณ์ที่กำหนดให้ ซึ่งเป็นของจริงหรือใกล้เคียงกับสภาพจริงและเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาจากสถานการณ์จริงหรือปฏิบัติจริง โดยประเมินจากกระบวนการทำงาน กระบวนการคิด โดยเฉพาะความคิดขั้นสูงและผลงานที่ได้

จากข้อมูลข้างต้นกล่าวได้ว่า แนวทางการวัดและประเมินผลการจัดกิจกรรมตามแนวคิดสะเต็มศึกษา มี 2 แนวทาง ได้แก่ 1) การประเมินจากสภาพจริง ซึ่งเป็นการประเมินจากการแสดงออก การกระทำหรือผลงาน และ 2) การวัดและประเมินผลด้านความสามารถ ซึ่งเป็นการประเมินจากการปฏิบัติกิจกรรมหรือสร้างชิ้นงาน โดยผู้สอนสามารถเลือกแนวทางในการวัดและประเมินผลให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ที่ต้องการวัด

## ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

### 1. แนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

จากการศึกษาแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา นักการศึกษาได้เสนอแนวคิดไว้ ดังนี้

ลูซิน เพ็ชรักษ์ (2544, หน้า 3-13) กล่าวถึง แนวคิดที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรคด้วยปัญญาเป็นพื้นฐานและหลักการสำคัญในการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

1. การเรียนรู้โดยการลงมือทำ (Learning by doing) โดยให้ผู้เรียนได้ลงมือสำรวจ ทดลอง ฝึกปฏิบัติ และทำกิจกรรมต่าง ๆ ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดความรู้ความเข้าใจได้โดยผ่านประสบการณ์ตรงของตนเองไม่ใช่การถ่ายทอดจากครูผู้สอน
2. การเรียนรู้ผ่านการทำโครงการ (Project base learning) โดยการเปิดโอกาสให้ผู้เรียนเป็นผู้เริ่มและสร้างโครงการตามที่ตนเองสนใจ ดังนั้น สิ่งที่ผู้เรียนคิดและกระทำก็ย่อมแตกต่างกันออกไป แม้ว่าจะอยู่ในสภาพแวดล้อมหรือภายในห้องเรียนเดียวกันก็ตาม ทำให้ผู้เรียนเกิดความหลากหลายทางความคิด นำไปสู่การสร้างกิจกรรมโครงการที่หลากหลายต่อไป เมื่อผู้เรียนได้สร้างโครงการตามที่ตนเองสนใจแล้ว ผู้เรียนก็จะเรียนรู้และเข้าใจสิ่งนั้นได้อย่างลึกซึ้ง
3. การเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นสำคัญ (Child-centered learning) เน้นให้ผู้เรียนได้เรียนและสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งเป็นหัวใจสำคัญของการเรียนรู้ที่มีผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ดังนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนจะมีลักษณะที่มีการจัดกิจกรรมซึ่งมีเครื่องมือช่วยเรียนรู้ด้วยตนเอง นอกจากนี้ยังเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เลือกทำกิจกรรมต่าง ๆ เองด้วย
4. การเรียนรู้ตลอดชีวิต (Lifelong leaning) เปิดโอกาสให้ผู้เรียนสร้างสิ่งต่าง ๆ จากการเรียนรู้ ดังนั้น ผู้เรียนจะสามารถใช้สิ่งที่สร้างขึ้นมาเป็นจุดเริ่มต้นสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ และสิ่งต่าง ๆ ต่อไปเรื่อย ๆ นอกจากนั้นยังทำให้ผู้เรียนได้พิจารณาว่าความคิดใหม่ที่สร้างขึ้นจากการเรียนรู้นั้นถูกต้องและสมบูรณ์แล้วหรือไม่ หากยังไม่สมบูรณ์ผู้เรียนจะมีการปรับแก้อย่างไร ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้สิ่งนั้นได้อย่างไม่มีที่สิ้นสุด ซึ่งถือว่าสอดคล้องกับปรัชญาการเรียนรู้ตลอดชีวิต



ทิตานา แคมมณี (2552, หน้า 96) กล่าวว่า กระบวนการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา มีพื้นฐานมาจากพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ผู้พัฒนาทฤษฎีนี้ คือ ศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีเมสซาชูเซตส์ เพเพอร์ท ได้พัฒนาทฤษฎีนี้ขึ้นมาใช้ในวงการการศึกษา แนวคิดของทฤษฎีนี้คือ การเรียนรู้ที่ดีเกิดจากการสร้างพลังความรู้ในตนเองและด้วยตนเองของผู้เรียน หากผู้เรียนมีโอกาสได้สร้างความคิดและนำความคิดของตนเองไปสร้างสรรค์ชิ้นงาน โดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยีที่เหมาะสม จะทำให้เห็นความคิดเป็นรูปธรรมที่ชัดเจน และเมื่อผู้เรียนสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาทำให้มีความหมายต่อผู้เรียน และสามารถถ่ายทอดให้ผู้อื่นเข้าใจความคิดของตนได้ดี นอกจากนั้นความรู้ที่สร้างขึ้นเองนี้ยังเป็นรากฐานให้ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ใหม่ต่อไปอย่างไม่สิ้นสุด

สรุปได้ว่า ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา มีแนวคิดในการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการลงมือปฏิบัติ แล้วนำไปใช้สร้างชิ้นงานหรือแก้ปัญหา จนสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจและต่อยอดองค์ความรู้ได้อย่างไม่สิ้นสุด

## 2. ความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไว้ดังนี้

สุชิน เพ็ชรรัช (2544, หน้า 16-17) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเองและในการสร้างความรู้นั้น ผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่งขึ้นมาโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งในการสร้างสิ่งที่จับต้องได้หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผลทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเองอย่างจริงจัง

บุปผชาติ ทัพพิกรณ์ (2546, หน้า 17) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นแนวคิดที่ผู้เรียนเรียนรู้โดยอาศัยวัสดุสื่อเทคโนโลยี กระบวนการเรียนรู้ผ่านกิจกรรม บรรยากาศสภาพแวดล้อมในการเรียนรู้หรือบริบททางสังคมที่ดี ทำให้มีการสร้างความรู้ โดยบรรยากาศและสภาพแวดล้อมต้องมีความหลากหลาย (Diversity) มีทางเลือก (Choice) และมีความเป็นกันเอง (Congeniality)

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548, หน้า 25) สรุปไว้ว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เป็นแนวคิดที่เน้นการเรียนรู้จากการปฏิบัติโดยผู้เรียนจะเรียนรู้ได้ดี เกิดจากการนำเรื่องที่ได้ก่อกอบมาให้เด็กทำ (Construct) โดยบูรณาการวิชาการและ

เรื่องที่ควรเรียนรู้ ใช้หลักการเรียนรู้ในลักษณะผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ (Learner centered learning) และผสมผสานเทคโนโลยีเพื่อการเรียนรู้ตลอดชีวิต

ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550, หน้า 25) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นการเรียนรู้ที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลางการเรียนรู้ โดยผ่านการปฏิบัติจริง เพื่อให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้และเข้าใจสิ่งต่าง ๆ ได้ด้วยตนเองอย่างลึกซึ้ง อีกทั้งสามารถพัฒนากระบวนการเรียนรู้ของตนในด้านทักษะการใช้ชีวิต ให้มีความสามารถในการใช้เทคโนโลยี ที่สำคัญเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถคิด วางแผน และการทำงานอย่างเป็นระบบไปจนถึงการฝึกทักษะการแก้ปัญหา ทำงานเป็นทีมได้ดี รับผิดชอบหน้าที่ ควบคู่ไปกับการมีคุณธรรมจริยธรรม ซึ่งนับเป็นการเรียนรู้แบบครบองค์ความรู้ในทุกด้าน ที่จำเป็นต่อการดำเนินชีวิต ทำให้ผู้เรียนสามารถพึ่งพาตนเองได้และติดนิสัยใฝ่เรียนรู้ อย่างต่อเนื่องตลอดชีวิต

ชัยพร นิมนวล (2556, หน้า 31) ได้สรุปความหมายของการเรียนรู้ เพื่อสร้างสรรค์ปัญญาว่า เป็นทฤษฎีการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง จากการสร้างชิ้นงาน (Artifact) ภายใต้อาณาเขตล้อมการเรียนรู้ที่มีทางเลือกหลากหลาย และเป็นกันเองกับผู้เรียน โดยผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกและสร้างบรรยากาศ ในการเรียนรู้ที่ดี

ภัทรลักษณ์ สังขวงษ์ (2556, หน้า 43) ได้สรุปว่า เป็นทฤษฎีที่ผู้เรียน เป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นเองและในการสร้างความรู้นั้นผู้เรียนจะต้องลงมือสร้างสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ขึ้นมาโดยอาศัยสื่อและเทคโนโลยี ซึ่งการสร้างสิ่งจับต้องได้หรือสามารถมองเห็นได้จะมีผล ทำให้ผู้เรียนต้องใช้ความคิด มีความกระตือรือร้น มีความรับผิดชอบต่อการเรียนรู้ของตนเอง อย่างจริงจัง ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) โดยใช้ การสอนแบบโครงการ เพื่อสร้างชิ้นงานจากโปรแกรมคอมพิวเตอร์ในอินเทอร์เน็ตสามารถ พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้

วดีณีส อิศรเสนา ณ อยุธยา (2560, หน้า 47) กล่าวว่า Constructionism เป็นการสร้างองค์ความรู้ของเด็ก จากการเรียนรู้ด้วยตนเองในการลงมือทำกิจกรรมต่าง ๆ อย่างสร้างสรรค์ผ่านวัสดุอุปกรณ์ สิ่งแวดล้อมต่าง ๆ โดยประสบการณ์ความรู้ใหม่และ ประสบการณ์ความรู้เดิมมาผสมผสานและก่อให้เกิดองค์ความรู้ของเด็กเอง เป็นการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เด็กเลือกที่จะเรียนรู้และเรียนรู้ตามความสนใจของตนเอง โดยใช้ เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นกระบวนการใช้การซึมซับประสบการณ์

ความรู้ใหม่ (Assimilation) และปรับให้เข้ากับประสบการณ์ความรู้เดิม (Accommodation) และเกิดเป็น Powerful learning คือ การเรียนรู้ที่มีการซึมซับและปรับแต่งอยู่ตลอดเวลา

Papert (1999, p. 68) กล่าวว่า ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นการสร้างความรู้ขึ้นโดยตัวผู้เรียน การศึกษานบนพื้นฐานของทฤษฎีนี้ประกอบด้วยการจัดโอกาสให้กับผู้เรียนได้มีส่วนร่วม ซึ่งการเรียนรู้ที่ดีไม่ได้มาจากการหาวิธีสอนต่าง ๆ ให้ครู แต่มาจากการให้โอกาสตลอดจนการจัดสภาพแวดล้อมการเรียนรู้ที่ดีกว่าแก่ผู้เรียนในการสร้างความรู้

กล่าวโดยสรุป ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นแนวคิดที่ผู้เรียนเป็นฝ่ายสร้างความรู้ขึ้นเองตามความถนัดและความสนใจ เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลางฝึกปฏิบัติและสร้างชิ้นงานภายใต้สภาวะแวดล้อมที่ดีและเหมาะสม ทำให้นักเรียนสามารถนำความรู้จากการเรียนรู้มาใช้ในการแก้ปัญหาและพัฒนาผลงานหรือชิ้นงาน จนกลายเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายต่อผู้เรียน

### 3. หลักการของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

นักการศึกษา ได้อธิบายถึงหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไว้ ดังนี้

ลูซิน เพ็ชรักษ์ (2548, หน้า 31-34) ได้กล่าวถึงหลักการของทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาไว้ ดังนี้

1. หลักการที่ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง คือ การให้ผู้เรียนลงมือสร้างสิ่งของหรือประกอบกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง ได้ปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมภายนอกที่มีความหมาย รวมถึงปฏิสัมพันธ์ระหว่างความรู้ในตัวของผู้เรียนเองกับประสบการณ์และสิ่งแวดล้อมภายนอก สามารถเชื่อมโยงและสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่

2. หลักการที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ โดยครูต้องจัดบรรยากาศการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง โดยมีทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้อย่างมีความสุข สามารถเชื่อมโยงความรู้ระหว่างความรู้ใหม่กับความรู้เก่าได้ ส่วนครูทำหน้าที่เป็นผู้ช่วยและคอยอำนวยความสะดวก

3. หลักการเรียนรู้จากประสบการณ์และสิ่งแวดล้อม หลักการนี้เน้นให้เห็นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้ อีกแหล่งหนึ่งที่สำคัญ การสอนตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก ถ้าผู้เรียนเห็นว่าคนเป็นแหล่งความรู้

สำคัญและสามารถแลกเปลี่ยนความรู้กันได้ เมื่อจบการศึกษาออกไปก็จะปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. หลักการใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือ หลักการนี้เน้นการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้จากแหล่งความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเอง เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่พึงแน่นเมื่อผู้เรียนเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไร (Learning how to learn) การเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติหรือสร้างสิ่งที่มีความหมายกับตนเอง ดังนั้น เครื่องมือที่ใช้ต้องมีลักษณะเอื้อต่อการให้ผู้เรียนนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จตอบสนองของความคิดและจินตนาการของผู้เรียน

ทิตนา แชมมณี (2552, หน้า 96-98) ได้เสนอหลักการตามแนวคิดพื้นฐาน ดังนี้

1. การเรียนรู้จากการแก้ปัญหาโดยการสำรวจและทดลองด้วยตนเอง และเชื่อมโยงความรู้ใหม่เข้ากับสิ่งที่รู้มาก่อนแล้ว

2. การนำความรู้ที่มีอยู่เดิมไปใช้เพื่อสร้างสิ่งใหม่ ๆ ต่อไป ซึ่งเทคโนโลยีคอมพิวเตอร์เป็นวัสดุอุปกรณ์ชั้นเยี่ยมที่จะช่วยพัฒนาสติปัญญาของเด็กได้อย่างมาก ซึ่งเทคโนโลยีอย่างอื่น ๆ ไม่สามารถทำได้ดีเท่าผู้เรียนสามารถใช้คอมพิวเตอร์เป็นเครื่องมือในการสร้างสรรค์สิ่งต่าง ๆ

3. การทำให้สิ่งที่เป็นนามธรรมสามารถแสดงออกมาเป็นรูปธรรม และใช้สิ่งที่เป็นรูปธรรมนั้นสร้างความเข้าใจที่ลึกซึ้งเกี่ยวกับนามธรรมต่อไป ดังนั้น ผู้เรียนสามารถสร้างความรู้ด้วยตนเองจากการสร้างชิ้นงานออกมาเป็นรูปธรรม โดยมีจุดเน้นที่การใช้สื่อเทคโนโลยีวัสดุอุปกรณ์ที่เหมาะสม

กล่าวโดยสรุป หลักการของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา คือ มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจตนเองและมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ มุ่งเน้นให้เรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ โดยการใช้เทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ และสร้างผลงาน/ชิ้นงาน ส่งเสริมการเชื่อมโยงและสร้างความรู้ใหม่จากการจัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ตามความถนัดและความสนใจ

#### 4. การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง นักการศึกษาหลายท่านได้กล่าวถึงวิธีการในการจัดการเรียนรู้ ดังนี้

ลูซิน เพ็ชรักษ์ (2548, หน้า 3-4) กล่าวว่า เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่รู้แล้ว กับสิ่งที่กำลังเรียน ให้โอกาสผู้เรียนเป็นผู้ริเริ่มทำโครงการที่ตนเองสนใจ เปิดโอกาส ให้มีการนำเสนอความคิด ผลงาน ผลการวิเคราะห์กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง เพื่อแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ให้เวลาทำงานอย่างต่อเนื่องในการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎี การเรียนรู้เพื่อการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ครูเป็นบุคคลสำคัญที่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง ทัศนคติ ความเชื่อ ดังนี้

1. ต้องไม่ถือว่าครูเป็นผู้รู้แต่ผู้เดียว ผู้เรียนต้องเชื่อตามที่ครูบอกแต่ครู ต้องตระหนักว่าตนเองมีความรู้ที่จะช่วยเหลือนักเรียนเท่าที่จะช่วยได้ ดังนั้น ครูจึงไม่อับอาย ผู้เรียนที่จะพูดว่า “ครูก็ยังไม่ทราบพวกเรามาช่วยกันหาคำตอบดูซิ”
2. ต้องพยายามให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด อดทน และปล่อยให้ นักเรียนประกอบกิจกรรมด้วยตนเอง อย่ารีบบอกคำตอบ ควรช่วยเหลือแนะนำ ผู้เรียนที่เรียนช้าและเรียนเร็วให้สามารถเรียนไปตามความสามารถของตนเองให้มากที่สุด
3. ไม่ควรถือว่า “ผู้เรียนที่ดีต้องเจียบ” แต่ครูควรเปิดโอกาสให้ผู้เรียน ได้พูดคุยแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน
4. ต้องไม่ถือว่าการที่ผู้เรียนเดินไปเดินมาในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นการแสดงถึงความไม่ระเบียบวินัย แต่ต้องคิดว่าการเดินไปเดินมาเป็นกระบวนการหนึ่ง ที่ช่วยให้การเรียนรู้เป็นไปอย่างต่อเนื่อง และช่วยทำให้ผู้เรียนไม่เบื่อหน่ายต่อการเรียน
5. ไม่ควรยึดติดกับหลักสูตรมากเกินไป ไม่ควรจัดเนื้อหาที่ไม่จำเป็น ให้กับผู้เรียน ควรคิดว่าการให้เนื้อหาที่จำเป็นแม้จะน้อยอย่างก็ยิ่งดีกว่าสอนหลาย ๆ อย่าง แต่ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้้น้อยมากหรือนำความรู้ที่เรียนไปประยุกต์ใช้ไม่ได้
6. การจัดตารางสอนควรจัดให้ยืดหยุ่น เหมาะสมกับเวลา ที่เปิดโอกาส ให้ผู้เรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ภายในเวลาที่เหมาะสมไม่มากหรือน้อยไป

จากที่กล่าวมาจะเห็นว่า การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรค์ ด้วยปัญญา คือ เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้วยตนเองมากที่สุด ให้ผู้เรียนได้พูดคุย แลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน จัดเนื้อหาที่สำคัญและจำเป็นสำหรับใช้ในการ จัดการเรียนรู้และนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ โดยเน้นให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติกิจกรรม ภายในเวลาที่เหมาะสม

## 5. ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

นักวิชาการ นักการศึกษาและองค์กรต่าง ๆ ได้กล่าวถึงขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาไว้ ดังนี้

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา (2548, หน้า 28-30) เสนอขั้นตอนการดำเนินงานตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรคด้วยปัญญา 8 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระดมสมองในการจัดทำโครงการ (Brainstorm for project interest) เป็นขั้นตอนของการประชุมปรึกษา เพื่อหาความสนใจในโครงการร่วมกัน ซึ่งผู้เรียนแต่ละคนจะมีความสนใจที่ต่างกัน ดังนั้น ต้องมีการรวมกลุ่มโดยรวมผู้เรียนที่มีความชอบคล้ายกันมาร่วมทำโครงการเดียวกัน และในแต่ละโครงการผู้เรียนสามารถนำเรื่องที่สนใจและเป็นส่วนหนึ่งของโครงการใหญ่ มารวมนำเสนอเพื่อเปิดโอกาสในเรียนรู้จากคนในกลุ่มเพิ่มเติม

ขั้นตอนที่ 2 เตรียมและบริหารจัดการโครงการ (Project preparation and management) เป็นการจัดโครงการที่มีผู้ประสาน (Facilitator) ต้องจัดให้มีความเหมาะสมกับผู้เรียนให้มากที่สุด รวมถึงวางแผนจัดทำทัศนศึกษานอกสถานที่ (Field trip) และจัดสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการเรียนรู้ให้มากที่สุด

ขั้นตอนที่ 3 วางแผนการเรียนรู้ของตนเอง (Planning of their own learning) เป็นการวางแผนโครงการโดยผู้เรียนต้องเรียนรู้ว่าแต่ละช่วงจะทำอะไร ปกติแล้วโครงการจะใช้เวลาประมาณ 2 เดือน จึงต้องมีการวางแผนล่วงหน้าว่าจะทำอะไรและแล้วเสร็จเมื่อไหร่

ขั้นตอนที่ 4 เรียนรู้จากการลงมือกระทำ (Learning by doing) ขั้นตอนนี้เป็นหัวใจของการเรียนรู้ผ่านโครงการในลักษณะของ Learning by doing โดยเชื่อว่าการเรียนรู้ผ่านการทำงาน จะทำให้คนมีความเข้าใจความสัมพันธ์ของโครงการกับชีวิตได้ มี 3 ขั้นตอนย่อย คือ

1) การค้นหาและการทดลอง (Searching and experimenting) เป็นการค้นจากแหล่งเรียนรู้จากสภาพแวดล้อมการเรียนรู้และสื่อเทคโนโลยีการศึกษาที่หลากหลายและการลองผิดลองถูก ทดลองทำด้วยการปฏิบัติจริง

2) การเรียนรู้การประสานงาน ความเชี่ยวชาญและความเป็นมืออาชีพ (Learning with FA, expert and professional) ผู้เรียนรู้โครงการแผนการตลาด ได้รับโอกาสการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญตามสายอาชีพโดยตรง การที่ผู้เรียนได้เห็นของจริง จะทำให้เกิดความเข้าใจได้ดีกว่าการอ่านหนังสือหรือหาข้อมูลจาก Internet เพียงอย่างเดียว

3) การแลกเปลี่ยนและนำเสนอ (Show and share) เป็นขั้นตอนสุดท้ายของการเรียนรู้จากการลงมือกระทำ (Learning by doing) ผู้เรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้นำมาเสนอแบ่งปันให้คนอื่นได้ทราบ เป็นการทบทวนสิ่งที่เรียนรู้จากแหล่งเรียนรู้แล้วกลับไปเรียนรู้ใหม่ซ้ำ

ขั้นตอนที่ 5 ความรู้ใหม่ (New knowledge) เป็นผลที่เกิดจากการลงมือกระทำ (Learning by doing) การนำเสนอองค์ความรู้ที่รวบรวมด้วย Mind map ผสมกับการนำเสนอสิ่งประดิษฐ์นวัตกรรมแปลกใหม่

ขั้นตอนที่ 6 การนำเสนอผลงาน (Presentation) เมื่อเสร็จสิ้นโครงการใช้เวลาประมาณ 2 เดือน ตามแผนต้องนำเสนอสิ่งที่ได้ค้นพบและได้เรียนรู้นำมาเสนอในรูปแบบต่าง ๆ และจัดนิทรรศการ มีการดำเนินการ ดังนี้

1) ผลผลิตสุดท้าย (Final product) คือ ผลผลิตจากโครงการที่เสร็จสมบูรณ์

2) กระบวนการเรียนรู้ด้วยผู้เรียน เช่น การสาธิต การอธิบาย การตอบข้อซักถามหรือวิธีการอื่น ๆ ที่จะให้ทราบว่า เป็นผลผลิตที่ได้มาจากการเรียนรู้จริง

ขั้นตอนที่ 7 การประเมินการเรียนรู้ (Learning assessment) เป็นขั้นตอนการประเมินผลการเรียนรู้ โดยใช้วงจรวางแผน ลงมือปฏิบัติ ตรวจสอบและทำเป็นมาตรฐาน (PDCA) แบ่งเป็น 2 ส่วน ได้แก่ 1) การประเมินตนเอง (Self-evaluation) 2) การประเมินผลการเรียนรู้โดยผู้สอน ผู้ประสานงาน เครื่องมือประเมินผล ได้แก่ แฟ้มสะสมงาน (Portfolio) และ Tracking system เป็นระบบฐานข้อมูล 360 องศา นำข้อมูลกิจกรรมเชื่อมต่อบริบทเครือข่าย Internet สามารถพัฒนาการได้

ขั้นตอนที่ 8 การปรับเปลี่ยนการกระทำ (Modify actions) เป็นการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้จากการทำโครงการที่ผ่านมา พัฒนาค้นหาไปสู่การเรียนรู้สิ่งใหม่อย่างไม่สิ้นสุด

ไพโรจน์ ชินศิริประภา (2550, หน้า 21) ได้นำเสนอการประยุกต์ใช้ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาในการจัดการเรียนรู้ในโรงเรียนต้นแบบ โรงเรียนครุณสิกขาลัย ซึ่งเป็นโรงเรียนที่ตั้งอยู่ในมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี ผู้ที่ริเริ่ม คือ

พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา ได้เชิญ Seymour Papert มาช่วยคิดและพัฒนาระบบการศึกษา ในการนำแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญามาใช้ในโรงเรียนครุชนลิกชาลัยภายใต้ แนวคิด “คิดใหม่ ทำใหม่ นวัตกรรมใหม่” ซึ่งเน้นการเรียนรู้ด้วยการลงมือปฏิบัติจริง (Learning by doing) จัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการทุกวิชาเข้าด้วยกัน โดยมีครู เป็นผู้ชี้แนะนวัตกรรมใหม่ คือ เน้นการนำสื่อต่าง ๆ เช่น การเรียนการสอนแบบใช้เทคโนโลยี สารสนเทศด้วยคอมพิวเตอร์ กิจกรรม โครงการ โดยมีขั้นตอนกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

1. ผู้เรียนเลือกโครงการที่ตนเองสนใจ
2. ครูทำการศึกษาหัวข้อพร้อมเชื่อมโยงความรู้ที่เกี่ยวข้อง ทั้งความรู้ หลักและความรู้เสริมตามหลักสูตรของกระทรวงศึกษาธิการ
3. ครูและนักเรียนวางแผนร่วมกับนักเรียนนำเสนอแผนงานของตนเอง ในรูปแบบต่าง ๆ
4. นักเรียนเรียนรู้ด้วยการลงมือทำ สิ่งสำคัญขั้นตอนนี้ คือ ต้องมีการจดบันทึกและสรุปสิ่งที่เรียนรู้ในแต่ละขั้นตอน
5. สรุปความรู้รวบยอดและเก็บบันทึกผลงาน
6. นำเสนอผลงานจากการเรียนรู้
7. วิเคราะห์และประเมินผลงาน โดยเพื่อน ครู และผู้ปกครอง
8. ต่อยอดองค์ความรู้ใหม่ต่อไป

อัชญา ศรีนาราง (2556, หน้า 39-40) ได้นำแนวคิดทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญามาพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น จังหวัดตราด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา โดยจัดเป็นกระบวนการเรียนรู้ 4 ขั้นตอน ดังนี้

1. ขั้นวางแผน ครูนำเสนอผลการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับบทเรียนชักชวนนักเรียนทำความเข้าใจกับผลการเรียนรู้ว่ามีข้อขยายเพียงใด ต้องวางแผนอย่างไรให้ครอบคลุมและรวดเร็ว นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความพอใจ กลุ่มละ 4-5 คน ร่วมกันวางแผนว่าจะค้นหาความรู้จากแหล่งเรียนรู้ ต้องใช้วัสดุใดในการสร้างความรู้ วิพากษ์และสรุปแผนงานของกลุ่มตนเอง
2. ขั้นกิจกรรมเพื่อสร้างชิ้นงานและอภิปรายเพื่อเชื่อมโยงความรู้ ดำเนินงานตามแผนงาน ครูผู้สอนสังเกตการณ์ทำงานและอภิปรายเป็นระยะ เพื่อให้นักเรียนเชื่อมโยงความรู้สู่ผลการเรียนรู้



3. ขั้นสื่อสารเพื่อให้เหตุผล กลุ่มนำเสนอผลงานของตนเองโดยบอกเหตุผลของกลุ่มตนเอง ครูเป็นผู้ชี้แนะเพื่อให้เหตุผลสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. ขั้นประเมินผลและขยายผล ประเมินผลตามสภาพจริง โดยนักเรียนเพื่อน และครู นำผลงานของกลุ่มแสดงบนป้ายนิเทศ

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556, หน้า 21) ได้นำเสนอการจัดการเรียนการสอนของโรงเรียนบ้านสันกำแพง ตามตามทฤษฎี Constructionism โดยมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน (5 Steps to constructionism) ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 จุดประกายความคิด (Sparking) ครูใช้กิจกรรมวิธีการหรือสื่อ กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ เห็นแนวทางในการแสวงหาความรู้ไปสู่ความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระ

ขั้นตอนที่ 2 สะกิดให้ค้นคว้า (Searching) ใช้กิจกรรมหรือหัวข้อเรื่องราวที่น่าสนใจชวนให้ศึกษาค้นคว้าจากสื่อแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อหาข้อมูลเพิ่มเติมหรือคำตอบด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 3 นำพาสู่การปฏิบัติ (Studying) ฝึกให้นักเรียนได้ปฏิบัติเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งเป็นกลุ่มเป็นรายบุคคลจนเกิดทักษะและเรียนรู้ การแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นตอนที่ 4 จัดองค์ความรู้ (Summarizing) เน้นนักเรียนนำความรู้ความเข้าใจจากการเรียนรู้และฝึกปฏิบัติแก้ปัญหาหรือประยุกต์ใช้ จนสามารถสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองได้อย่างเป็นระบบ

ขั้นตอนที่ 5 นำเสนอควบคู่การประเมิน (Showing and sharing) ฝึกให้นักเรียนรู้จักวางแผนในการนำเสนอความรู้ผลงานของตนเองอย่างมีความคิดสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น นิทรรศการ การใช้คอมพิวเตอร์และมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ในด้านผลงาน ความคิด วิธีการ นำไปสู่การพัฒนาผลงานและพัฒนาตนเองอย่างต่อเนื่อง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556, หน้า 45) ได้นำเสนอการพัฒนาการเรียนการสอนของโรงเรียนเทศบาล 4 (บ้านเชียงราย) ตามแนวคิด Constructionism โดยใช้กระบวนการ 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ระดมความคิด ผู้เรียนช่วยกันระดมความคิดเกี่ยวกับเรื่องที่จะเรียน

ขั้นตอนที่ 2 พินิจแผนงาน ผู้เรียนกับครู ครูกับครู ครูกับผู้ปกครอง ร่วมกันในการวางแผนเกี่ยวกับหัวข้อใหญ่ หัวข้อย่อยในสิ่งที่จะเรียน

ขั้นตอนที่ 3 ผู้การเรียนรู้ ครูจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้วิธีการที่หลากหลาย โดยผ่านกระบวนการคิด ลงมือทำ ตรวจสอบและนำผลไปปรับปรุง

ขั้นตอนที่ 4 ควบคุมแลกเปลี่ยน เป็นการเปิดโอกาสให้มีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับบุคคลทั่วไป เช่น เพื่อน พี่ ครู และผู้ปกครอง เพื่อฝึกการนำเสนอ ทำให้ผู้เรียนกล้าพูด กล้าคิด กล้าทำ ในสิ่งที่ถูกต้อง

ขั้นตอนที่ 5 หมั่นเพียรประเมิน จัดให้มีการวัดและประเมินผล การจัดกิจกรรมแต่ละครั้ง โดยวางแผนการประเมินให้สอดคล้องกับมาตรฐานและตัวชี้วัด

ขั้นตอนที่ 6 เฝ้าดูโลกการเรียนรู้ใหม่ เป็นการเชื่อมโยงสิ่งที่เรียนรู้แล้วไปสู่การเรียนรู้ใหม่อย่างต่อเนื่องไม่มีที่สิ้นสุดเป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2556, หน้า 83) ได้นำเสนอการพัฒนาการเรียนการสอนของโรงเรียนราชวินิตประถมบางแค ตามทฤษฎี Constructionism โดยมีขั้นในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 สร้างแรงบันดาลใจ (Reinforcement) กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้และสร้างแรงบันดาลใจในการสืบค้น และคิดหัวข้อโครงการที่ตนเองสนใจ โดยครูที่ปรึกษาโครงการเป็นผู้เสริมแรงและกระตุ้นเนื้อหาความรู้จากการเข้าฐานกิจกรรม “ร.น.ค. (ราชวินิตประถมบางแค) เรียนรู้ตามรอยเท้าพ่อแบบพอเพียง” บูรณาการกับ 8 กลุ่มสาระการเรียนรู้ โดยวิเคราะห์เนื้อหาสาระโยงกับพระราชกรณียกิจ พระอัจฉริยภาพด้านต่าง ๆ และนำมาจัดเป็นฐานการเรียนรู้ ซึ่งทุกฐานมีการจัดแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย

ขั้นที่ 2 ใฝ่หาความรู้ (Enquire) ผู้เรียนสืบค้นข้อมูลและความรู้จากแหล่งเรียนรู้ที่หลากหลาย เช่น ห้องสมุด อินเทอร์เน็ตหรือจากการปฏิบัติทดลอง โดยครูที่ปรึกษาโครงการให้คำปรึกษา แนะนำและส่งเสริมในจุดที่ผู้เรียนไม่เข้าใจ

ขั้นที่ 3 นำสู่ปฏิบัติ (Practice) ผู้เรียนนำความรู้ที่มีอยู่เดิมมารวมกับความรู้ใหม่ที่ได้จากการสืบค้นตามความสนใจ นำมาสร้างเป็นโครงการโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการทำงานอย่างเป็นขั้นเป็นตอนและมีครูที่ปรึกษาคอยดูแล

ขั้นที่ 4 ฝึกหัดถ่ายทอด (Instruct) ผู้เรียนนำเสนอโครงการเป็นกลุ่มย่อย และปรับปรุงโครงการให้ดียิ่งขึ้นตามคำแนะนำของคณะกรรมการประเมินโครงการ ประกอบด้วย ครูที่ปรึกษาโครงการต่าง ๆ อย่างน้อย 3 คน

ขั้นที่ 5 ต่อยอดสู่สังคม (Make) ผู้เรียนจัดนิทรรศการเพื่อเผยแพร่ความรู้ที่ได้ไปสืบค้นมาและสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเองให้กับผู้เรียนชั้นอื่น ๆ ผู้ปกครอง และชุมชนทราบ

จากการศึกษาเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามทฤษฎีการสร้างสร้งด้วยปัญญา พบว่า สถานศึกษาหรือครูผู้สอน สามารถกำหนดขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยให้สอดคล้องกับหลักการของทฤษฎีและความเหมาะสมของเนื้อหา ตัวชี้วัด และเป้าหมายของการจัดการเรียนรู้ที่ต้องการให้เกิดกับผู้เรียน และสอดคล้องกับหลักสูตร และบริบทของสถานศึกษา

## ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

### 1. ความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสามทักษะที่มีความสำคัญและจำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ซึ่งเป็นพื้นฐานทั้งในการแสวงหาความรู้ และการนำไปใช้ประกอบอาชีพในยุคที่สังคมเปลี่ยนแปลงในทุก ๆ ด้าน นักวิชาการได้ให้ความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมไว้ ดังนี้

วิจารณ์ พานิช (2555, หน้า 28) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) คือ ทักษะพื้นฐานที่มนุษย์ในศตวรรษที่ 21 ทุกคนต้องเรียน เพราะโลกยิ่งจะเปลี่ยนแปลงเร็วขึ้นเรื่อย ๆ และมีความซับซ้อนซ่อนเงื่อนมากขึ้น คนที่อ่อนแอในทักษะด้านทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นคนที่ตามโลกไม่ทัน เพราะทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน

นำทิพย์ องอาจวานิชย์ (2556, หน้า 97-98) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หมายถึง พฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถของผู้เรียนในการแสวงหาความรู้ที่หลากหลาย โดยอาศัยการวิเคราะห์ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ ซึ่งจะนำไปสู่การสร้างความคิดที่แตกต่างและผลงานใหม่ ๆ ทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่ดีขึ้น

เยาวเรศ ภัคดีจิตร (2557, หน้า 2) กล่าวว่า ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรมจะเป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนมากขึ้นในปัจจุบัน ได้แก่ ความริเริ่มสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา การสื่อสารและการร่วมมือ

อดุลย์ ไพโรจน์ (2558, หน้า 14-15) กล่าวว่า ทักษะด้านการเรียนรู้และนวัตกรรม หมายถึง ชุดของทักษะที่ต้องพัฒนาให้มีขึ้นในตัวของผู้เรียนทุกคน ซึ่งมีทักษะย่อยที่เป็นส่วนประกอบ คือ ทักษะด้านการคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การสื่อสารและการร่วมมือ เพื่อการเรียนรู้ที่จะอยู่ด้วยกันอย่างพินิจพิจารณา แก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นด้วยกระบวนการและวิธีการที่หลากหลาย เพื่อการอยู่ร่วมกันได้อย่างกลมกลืน รวมทั้งมีการประดิษฐ์คิดค้นนวัตกรรมในการดำรงชีวิตเพื่อการอยู่ร่วมกันอย่างสันติ

Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, p. 3) ให้คำจำกัดความว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นทักษะที่ใช้แยกระหว่างนักเรียนที่มีทักษะในการดำรงชีวิตที่มีความซับซ้อนมากขึ้นของศตวรรษที่ 21 และนักเรียนที่ไม่มีทักษะเหล่านั้น โดยเจาะจงไปที่ความคิดสร้างสรรค์ (Creativity) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ (Critical thinking) การสื่อสาร (Communication) และการร่วมมือ (Collaboration)

สรุปได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นทักษะที่มีความจำเป็นที่นักเรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องนำไปใช้ในการดำรงชีวิตและการเรียนรู้ในอนาคต โดยนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อพัฒนาความสามารถในด้านต่าง ๆ รวมถึงพัฒนาตนเองในด้านการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรม ซึ่งเน้นไปที่ความคิดสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ การแก้ปัญหา การสื่อสาร การร่วมมือและการสร้างนวัตกรรม

## 2. องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

นักวิชาการและนักการศึกษา ตลอดจนหน่วยงานและองค์กรต่าง ๆ กล่าวถึงองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมไปในทิศทางเดียวกัน ดังนี้

วิจารณ์ พานิช (2555, หน้า 28-39) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วยทักษะย่อย ดังต่อไปนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการร่วมมือ

ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์ (2556) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) ทักษะความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา และ 3) ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือในการทำงาน

น้ำทิพย์ งามอาจวนิชย์ (2556, หน้า 101) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย 1) การสร้างสรรค์นวัตกรรม 2) การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการร่วมมือ

เบญจวรรณ ถนอมชัยธวัช และคณะ (2559, หน้า 215–216) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) ประกอบด้วย 1) การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking & problem solving) 2) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creatively and innovation) และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (Communication and collaboration)

พาที เกศธนากร (2561, หน้า 102) ได้กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มี 4 ตัวบ่งชี้ ได้แก่ 1) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (CRIS) 2) ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือ (COMC) 3) ทักษะการพึ่งพาตนเองในการเรียนรู้ (LEAS) และ 4) การสร้างสรรค์และนวัตกรรม (CONI)

Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, pp. 3–4) กล่าวว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) ประกอบด้วยทักษะต่าง ๆ ดังนี้ 1) การคิดอย่างสร้างสรรค์ 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการมีส่วนร่วม

จากการศึกษาองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผู้วิจัยนำมาสังเคราะห์ให้เห็นองค์ประกอบที่ชัดเจน ดังตาราง 2

ตาราง 2 การสังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

| ที่ | องค์ประกอบ/นักวิชาการ                  | วิจารณ์ พานิช (2555) | ซุครัตต์ดี ปุระพันธ์ (2556) | น้ำทิพย์ อองจางาณิษฐ์ (2556) | เบญจวรรณ งามอมชัชย และคณะ (5559) | พาที เกตุมากร (2561) | Partnership for 21st Century skills (2009) | รวม |
|-----|--|----------------------|-----------------------------|------------------------------|----------------------------------|----------------------|--|-----|
| 1   | ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม           | ✓                    | ✓                           |                              | ✓                                |                      |  | 3   |
| 2   | การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา   | ✓                    |                             |                              |                                  | ✓                    | ✓  | 3   |
| 3   | การสื่อสารและการร่วมมือ                | ✓                    |                             | ✓                            |                                  | ✓                    |  | 3   |
| 4   | การสื่อสารและการมีส่วนร่วม             |                      |                             |                              |                                  |                      | ✓  | 1   |
| 5   | การสร้างสรรคและนวัตกรรม                |                      |                             |                              |                                  | ✓                    |  | 1   |
| 6   | การคิดอย่างสร้างสรรค์                  |                      |                             |                              |                                  |                      | ✓  | 1   |
| 7   | การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหา        |                      | ✓                           |                              |                                  |                      |  | 1   |
| 8   | การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา          |                      |                             | ✓                            |                                  |                      |  | 1   |
| 9   | การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา     |                      |                             |                              | ✓                                |                      |  | 1   |
| 10  | การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น    |                      |                             |                              | ✓                                |                      |  | 1   |
| 11  | ทักษะการพึ่งพาตนเองในการเรียนรู้       |                      |                             |                              |                                  | ✓                    |  | 1   |
| 12  | ทักษะการสื่อสารและการร่วมมือในการทำงาน |                      | ✓                           |                              |                                  | ✓                    |  | 2   |
| 13  | การสร้างสรรคนวัตกรรม                   |                      |                             | ✓                            |                                  |                      |  | 1   |

จากตาราง 2 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์องค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักวิชาการ โดยพิจารณาจากความถี่ตั้งแต่ 2 ขึ้นไป สรุปได้ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน และจากการสรุปองค์ประกอบนี้ ผู้วิจัยได้นำไปใช้เป็นเกณฑ์ในการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ และพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนต่อไป

### 3. พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นทักษะที่นักเรียนในศตวรรษที่ 21 ต้องมีเพื่อดำรงชีวิตในสังคมโลกที่เปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว โดยเน้นทักษะที่จำเป็นต่อการเรียนรู้ ทักษะการคิดขั้นสูง การแก้ปัญหาและการสร้างสิ่งใหม่หรือนวัตกรรมและเพื่อให้การจัดการเรียนรู้ส่งเสริมให้ผู้เรียนมีทักษะดังกล่าว จึงจำเป็นต้องศึกษาพฤติกรรมบ่งชี้เพื่อให้ได้ตัวชี้วัดที่ชัดเจน สำหรับใช้ในการวัดและประเมินผู้เรียนได้ตรงตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ซึ่งนักวิชาการและนักวิจัยได้ทำการศึกษาและกำหนดพฤติกรรมดังกล่าวไว้ ดังนี้

น้ำทิพย์ อองอาจวานิชย์ (2556, หน้า 103) ได้พัฒนาแบบวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามการรับรู้ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น : การประยุกต์ใช้แนวคิดการเข้าถึงคุณลักษณะที่มุ่งวัดของแบบทดสอบ ได้กล่าวถึงพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ดังนี้

1. การสร้างสรรค์นวัตกรรม มีพฤติกรรมตัวบ่งชี้ ดังนี้
  - 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่
  - 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ
2. การคิดวิเคราะห์และการแก้ปัญหา พฤติกรรมตัวบ่งชี้ ดังนี้
  - 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ
  - 2.2 การช่วยคนอื่นแก้ปัญหา
  - 2.3 รู้จักการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน
  - 2.4 รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
3. การสื่อสารและการร่วมมือ มีพฤติกรรมตัวบ่งชี้ ดังนี้
  - 3.1 รับฟังผู้อื่น
  - 3.2 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม
  - 3.3 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้
  - 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ

วิภาวี ศิริลักษณ์ และคณะ (2557, หน้า 159) ได้กล่าวถึงองค์ประกอบและตัวบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ดังนี้

องค์ประกอบที่ 1 ทักษะการคิดอย่างสร้างสรรค์ ประกอบด้วย 3 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

- 1) รู้จักค้นหาแนวคิดหรือมุมมองใหม่ ๆ โดยใช้เทคนิคที่หลากหลาย

2) บอกคำตอบได้อย่างหลากหลายในเวลาจำกัด  
 3) อธิบายวิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนเองได้  
 องค์ประกอบที่ 2 ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา  
 ประกอบด้วย 4 ตัวบ่งชี้ ดังนี้

- 1) มีความสามารถในการนิยามและทำความเข้าใจปัญหา
- 2) มีความสามารถในการวิเคราะห์ประเมิน สรุป และเลือกใช้ข้อมูล  
ในการแก้ปัญหา
- 3) สร้างทางเลือกในการแก้ปัญหาได้อย่างหลากหลาย
- 4) ตัดสินใจลงข้อสรุปในการแก้ปัญหา โดยคำนึงถึงผลกระทบ  
ที่จะตามมาจากทางเลือกนั้นได้อย่างมีเหตุผล

เบญจวรรณ ธนอมชัยวัช และคณะ (2559, หน้า 215–216) กล่าวว่า  
 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีจุดเน้นด้านการคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา  
 การสื่อสารและการร่วมมือทำงาน การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. การคิดแบบมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประกอบด้วย  
 ประสิทธิภาพของการใช้เหตุผลทั้งในเชิงนิรนัย (Inductive) และอุปนัย (Deductive) ได้เหมาะสม  
 กับสถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้น สามารถใช้วิธีคิดเชิงระบบโดยคิดจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ  
 อย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบครบวงจรในวิธีการคิดนั้นและเกิดประสิทธิภาพในการตัดสินใจ  
 สำหรับการแก้ปัญหา สามารถแก้ไขปัญหาดังต่าง ๆ ได้หลากหลายเทคนิควิธีการตาม  
 สถานการณ์ที่เหมาะสมที่สุด

2. การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ประกอบด้วย การสร้างสรรค์  
 สิ่งแปลกใหม่และเสริมสร้างคุณค่าทางความคิดและสติปัญญา มีความละเอียดรอบคอบ  
 ต่อการคิดวิเคราะห์และประเมินแนวความคิด เพื่อนำไปสู่การปรับปรุงพัฒนางาน  
 ในเชิงสร้างสรรค์ สามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ สามารถสร้างวิฤติ  
 ให้เป็นโอกาส ส่งผลต่อการเรียนรู้เข้าใจวิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรม และสามารถ  
 นำข้อผิดพลาดมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น ประกอบด้วย ความสามารถ  
 ในการสื่อสารได้ถูกต้อง ชัดเจนและมีประสิทธิภาพ ทั้งการพูด การฟังและการเขียนและ  
 สามารถใช้สื่อที่หลากหลายได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่วนการทำงานร่วมกับผู้อื่นมีความสามารถ  
 ในการเป็นผู้นำในการทำงานและเป็นที่ยอมรับในทีม มีความรับผิดชอบในงานและทำงาน



บรรลุผลตามที่มุ่งหวัง สร้างการมีส่วนร่วมในความรับผิดชอบและมองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม

Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills (2009, pp. 3–4) กำหนดให้ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (Learning and innovation skills) ประกอบด้วย ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (Creativity and innovation) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา (Critical thinking and problem solving) การสื่อสารและการร่วมมือ (Communication and collaboration) โดยที่ทักษะแต่ละด้านจะมีองค์ประกอบสำคัญ ดังนี้

1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ประกอบไปด้วยทักษะต่าง ๆ คือ

1.1 การคิดอย่างสร้างสรรค์ (Think creativity) โดยใช้เทคนิค

การสร้างสรรค์ทางความคิดที่หลากหลาย เช่น การระดมสมองในการสร้างสรรค์ความคิดใหม่ ๆ มีความพยายามในการวิเคราะห์และประเมินความคิดที่มีความซับซ้อนของตนเอง เพื่อปรับปรุงและพัฒนางานในเชิงสร้างสรรค์

1.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ (Work creativity with others) โดยการขยายการดำเนินการและสื่อสารความคิดใหม่ไปสู่ผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ เป็นคนที่ยอมรับสิ่งใหม่ ๆ และสะท้อนผลการทำงานร่วมกับกลุ่มที่แสดงให้เห็นถึงความริเริ่มสร้างสรรค์ในการทำงาน และเข้าใจข้อจำกัดในการรับเอาความคิดใหม่ ๆ ในโลกของความเป็นจริง รู้จักใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ มีความเข้าใจว่าการสร้างนวัตกรรมต้องใช้ระยะเวลา ความสำเร็จเพียงเล็กน้อยและความผิดพลาดย่อมเกิดขึ้นได้เสมอ

1.3 การนำนวัตกรรมไปใช้ (Implement innovation) โดยการนำความคิดสร้างสรรค์ไปปฏิบัติให้เกิดเป็นรูปธรรม และมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์จากการนำนวัตกรรมที่สร้างขึ้นไปใช้จริง

2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประกอบด้วยทักษะที่สำคัญ คือ

2.1 การใช้เหตุผลอย่างมีประสิทธิภาพ (Reason effective) โดยเป็นผู้ที่ใช้เหตุผลได้อย่างหลากหลายทั้งการใช้เหตุผลเชิงนิรนัย (Deductive) และการใช้เหตุผลเชิงอุปนัย (Inductive) ได้เหมาะสมตามสถานการณ์

2.2 การใช้การคิดเชิงระบบ (Use systems thinking) โดยสามารถ  
ใช้การวิเคราะห์รายละเอียดปลีกย่อยร่วมกับผู้อื่นในการฝึกผลลัพธ์ จากภาพรวม  
ซึ่งมีระบบที่ซับซ้อน

2.3 การตัดสินใจและการให้คำตัดสิน (Make judgments and  
decisions) โดยการวิเคราะห์และประเมิน หลักฐาน ข้อโต้แย้ง ข้อเรียกร้อง ความเชื่ออย่างมี  
ประสิทธิภาพ วิเคราะห์และประเมินทางเลือกจากความคิดเห็นที่สำคัญ สังเคราะห์และ  
เชื่อมโยงระหว่างข้อมูลและข้อโต้แย้ง แผลผล และลงข้อสรุปจากผลการวิเคราะห์ที่ดีที่สุด  
และสะท้อนให้เห็นถึงวิจารณ์ญาณและความเปลี่ยนแปลงจากประสบการณ์เรียนรู้

2.4 การแก้ไขปัญหา (Solve problems) สามารถแก้ปัญหา  
ที่มีความแตกต่างกัน ปัญหาที่ไม่คุ้นเคยโดยใช้วิธีการทั่วไปและนวัตกรรมด้วยแนวทาง  
ที่หลากหลาย และนำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดีกว่า

3. การสื่อสารและการมีส่วนร่วม (Communication and collaboration)  
มีองค์ประกอบ คือ

3.1 การสื่อสารได้ชัดเจนมีประสิทธิภาพ (Communication clearly)  
สามารถสร้างความถูกต้องชัดเจนในการสื่อความหมายทั้งการพูด การเขียนหรือใช้ทักษะ  
อื่น ๆ ทางอวัจนภาษา (Non-verbal) มีความสามารถทางการรับฟังได้อย่างมีประสิทธิภาพ  
สามารถตีความหมาย การสรุปเป็นความรู้ สร้างคุณค่า ทักษะคิด ใช้การสื่อสารในการกำหนด  
จุดมุ่งหมายตามวัตถุประสงค์ทั้งการรายงาน การสอน การสร้างแรงจูงใจ ใช้สื่อเทคโนโลยี  
หลากหลายและรู้วิธีการใช้สื่อได้อย่างมีประสิทธิภาพ เพื่อนำไปสู่การสื่อสารได้อย่างมี  
ประสิทธิภาพในสภาพแวดล้อมหรือบริบทที่ต่างกัน

3.2 การทำงานร่วมกับผู้อื่น (Collaborate with other) มีความสามารถ  
ในการเป็นผู้นำของการทำงานสร้างกิจกรรม และการมีส่วนร่วมในการทำงานที่แสดงถึง  
ความรับผิดชอบภารกิจงาน เพื่อให้บรรลุผลตามที่มุ่งหวังและเกิดการยอมรับในทีมงาน  
มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นหมู่คณะและก่อให้เกิดความสุขในการทำงาน

จากการศึกษาองค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้  
และนวัตกรรม สามารถสังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม  
ได้ดังตาราง 3 และสรุปกรอบตัวชี้วัดและความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม  
ได้ดังตาราง 4

ตาราง 3 การสังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

| ตัวชี้วัด/นักวิชาการ                                  | นำทฤษฎี องค์ความรู้ (2556) |   | ปฏิวัติ ศิริลักษณ์ และคณะ (2557) |   | แบบจำลอง อนาคตที่ยั่งยืน และคณะ (2559) |   | Partnership for 21st Century skills (2009) |  | รวม |
|---|----------------------------|---|----------------------------------|---|--|---|--|--|-----|
|   |                            |   |                                  |   |  |   |  |  |     |
| ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม                          |                            |   |                                  |   |  |   |  |  |     |
| 1. สร้างผลงานที่แปลกใหม่                              | ✓                          |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 3   |
| 2. ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                               | ✓                          | ✓ |                                  |   |  |   | ✓  |  | 3   |
| 3. นำนวัตกรรมไปใช้                                    |                            |   |                                  |   |  |   | ✓  |  | 1   |
| การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา                  |                            |   |                                  |   |  |   |  |  |     |
| 1. ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                            | ✓                          | ✓ | ✓                                | ✓ | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 4   |
| 2. รู้จักการแก้ปัญหาคงด้วยตนเอง                       | ✓                          | ✓ | ✓                                | ✓ | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 4   |
| 3. การช่วยคนอื่นแก้ปัญหา                              | ✓                          | ✓ | ✓                                | ✓ | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 4   |
| 4. รู้จักการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน                   | ✓                          |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 3   |
| 5. ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้               |                            |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 2   |
| การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน                          |                            |   |                                  |   |  |   |  |  |     |
| 1. รับฟังผู้อื่น                                      | ✓                          |   |                                  |   |  |   | ✓  |  | 2   |
| 2. สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม         | ✓                          |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 3   |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                             | ✓                          |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 3   |
| 4. สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                       | ✓                          |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 3   |
| 5. เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน |                            |   |                                  |   | ✓                                      | ✓ | ✓  |  | 2   |
| 6. ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย          |                            |   |                                  |   |  |   | ✓  |  | 1   |

จากตาราง 3 ผู้วิจัยได้สังเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมในแต่ละองค์ประกอบ ดังนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด

ตาราง 4 กรอบตัวชี้วัดและความหมายของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

| ตัวชี้วัด                                   | ความหมาย   |
|---|--|
| <b>การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม</b>          |  |
| 1. สร้างผลงานที่แปลกใหม่                    | การพัฒนาผลงานที่แตกต่างจากงานเดิม น่าสนใจ และใช้ประโยชน์ได้  |
| 2. ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                     | การค้นหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคที่หลากหลายอธิบายวิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนได้                    |
| 3. นำนวัตกรรมไปใช้                          | กระบวนการต่อเนื่องจากการสร้างผลงาน และความคิดใหม่แล้วนำไปใช้จริงเพื่อเกิดประโยชน์ และนำไปสู่การปรับปรุงในขั้นต่อไป |
| <b>การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา</b> |  |
| 1. ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                  | ความสามารถในการใช้เหตุผลที่หลากหลายในการวิเคราะห์ ประเมิน สรุป เลือกใช้ข้อมูลและตัดสินใจได้เหมาะสมกับสถานการณ์     |
| 2. รู้จักการแก้ปัญหาด้วยตนเอง               | การทำความเข้าใจ หาคำตอบและแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง                                       |
| 3. การช่วยคนอื่นแก้ปัญหา                    | สามารถจำแนก แยกแยะและสรุปข้อมูลในการหาคำตอบ เสนอแนวทางและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหายช่วยผู้อื่น               |
| 4. รู้จักการวิเคราะห์กระบวนการทำงาน         | การคิดจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่อย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลอย่างมีขั้นตอน                  |
| 5. ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้     | เข้าใจข้อจำกัดและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ และมีความพร้อมในการปรับปรุงแก้ไขผลงานเสมอ                            |

ตาราง 4 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด   | ความหมาย   |
|---|--|
| <b>การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน</b>                   |  |
| 1. รับฟังผู้อื่น                                      | เป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจฟัง ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วย และให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเสมอ                         |
| 2. สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม         | ตั้งใจในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบในการทำงานจนเป็นที่ยอมรับของทีม   |
| 3. ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                             | การนำเสนอ แนวทาง วิธีการใหม่ ๆ โดยการโน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจความคิดของตนเอง   |
| 4. สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                       | การสื่อสารให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบ ทั้งการพูด การเขียนรายงาน การนำเสนอ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น                   |
| 5. เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน | เห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ มุ่งมั่น ตั้งใจในการทำงาน ทำให้เกิดความภูมิใจและมีความสุขในการทำงาน                         |
| 6. ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย          | การนำความรู้ วิธีการต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบ ไปใช้ในการสื่อสารอย่างเหมาะสมและน่าสนใจ (เฟลปบุ๊ก, โลင်း, อินสตราแกรม เป็นต้น) |

จากตาราง 4 ผู้วิจัยได้นำทั้งองค์ประกอบ ตัวชี้วัด และความหมายมาใช้ ในการกำหนดนิยาม (นิยามศัพท์เฉพาะในบทที่ 1) และกำหนดเป็นกรอบทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับพัฒนาหลักสูตรบูรณาการต่อไป

## ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

### 1. ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนเกิดจากประสบการณ์ทั้งทางตรง และทางอ้อมในการจัดการเรียนรู้ นักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ ดังนี้

ชนินทร์ชัย อินทிரารณ และคณะ (2540, หน้า 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสำเร็จในด้านความรู้ ทักษะ สมรรถภาพด้านต่าง ๆ ของสมองหรือมวลประสบการณ์ทั้งปวงของบุคคลที่ได้รับ จากการเรียนการสอนหรือผลงานที่นักเรียนได้จากการประกอบกิจกรรม

ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย (2543, หน้า 4) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความรู้ทักษะและสมรรถภาพทางสมองในด้านต่าง ๆ ที่นักเรียนได้รับจากการสอนของครูผู้สอน ซึ่งสามารถตรวจสอบได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ (Achievement test)

รัตนาภรณ์ ผ่านพิเคราะห์ (2543, หน้า 7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ผลของความสามารถทางกลุ่มสาระการเรียนรู้ ที่ได้จากการทดสอบโดยวิธีต่าง ๆ

พัชรินทร์ จันทร์หัวโทน (2544, หน้า 5) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของบุคคลในการตอบแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ โดยผู้ที่ตอบได้คะแนนมาก คือ ผู้ที่มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูง ส่วนผู้ที่ตอบได้คะแนนน้อย ถือว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนต่ำ

Good (1973, pp. 6-7) กล่าวว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การเข้าถึงความรู้ (Knowledge attained) หรือการพัฒนาทักษะทางการเรียน ซึ่งโดยปกติพิจารณาจากคะแนนสอบที่กำหนด คะแนนที่ได้จากงานที่ครูผู้สอนมอบหมายให้หรือทั้งสองอย่าง

สรุปได้ว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งวัดได้ทั้งจากการทำแบบทดสอบและชิ้นงานหรือผลงานของนักเรียนที่เกิดจากการจัดการเรียนรู้ ซึ่งในงานวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถของนักเรียนที่เกิดจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ โดยวัดจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## 2. การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

การวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนส่วนหนึ่งวัดได้โดยการใช้แบบทดสอบ เรียกว่าแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ สำหรับการวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีนักการศึกษาหลายท่าน ได้กล่าวไว้ ดังนี้

พวงรัตน์ ทวีรัตน์ (2530, หน้า 29-30) กล่าวว่า เป็นการตรวจสอบความสามารถทางสมองของบุคคล ว่าเรียนรู้แล้วได้อะไรบ้างและมีความสามารถด้านใดมากน้อยเท่าใด เช่น พฤติกรรมด้านความจำ ความเข้าใจ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์และการประเมินค่าอยู่ในระดับใด นั่นคือ การวัดผลสัมฤทธิ์เป็นการตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย ที่เป็นการวัด 2 องค์ประกอบตามจุดมุ่งหมายและลักษณะของกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่เรียน ดังนี้

1. การวัดด้านการปฏิบัติ เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถทางการปฏิบัติ โดยให้นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริงให้เห็นเป็นผลงานปรากฏออกมา สามารถทำการสังเกตและวัดได้ เช่น กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ศิลปะศึกษา พลศึกษา การช่าง เป็นต้น การวัดนี้จึงต้องวัดโดยใช้ข้อสอบภาคปฏิบัติ (Performance test) ซึ่งเป็นการประเมินผลที่พิจารณาวิธีปฏิบัติ (Procedure) และผลงานที่ปฏิบัติ

2. การวัดด้านเนื้อหา เป็นการตรวจสอบความรู้ความสามารถเกี่ยวกับเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ รวมถึงพฤติกรรมความสามารถในด้านต่าง ๆ อันเป็นผลมาจากการเรียนการสอนมีวิธีการสอบวัดได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

2.1 การสอบแบบปากเปล่า การสอบแบบนี้มักกระทำเป็นรายบุคคล ซึ่งเป็นการสอบที่ต้องการดูแลเฉพาะอย่าง เช่น การสอบอ่านฟังเสียง การสอบสัมภาษณ์ ที่ต้องการดูการใช้ถ้อยคำในการตอบคำถาม รวมทั้งการแสดงความคิดเห็นและบุคลิกภาพต่าง ๆ เช่น การสอบปริญญาภิพนธ์ที่ต้องการวัดความรู้ความเข้าใจในเรื่องที่ทำ ตลอดจนแง่มุมต่าง ๆ การสอบปากเปล่า สามารถสอบได้ละเอียดลึกซึ้งและคำถามก็สามารถเปลี่ยนแปลงหรือเพิ่มเติมได้ตามที่ต้องการ

2.2 การสอบแบบให้เขียนความ เป็นการสอบที่ให้ผู้สอบเขียนเป็นตัวหนังสือตอบ มีรูปแบบการตอบอยู่ 2 แบบ คือ

2.2.1 แบบไม่จำกัดคำตอบ ได้แก่ การสอบที่ใช้ข้อสอบอัตนัยหรือความเรียง

2.2.2 แบบจำกัดคำถาม เป็นการสอบที่กำหนดคำตอบมาให้เลือก ซึ่งมีรูปแบบของคำถามคำตอบ 4 รูปแบบ ดังนี้ 1) แบบเลือกทางใดทางหนึ่ง 2) แบบจับคู่ 3) แบบเติมคำ และ 4) แบบเลือกตอบ

Bloom (1976, p. 45) กล่าวว่า สิ่งใดก็ตามที่มีปริมาณอยู่จริงสิ่งนั้นสามารถวัดได้ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก็อยู่ภายใต้กรอบแนวคิดดังกล่าว ซึ่งผลการวัดจะเป็นประโยชน์ในลักษณะทราบและประเมินระดับความรู้ ทักษะและเจตคติของนักเรียน ระดับความรู้ความสามารถตามแนวคิดของ บลูม มี 6 ระดับ ดังนี้

1. ความจำ คือ สามารถจำเรื่องต่าง ๆ ได้ เช่น คำจำกัดความสูตรต่าง ๆ วิธีการ เช่น นักเรียนสามารถบอกรายชื่อสารอาหาร 5 ชนิดได้ นักเรียนสามารถบอกรายชื่อธาตุที่เป็นองค์ประกอบของโปรตีนได้ครบถ้วน

2. ความเข้าใจ คือ สามารถแปลความ ขยายความและสรุปใจความสำคัญ

3. การนำไปใช้ คือ สามารถนำความรู้ ซึ่งเป็นหลักการ ทฤษฎี ไปใช้ในสภาพการณ์ที่ต่างออกไปได้

4. การวิเคราะห์ คือ สามารถแยกแยะข้อมูลและปัญหาต่าง ๆ ออกเป็นส่วนย่อย เช่น วิเคราะห์องค์ประกอบ ความสัมพันธ์ หลักการดำเนินการ

5. การสังเคราะห์ คือ สามารถนำองค์ประกอบหรือส่วนต่าง ๆ เข้ามารวมกันเป็นหมวดหมู่อย่างมีความหมาย

6. การประเมินค่า คือ สามารถพิจารณาและตัดสินของข้อมูล คุณค่าของหลักการ โดยใช้มาตรการที่ผู้อื่นกำหนดไว้หรือตัวเองกำหนดขึ้น

สรุปได้ว่า การวัดและประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง การตรวจสอบพฤติกรรมของนักเรียนในด้านพุทธิพิสัย และการประเมินระดับความรู้ความสามารถของนักเรียน ซึ่งในงานวิจัยนี้วัดระดับความรู้ความสามารถ และพฤติกรรมด้านพุทธิพิสัยของนักเรียน ที่เกิดหลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งเป็นคะแนนสอบของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นตามมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แบบปรนัย ชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ



## ความพึงพอใจ

### 1. ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับความพึงพอใจ

นักวิชาการได้พัฒนาทฤษฎีที่อธิบายองค์ประกอบของความพึงพอใจ และอธิบายความสัมพันธ์ระหว่างความพึงพอใจกับปัจจัยอื่น ๆ ไว้หลายทฤษฎี ดังนี้

Korman A.K. (1977, p. 87) ได้จำแนกทฤษฎีความพึงพอใจในงานออกเป็น

2 กลุ่ม คือ

1. ทฤษฎีการสนองความต้องการ กลุ่มนี้ถือว่าความพึงพอใจในงานเกิดจากความต้องการส่วนบุคคล ที่มีความสัมพันธ์ต่อผลที่ได้รับจากงาน กับการประสบความสำเร็จตามเป้าหมายส่วนบุคคล

2. ทฤษฎีการอ้างอิงกลุ่ม ความพึงพอใจในงานมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับคุณลักษณะของงานตามความปรารถนาของกลุ่ม เป็นแนวทางในการประเมินผลการทำงาน

Mumford (1972, p. 97) ได้จำแนกความคิดเกี่ยวกับความพึงพอใจงาน จากผลการวิจัยออกเป็น 5 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มความต้องการทางด้านจิตวิทยา กลุ่มนี้ ได้แก่ Maslow, A.H., Herzberg F. และ Likert R. โดยมองความพึงพอใจของงานเกิดจากความต้องการของบุคคล ที่ต้องการความสำเร็จของงาน และความต้องการการยอมรับจากบุคคลอื่น

2. กลุ่มภาวะผู้นำ มองความพึงพอใจงานจากรูปแบบและการปฏิบัติของผู้นำที่มีต่อผู้ใต้บังคับบัญชา กลุ่มนี้ ได้แก่ Blake R.R., Mouton J.S. และ Fiedler R.R.

3. กลุ่มความพยายามต่อรางวัล เป็นกลุ่มที่มองความพึงพอใจจากรายได้ เงินเดือน และผลตอบแทนอื่น ๆ กลุ่มนี้ ได้แก่ กลุ่มบริหารธุรกิจของมหาวิทยาลัยแมนเชสเตอร์ (Manchester business school)

4. กลุ่มอุดมการณ์ทางการจัดการ มองความพึงพอใจจากพฤติกรรมการบริหารงานขององค์กร

5. กลุ่มเนื้อหาของงานและการออกแบบงาน ความพึงพอใจงานเกิดจากเนื้อหาของงาน กลุ่มแนวคิดนี้มาจากสถาบันทาวนิสตอค มหาวิทยาลัยลอนดอน ทฤษฎีลำดับขั้นความต้องการของมนุษย์ของ Abraham Maslow ซึ่งเป็นผู้วางรากฐานจิตวิทยาตามนุษยนิยมได้พัฒนาทฤษฎีแรงจูงใจ ซึ่งมีอิทธิพลต่อระบบการศึกษาของอเมริกันเป็นอันมาก ทฤษฎีของเขามีพื้นฐานอยู่บนความคิดที่ว่า การตอบสนองแรงขับเป็นหลักการ

เพียงอันเดียวที่มีความสำคัญที่สุด ซึ่งอยู่เบื้องหลังพฤติกรรมของมนุษย์ โดยเน้นในเรื่องลำดับชั้นความต้องการ เขามีความเชื่อว่ามนุษย์มีแนวโน้มที่จะมีความต้องการอันใหม่ที่สูงขึ้น แรงจูงใจของคนเรามาจากความต้องการพฤติกรรมของคนเรามุ่งไปสู่การตอบสนอง Maslow ได้กล่าวถึงลักษณะความต้องการของมนุษย์ ดังนี้

5.1 มนุษย์มีความต้องการอยู่เสมอไม่มีที่สิ้นสุด

5.2 ความต้องการที่ได้รับการสนองแล้วจะไม่เป็นสิ่งจูงใจสำหรับพฤติกรรมต่อไป ความต้องการที่ไม่ได้รับการสนองเท่านั้นที่เป็นสิ่งจูงใจของพฤติกรรม

5.3 ความต้องการของคนซ้ำซ้อนกันบางที่ความต้องการด้านหนึ่งได้รับการตอบสนองแล้วยังไม่สิ้นสุดก็เกิดความต้องการด้านอื่นขึ้นอีก

5.4 ความต้องการของคนมีลักษณะเป็นลำดับชั้นความสำคัญ กล่าวคือ เมื่อความต้องการในระดับต่ำได้รับการสนองแล้ว ความต้องการระดับสูงก็จะเรียกร้องให้มีการตอบสนอง

5.5 ความต้องการเป็นตัวตนที่แท้จริงของตนเอง ลำดับความต้องการพื้นฐานของ Maslow เรียกว่า Hierarchy of needs มี 5 ลำดับชั้น ดังนี้

1) ความต้องการด้านร่างกาย (Physiological needs) เป็นความต้องการปัจจัย 4 เช่น ต้องการอาหารให้อิ่มท้อง เครื่องนุ่งห่มเพื่อป้องกันความร้อน หนาว และยารักษาโรคภัยไข้เจ็บ รวมทั้งที่อยู่อาศัยเพื่อป้องกันแดด ฝน ลม อากาศร้อน หนาว และสัตว์ร้าย ความต้องการเหล่านี้มีความจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ทุกคน เป็นความต้องการพื้นฐานขั้นแรกที่มนุษย์ทุกคนต้องการบรรลุให้ได้ก่อน

2) ความต้องการความปลอดภัย (Safety needs) หลังจากที่มนุษย์บรรลุความต้องการด้านร่างกายทำให้ชีวิตสามารถดำรงอยู่ในขั้นแรกแล้ว จะมีความต้องการด้านความปลอดภัยของชีวิตและทรัพย์สินของตนเองเพิ่มขึ้นต่อไป เช่น หลังจากมนุษย์มีอาหารรับประทานจนอิ่มท้องแล้วได้เริ่มหันมาคำนึงถึงความปลอดภัยของอาหาร หรือสุขภาพ โดยหันมาให้ความสำคัญกับเรื่องสารพิษที่ติดมากับอาหาร ซึ่งสารพิษเหล่านี้ อาจสร้างความไม่ปลอดภัยให้กับชีวิตของเขา เป็นต้น

3) ความต้องการความรักและการเป็นเจ้าของ (Belonging and love needs) เป็นความต้องการที่เกิดขึ้นหลังจากการที่มีชีวิตอยู่รอดแล้ว มีความปลอดภัยในชีวิตและทรัพย์สินแล้ว มนุษย์จะเริ่มมองหาความรักจากผู้อื่นต้องการที่จะเป็นเจ้าของสิ่ง

ต่าง ๆ ที่ตนเองครอบครองอยู่ตลอดไป เช่น ต้องการให้พ่อแม่ พี่น้อง คนรัก รักเราและ ต้องการให้เขาเหล่านั้นรักเราคนเดียวไม่ต้องการให้เขาเหล่านั้นไปรักคนอื่น โดยการแสดงความ เป็นเป็นเจ้าของ เป็นต้น

4) ความต้องการการยอมรับนับถือจากผู้อื่น (Esteem needs) เป็นความต้องการอีกขั้นหนึ่ง หลังจากได้รับความต้องการทางร่างกาย ความปลอดภัย ความรักและเป็นเจ้าของแล้วจะต้องการการยอมรับนับถือจากผู้อื่น ต้องการได้รับเกียรติ จากผู้อื่น เช่น ต้องการการเรียกขานจากบุคคลทั่วไปอย่างสุภาพ ให้ความเคารพนับถือ ตามควรไม่ต้องการการกดขี่ข่มเหงจากผู้อื่น เนื่องจากทุกคนมีเกียรติและศักดิ์ศรี ของความเป็นมนุษย์เท่าเทียมกัน

5) ความต้องการความเป็นตัวตนอันแท้จริงของตนเอง (Self-actualization needs) เป็นความต้องการขั้นสุดท้าย หลังจากที่ผ่านมาความต้องการ ความเป็นส่วนตัวเป็นความต้องการที่แท้จริงของตนเอง ลดความต้องการภายนอกลงหันมา ต้องการสิ่งที่มีตนเองมีและเป็นอยู่ ซึ่งเป็นความต้องการขั้นสูงสุดของมนุษย์ แต่ความต้องการ ในขั้นนี้มักเกิดขึ้นได้ยาก เพราะต้องผ่านความต้องการในขั้นอื่น ๆ มาก่อนและต้องมีความ เข้าใจในชีวิตเป็นอย่างดี (Maslow, 1970, p. 210)

สรุปได้ว่า มนุษย์มีพฤติกรรมในการต้องการอย่างไม่มีที่สิ้นสุดและมีความ ต้องการเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และแรงจูงใจของคนเรามาจากความต้องการมุ่งไปสู่การตอบสนอง ในระดับต่าง ๆ และเพิ่มมากขึ้น จนอยู่ในระดับที่ตนเองพึงพอใจและจะต้องการสิ่งใหม่ อยู่เสมอ ฉะนั้น การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สนองต่อความต้องการของนักเรียนย่อมทำให้เกิด ความชอบและพึงพอใจ ซึ่งผู้วิจัยได้พัฒนาแบบสอบถามความพึงพอใจ เพื่อสอบถาม เกี่ยวกับความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ สำหรับประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรและนำไปพัฒนาหลักสูตรในอนาคตต่อไป

## 2. ความหมายของความพึงพอใจ

ความพึงพอใจ (Satisfaction) เป็นความรู้สึกที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งนักวิชาการ หลายท่านได้ให้ความหมายของความพึงพอใจไว้ ดังนี้

ราชบัณฑิตสถาน (2546, หน้า 793) กล่าวว่า คำว่า “พึง” เป็นคำกริยา หมายความว่า ยอมรับตาม แปลว่า ควร และคำว่า “พอใจ” หมายถึง สมใจ ชอบใจ

วาณี ทองเสวด (2548, หน้า 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกภายในที่แต่ละคน เปรียบเทียบระหว่างความคิดเห็นต่อสภาพการณ์ที่อยากให้เป็นหรือคาดหวัง หรือรู้สึกว่าสมควรจะได้รับผลที่ได้จะเป็นความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจเป็นการตัดสินของแต่ละบุคคล

สรชัย พิศาลบุตร (2550, หน้า 135) กล่าวว่า ความพึงพอใจของลูกค้า หรือผู้ใช้บริการ หมายถึง การที่ลูกค้าหรือผู้ใช้บริการได้รับสิ่งที่ต้องการแต่ต้องอยู่ในขอบเขตที่ผู้ให้บริการสามารถจัดหาบริการให้ได้ โดยไม่ขัดต่อกฎหมายและศีลธรรมอันดีงาม

รัตนา พรหมภาพ (2551, หน้า 7) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นทัศนคติอย่างหนึ่งที่เป็นนามธรรม เป็นความรู้สึกส่วนตัวทั้งทางด้านบวกและลบขึ้นอยู่กับ การได้รับการตอบสนอง เป็นสิ่งที่กำหนดพฤติกรรมในการแสดงออกของบุคคลที่มีผลต่อการเลือกที่จะปฏิบัติสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

Mccormick and Daniel (1980, p. 306) กล่าวว่า ความพึงพอใจเป็นแรงจูงใจของมนุษย์ ที่ตั้งอยู่บนความต้องการพื้นฐาน (Basic need) มีความเกี่ยวข้องกันอย่างใกล้ชิดกับผลสัมฤทธิ์และสิ่งจูงใจ (Incentive) และพยายามหลีกเลี่ยงสิ่งที่ไม่ต้องการ

Davis and Newstrom (1985, p. 112) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจของผู้ปฏิบัติงานเป็นความสัมพันธ์ระหว่างความคาดหวังของผู้ปฏิบัติงานที่มีต่องานกับผลประโยชน์ที่จะได้รับ

Arnold and Feldman (1986, p. 86) กล่าวถึง ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานว่า ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานเป็นความรู้สึกรวม ๆ ที่แต่ละบุคคลมีต่องานของตน เช่น ความชื่นชอบ ค่านิยมและความรู้สึกในทางบวก

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความพึงพอใจเป็นความรู้สึกของแต่ละคนที่เป็นทั้งด้านบวกและลบต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่งที่ได้รับหรือมีผลกระทบต่อตนเอง ซึ่งความพึงพอใจในที่นี้หมายถึง ความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

### 3. การวัดความพึงพอใจ

ความพึงพอใจเป็นระดับความรู้สึกของบุคคลที่มีต่อสิ่งใดสิ่งหนึ่ง ซึ่งจะทราบว่ามี ความพึงพอใจในระดับใดนั้น ต้องมีการวัดโดยใช้วิธีการและเครื่องมือวัดที่เหมาะสม นักวิชาการหลายท่านได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจในด้านต่าง ๆ ดังนี้

สาโรช ไสยสมบัติ (2534, หน้า 39) ได้กล่าวถึงการวัดความพึงพอใจ ดังนี้

1. การใช้แบบสอบถาม ซึ่งเป็นวิธีที่นิยมใช้มากอย่างแพร่หลายวิธีหนึ่ง
2. การสัมภาษณ์ ซึ่งเป็นวิธีที่ต้องอาศัยเทคนิคและความชำนาญพิเศษของผู้สัมภาษณ์ที่จะจูงใจให้ผู้ตอบคำถามตามข้อเท็จจริง
3. การสังเกต เป็นการสังเกตพฤติกรรมทั้งก่อนการปฏิบัติกิจกรรม ขณะปฏิบัติกิจกรรมและหลังการปฏิบัติกิจกรรม

สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์ (2544, หน้า 75-78) กล่าวถึง การวัดความพึงพอใจในงานไว้ว่า การวัดเจตคติจากการตีความคำพูดของคนที่เราต้องการวัดนั้น พบว่า คนอาจเปิดเผยสิ่งที่เป็นเจตคติเพียงบางส่วน โดยส่วนใหญ่จะถูกเก็บเป็นความลับส่วนตัว หรือแม้ผู้นั้นเต็มใจที่จะเปิดเผย แต่ด้วยเหตุที่เจตคติเป็นเรื่องที่ลับซับซ้อนจึงยากที่จะถ่ายทอดออกมาได้ถูกต้องตรงตามที่ต้องการ ประเด็นเหล่านี้ล้วนเป็นเรื่องที่ทำนายต่อนักสังคมศาสตร์ ให้เกิดความพยายามที่จะสร้างเครื่องมือ ที่ใช้วัดความพึงพอใจในงานได้อย่างเป็นระบบ มีความเที่ยงตรงแม่นยำสูงและมีความน่าเชื่อถือได้ ขึ้นหลายวิธี ทั้งที่อยู่ในลักษณะมาตราส่วนประเมินค่า (Rating scale) แบบสอบถาม (Questionnaires) การใช้กรณีเหตุการณ์สำคัญ (Critical incidents) และการสัมภาษณ์ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

1. มาตราส่วนประเมินค่าและแบบสอบถาม (Rating scale and questionnaires) เครื่องมือที่ใช้กันค่อนข้างแพร่หลายในการวัดความพึงพอใจในงาน ได้แก่ แบบสอบถามโดยมีตัวเลือกเป็นมาตราส่วนประเมินค่าที่ผู้ตอบ ให้ตามลำดับค่าน้ำหนักของแต่ละตัวเลือกจนครบทุกตัวเลือก
2. การใช้เทคนิคกรณีเหตุการณ์สำคัญ (Critical incidents) เป็นอีกเทคนิคหนึ่งที่ใช้ในการวัดความพึงพอใจในงาน โดยให้ผู้ตอบเขียนบรรยายถึงเหตุการณ์สำคัญที่เกิดกับตน ซึ่งนำมาสู่ความพึงพอใจหรือไม่พึงพอใจต่องาน จากนั้นผู้เชี่ยวชาญจะนำคำบรรยายดังกล่าวไปวิเคราะห์เพื่อหาเจตคติที่ซ่อนเร้นอยู่ออกมา เช่น ถ้าพนักงานส่วนใหญ่เขียนบรรยายถึงสิ่งที่ถูกปฏิบัติไม่ดี ระหว่างปฏิบัติงานจากผู้นิเทศงาน หรือพนักงานเขียนบรรยายชมผู้นิเทศงาน ที่เข้าช่วยเหลือทันทีที่พนักงานประสบปัญหาที่แสดงว่ารูปแบบและวิธีการนิเทศงาน มีส่วนสำคัญต่อความรู้สึกพึงพอใจในงาน
3. เทคนิคการสัมภาษณ์และการประชุมแบบเผชิญหน้า (Interviews and confrontation meeting) เทคนิคนี้ เป็นวิธีวัดความพึงพอใจในงานด้วยการสัมภาษณ์พูดคุยแบบสองต่อสองกับพนักงานอย่างละเอียด เพื่อให้ทราบเจตคติอย่างลุ่มลึกมากกว่าวิธีการให้ตอบแบบสอบถาม แต่ต้องเลือกคำสัมภาษณ์อย่างรอบคอบพร้อมทั้งมีระบบ

การบันทึกคำตอบที่ดี จะช่วยให้ผู้ถามทราบถึงสาเหตุต่าง ๆ ของเจตคติที่เกี่ยวกับการทำงาน ได้ชัดเจนแม่นยำขึ้น

สรุปได้ว่า การวัดความพึงพอใจสามารถวัดได้หลายวิธีขึ้นอยู่กับจุดมุ่งหมาย และความเหมาะสมของวิธีที่ใช้วัดเพื่อให้ได้ข้อมูลตรงตามที่ต้องการ จึงจะทำให้การวัดความพึงพอใจมีประสิทธิภาพน่าเชื่อถือ ซึ่งในงานวิจัยนี้ผู้วิจัยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ แบบมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 1. งานวิจัยในประเทศ

#### 1.1 งานวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ

ชัยวัฒน์ หงษ์สุวรรณ (2559, หน้า 111-114) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงของหลวงวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงของหลวงวิทยาลัย จำนวน 74 คน จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรบูรณาการมีประสิทธิภาพเท่ากับ 88.72/89.86 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.79$ ) และยังพบว่าการจัดการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนได้ฝึกปฏิบัติ ทักษะการคิด การแก้ปัญหาด้วยตนเอง จากประสบการณ์ตรงตามความต้องการและความสนใจของตนเอง ส่งผลให้เกิดความกระตือรือร้นในการเรียน สนุกสนาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และสาระการเรียนรู้จากกระบวนการที่ได้รับอย่างรวดเร็ว ชื่นชอบและมีเจตคติที่ดีต่อการเรียน

จุลฉนิ สุระโยธิน (2561, หน้า 115-119) ได้ทำการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.16$ ) การประเมินคุณค่าและความเป็นไปได้ของหลักสูตรจากผู้ที่เกี่ยวข้อง

อยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด และนักเรียนทุกคนสามารถสรุปสาระสำคัญของความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมได้ มีการคิดเชิงสร้างสรรค์และนวัตกรรมที่เหมาะสมสามารถทำงานร่วมกับผู้อื่นได้อย่างสร้างสรรค์ และมีเจตคติที่ดีต่อการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สะท้อนความคิดในเชิงบวก ทั้งในแง่ของความสุขและความพึงพอใจ รวมถึงประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้และหลักสูตรที่สร้างขึ้นสามารถตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนได้

บุญรอด ซาติยานนท์ (2561, หน้า 84-88) ได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการโดยเน้นโครงงานเป็นฐานรายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยศิลปากร โดยการสุ่มแบบเจาะจง จำนวน 16 คน ผลการวิจัยพบว่า หลักสูตรมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.23$ ) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 นอกจากนี้ยังพบว่า หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสมกับความต้องการของผู้เรียน ทำให้มีความรู้ความเข้าใจเรื่อง การปลูกพืชไร้ดิน ได้ฝึกกระบวนการกลุ่ม ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะกระบวนการต่าง ๆ มีความกระตือรือร้นในการเรียนทำให้เรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี

## 1.2 งานวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม (2559, หน้า 463-464) ได้ทำการวิจัยเรื่องการพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาร่วมกับโครงงานเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนร้อยเอ็ดวิทยาลัย จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 43 คน ผลการวิจัยพบว่า คะแนนเฉลี่ยความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียน คือ 7.47, 11.40 และ 21.35 คะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน หลังจากที่ได้รับการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ข้างต้นในวงรอบปฏิบัติการที่ 1 ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 และวงรอบปฏิบัติการที่ 2 สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

นารินทร์ ศิริเวช (2560, หน้า 51-57) ได้พัฒนาการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนบรบือวิทยาคาร จำนวน 33 คน สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่

การศึกษามัธยมศึกษา เขต 26 ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด  
 สะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดแก้ปัญหา  
 ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 82.42/81.67 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์  
 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .01 ทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 75  
 มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนและทักษะการคิดแก้ปัญหามีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกัน ค่าถดถอย  
 ของความเที่ยงมาตรฐานของความสัมพันธ์ของตัวแปรทั้งสองมีความสัมพันธ์อย่างมีนัยสำคัญ  
 ทางสถิติที่ระดับ .01 ระดับความสัมพันธ์ของตัวแปรมีค่าเท่ากับ 0.8026 และค่าสัมประสิทธิ์  
 การทำนายเท่ากับ 0.6424 ซึ่งให้เห็นว่านักเรียนกลุ่มเป้าหมายร้อยละ 64 มีผลสัมฤทธิ์  
 ทางการเรียนดีมีความสัมพันธ์ต่อทักษะการแก้ปัญหา และยังพบว่านักเรียนลงมือปฏิบัติ  
 กิจกรรมด้วยตนเองทุกขั้นตอน ทำให้รู้สึกท้าทาย สนุกนักเรียนมีความใฝ่รู้ใฝ่เรียน  
 และให้ความสนใจในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เป็นอย่างดี ส่งผลให้มีพัฒนาการ  
 ทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา

ปาไลตา สุขสำราญ (2560, หน้า 248-262) ได้พัฒนารูปแบบการจัด  
 การเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา ที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะ  
 การแก้ปัญหา สำหรับนักเรียนระดับประถมศึกษา โดยทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้  
 กับนักเรียน จำนวน 15 คน และครู จำนวน 3 คน โรงเรียนบ้านจำบอน สำนักงานเขตพื้นที่  
 การศึกษาประถมศึกษาพะเยา เขต 2 ผลการวิจัยพบว่า รูปแบบการจัดการเรียนรู้และ  
 แผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก นักเรียนมีทักษะการแก้ปัญหา  
 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 นอกจากนี้ยังพบว่า  
 ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนตามรูปแบบ  
 การจัดการเรียนรู้ และการจัดการเรียนรู้เปิดโอกาสให้นักเรียนได้แสดงออกทางความคิด  
 และการปฏิบัติอย่างชัดเจน นักเรียนมีความสุขกับการเรียนรู้ตลอดกิจกรรมการเรียนรู้  
 เป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดผู้เรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ทำให้เกิดวัฏจักรการเรียนรู้ที่ต่อเนื่อง  
 มีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์



บุญญพัฒน์ โคตรบุตร (2560, หน้า 62-66) ได้ศึกษาการบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 กลุ่มเป้าหมาย คือ นักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 34 คน โรงเรียนบรบือ จังหวัดมหาสารคาม ผลการวิจัยพบว่า แผนการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษา มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.04/84.51 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ 80/80 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการจัดการเรียนรู้ มีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 เจตคติต่อวิทยาศาสตร์หลังการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.09$ ) ความสัมพันธ์ระหว่างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเจตคติต่อวิทยาศาสตร์มีความสัมพันธ์ไปในทิศทางเดียวกันและค่าสัมประสิทธิ์การพยากรณ์ (R) มีค่าเท่ากับร้อยละ 60 ของกลุ่มเป้าหมาย และมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์อยู่ในระดับมากเป็นผลมาจากความสำเร็จในการจัดการเรียนรู้แบบสะเต็มศึกษาอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ส่งผลให้ผู้เรียนมีความรู้ความสามารถที่จะดำรงชีวิตได้อย่างมีคุณภาพในศตวรรษที่ 21 ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ค้นคว้าด้วยตนเองและเรียนรู้การทำงานเป็นกลุ่ม มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา ทำให้เกิดความสนใจการเรียนมากขึ้นและมีเจตคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์

### 1.3 งานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

อชญา ศรีนาราง (2556, หน้า 100-101) ได้พัฒนาหลักสูตร กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจังหวัดตราด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนคลองขวาง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาตราด จำนวน 30 คน ผลการวิจัยพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 คะแนนทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเจตคติต่อสิ่งแวดล้อมของนักเรียนหลังเรียนอยู่ในระดับมากที่สุด

ประเจ็ด อุอะรุญ (2558, หน้า 45-52) ได้พัฒนาแนวคิด เรื่อง ปฏิกริยานิวเคลียร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีแห่งการสร้างสรรคด้วยปัญญา กลุ่มที่ศึกษา คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนวิชาฟิสิกส์เพิ่มเติม จำนวน 15 คน ของโรงเรียนมัธยมขนาดใหญ่พิเศษแห่งหนึ่งในจังหวัดสระบุรี ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความเข้าใจแนวคิดวิทยาศาสตร์เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 26.57 เป็น 93.33 แนวคิดเรื่องพลังงานยึดเหนี่ยว เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 6.67 เป็น 100.00

แนวคิดเรื่องปฏิกริยานิวเคลียร์ เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.00 เป็น 93.33 แนวคิดเรื่องปฏิกริยานิวเคลียร์ฟิชชัน เพิ่มจากร้อยละ 0.00 เป็น 66.67 แนวคิดเรื่องปฏิกริยาหลูกโซ่เพิ่มขึ้นจากร้อยละ 0.00 เป็น 66.67 และแนวคิดเรื่องปฏิกริยานิวเคลียร์ฟิวชันเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 13.33 เป็น 80.00

โรจนฤทธิ์ จุนุ่ม (2559, หน้า 153) ได้ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนอนุบาลสรรคบุรี จำนวน 34 คน ผลการวิจัยพบว่า ความคิดสร้างสรรค์บนการทำชิ้นงานที่เกิดจากการเรียนรู้ ระหว่างเรียนของผู้เรียนเพิ่มขึ้น ตามลำดับ และความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวมหลังเรียนอยู่ในระดับดี และมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## 2. งานวิจัยต่างประเทศ

### 2.1 งานวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ

Rennie, Sheffield, & Venville (2007) ได้ศึกษาผลของหลักสูตรบูรณาการที่มีต่อเจตคติของนักเรียนในด้านวิทยาศาสตร์และการเรียนรู้เกี่ยวกับระบบไฟฟ้าได้ข้อสรุปว่าหลักสูตรบูรณาการก่อให้เกิดประโยชน์ 3 ด้าน คือ ช่วยให้นักเรียนมีความเข้าใจในวิทยาศาสตร์ การประยุกต์ใช้ความรู้ทางวิทยาศาสตร์กับบริบทในโลกแห่งความจริงและการสร้างทัศนคติที่ดีต่อวิทยาศาสตร์ จากนั้นดำเนินการทดลองกับนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 โดยมอบหมายให้นักเรียนศึกษา วางแผน ออกแบบ และสร้างบ้านขนาดเล็ก พร้อมติดตั้งระบบไฟฟ้าให้สามารถใช้งานได้ สำหรับโครงการนี้ได้บูรณาการร่วมกับรายวิชาอื่น ๆ คือ คณิตศาสตร์ ภาษาอังกฤษ คอมพิวเตอร์ และวิชาสังคมและสิ่งแวดล้อม ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนเกิดการเรียนรู้เกี่ยวกับไฟฟ้าและสามารถนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในการสร้างบ้านได้ โดยมีการผสมผสานความรู้จากแหล่งอื่น ๆ ร่วมด้วย รวมถึงนักเรียนมีเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ในเชิงบวก

Aljiffri (2010) ได้ศึกษาผลของใช้วิธีการบูรณาการที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ในการสอนภาษาอังกฤษและสังคมศึกษาในโรงเรียนประถมศึกษาของประเทศซาอุดีอาระเบีย โดยงานวิจัยนี้ได้ให้ข้อเสนอหลักสูตรที่แยกองค์ความรู้ออกจากกัน ว่าไม่ทำให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงทักษะหนึ่งไปสู่อีกทักษะหนึ่ง หรือจากหลักการหนึ่งไปสู่อีกหลักการหนึ่งได้อีกทั้งงานวิจัยยังแสดงให้เห็นว่า โรงเรียนควรนำหลักสูตรบูรณาการมาใช้แทนการเรียน

ด้วยหลักสูตรดั้งเดิมที่เรียนแบบแยกรายวิชา สำหรับการศึกษาในครั้งนี้ เป็นการประมวลความเข้าใจเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการและรูปแบบต่าง ๆ ของหลักสูตรและเป็นการศึกษาเชิงประเมิน โดยศึกษาผลของการบูรณาการทักษะการใช้ภาษาในวิชาภาษาอังกฤษและวิชาสังคมศึกษากับผลการบูรณาการทักษะการอ่านเขียนในวิชาต่างประเทศและวิชาสังคมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การบูรณาการช่วยให้พัฒนาความสามารถในการอ่าน/เขียน และช่วยให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในวิชาสังคมศึกษาของนักเรียนดีขึ้น

Rockwood (2015) ได้ศึกษาผลของการใช้หลักสูตรบูรณาการที่มีต่อความเข้าใจในเนื้อหาเชิงอธิบายของนักเรียน โดยระบุถึงการเพิ่มขึ้นของจำนวนหลักสูตรในระบบการศึกษาขั้นพื้นฐานของประเทศสหรัฐอเมริกาที่มุ่งให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับเนื้อหาเชิงอธิบาย ฉะนั้น ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องหาวิธีในการปรับความเข้าใจของนักเรียนเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการว่าเป็นวิธีหนึ่งที่ช่วยให้นักเรียนเกิดการเชื่อมโยงความรู้ และสามารถทำความเข้าใจในเนื้อหาเชิงอธิบายได้ จากการศึกษาได้ข้อค้นพบ 4 ประการ ประกอบด้วย ข้อค้นพบที่ 1 คือ กฎเกณฑ์สำคัญในการทำความเข้าใจในเนื้อหาเชิงอธิบายในระดับประถมศึกษาตอนต้น เกิดจากความสามารถของตัวนักเรียนเอง ในการสร้างความเชื่อมโยงเนื้อหาในหลักสูตรบูรณาการที่กำลังอ่าน ข้อค้นพบที่ 2 คือ ความเข้าใจของนักเรียนในระดับประถมศึกษาตอนปลายถึงมัธยมศึกษาปลาย ได้รับผลอย่างมีนัยสำคัญจากการนำความรู้มาปรับใช้กับหลักสูตรบูรณาการ ข้อค้นพบที่ 3 คือ หลักสูตรบูรณาการที่มีการผนวกการฝึกปฏิบัติและการเรียนที่เน้นการปฏิสัมพันธ์ของนักเรียนในระดับเกรด 1-6 สามารถส่งผลต่อพฤติกรรมการเรียนรู้และศักยภาพทางวิชาการ และข้อค้นพบที่ 4 คือ หากมีการบูรณาการความสามารถเกี่ยวกับการฟัง พูด อ่าน เขียนกับความรู้วิชาอื่น ๆ ร่วมด้วยจะสามารถสร้างผลต่อศักยภาพทางวิชาการในเชิงบวกของนักเรียนในระดับเกรด 3-6 ได้เกือบทั้งหมด

## 2.2 งานวิจัยเกี่ยวกับสะเต็มศึกษา

Tsupros, Kohler, & Hallinen (2009, p. 2) ได้ศึกษาและจัดทำรายงานสรุปผลการศึกษาผ่านการสนทนากลุ่มของนักการศึกษาผ่านทางออนไลน์ในปี 2008 เกี่ยวกับการจัดการศึกษาแบบ STEM ในเขตตะวันตกเฉียงใต้ของมลรัฐเพนซิลวาเนีย ผลการศึกษาพบว่า การสร้างความตระหนักให้แก่ครูผู้สอน ถึงความจำเป็นของการจัดการศึกษาแบบ STEM เป็นสิ่งสำคัญ เพื่อให้เกิดแนวทางการปฏิบัติงานไปในทิศทางเดียวกัน โดยครูผู้บริหารและที่ปรึกษาทางด้าน STEM ยินดีที่จะให้ความช่วยเหลือแก่สถาบันทางการศึกษา

ในระดับอุดมศึกษาและภาคอุตสาหกรรม ในการสร้างความเข้าใจเกี่ยวกับการจัดกิจกรรม สะเต็ม ในการพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะตรงตามความต้องการของตลาดแรงงาน แต่ปัญหาที่นักการศึกษาที่มีความกังวล คือ การจัดกิจกรรมใช้เวลาค่อนข้างมากต้องอาศัยความร่วมมือกับเพื่อนร่วมงานในการแก้ปัญหาาร่วมกัน แต่ครูก็มีความเห็นว่าเป็นสิ่งที่น่าสนใจ และท้าทายหากทำกิจกรรมสะเต็มประสบผลสำเร็จ

Bybee (2010, pp. 30–35) ได้ทำการศึกษาวิจัยเรื่อง ความก้าวหน้า ของสะเต็มศึกษา รุ่น 2020 (Advancing STEM Education: A 2020 Vision) โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อดำเนินการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบของโปรแกรมการเรียนรู้สะเต็มศึกษา กลุ่มตัวอย่าง เป็นกรรมการก่อสร้างในโรงงานอุตสาหกรรม จำนวน 30 คน แล้วจัดกิจกรรมส่งเสริมให้ กรรมการสร้างสิ่งประดิษฐ์หรือผลิตภัณฑ์ ที่สามารถบูรณาการจากอุปกรณ์และเครื่องมือ ต่าง ๆ จากโรงงาน ผลการวิจัยพบว่า กลุ่มตัวอย่างเกิดความเข้าใจต่อการใช้ทักษะทาง วิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผ่านการฝึกฝนตามนโยบายของโรงงานจนประสบความสำเร็จ และเป็นที่ยังพอใจต่อคนงาน ผู้บริหาร และบุคคลอื่นที่เกี่ยวข้อง นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ เสนอแนะว่า รัฐจะต้องกำหนดการจัดการศึกษาตามกระบวนการของสะเต็มศึกษา เป็นนโยบายหรือวาระแห่งชาติ

Scott (2012, pp. 30–39) ได้ศึกษาการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ แบบบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมและคณิตศาสตร์ในโรงเรียนมัธยม ในสหรัฐอเมริกา มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาบทบาทของ STEM ในโรงเรียนมัธยม 10 แห่ง ทั่วสหรัฐอเมริกา เพื่อเตรียมความพร้อมแก่นักเรียน สำหรับเข้าทำงานในสาขาที่เกี่ยวข้อง กับ STEM ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่สมัครใจเข้าร่วมห้องเรียน STEM มีความสามารถ ในการแก้ปัญหาได้ดีกว่าเด็กนักเรียนที่ไม่ได้เข้าร่วม และนักเรียนกลุ่มที่เข้าร่วมนี้ยังบอกอีก ว่าหากพวกเขาได้รับโอกาสและการสนับสนุน ส่งเสริมให้สามารถเรียนรู้และแก้ปัญหาที่พบ เจอในชีวิต รวมทั้งฝึกงานจริงหรือให้รับผิดชอบทำโครงการขึ้นมาสักชิ้นเพื่อใช้ขอสำเร็จ การศึกษา พวกเขาก็สามารถสำเร็จการศึกษาขั้นพื้นฐานได้อย่างแน่นอน

Quang et al. (2015, pp. 1–9) ได้ศึกษาการบูรณาการวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ ผ่านการจัดประสบการณ์การเรียนรู้ ด้วยการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิคของนักเรียนในโรงเรียนของเวียดนาม โดยมีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) ศึกษาสะเต็มศึกษา 2) ศึกษากิจกรรมสะเต็มศึกษากับความคิดสร้างสรรค์และ

การเสริมสร้างประสบการณ์ และ 3) แนะนำการประยุกต์ใช้กิจกรรมสะเต็มศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิค สำหรับนักเรียนในระดับมัธยมศึกษา การศึกษาค้นคว้า นำไปใช้กับการเรียนการสอนในสาขาเทคโนโลยี โรงเรียนระดับมัธยมศึกษา ประเทศเวียดนาม ผลการวิจัยพบว่า ทำให้นักเรียนสามารถเรียนรู้และเห็นประโยชน์ที่เป็นรูปธรรมเห็นแนวทางการบูรณาการสะเต็มศึกษาผ่านการออกแบบของเล่นเชิงเทคนิค มีความเป็นไปได้และมีความสอดคล้องกันกับการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

### 2.3 งานวิจัยเกี่ยวกับทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

Alexandra (2004) ได้ศึกษาผลของการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ในวิชาสังคมศึกษา ที่มีผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการวิเคราะห์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และคะแนนความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05

Fred (2005) ได้พัฒนารูปแบบการเรียนแบบสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ในวิชาพื้นฐานดนตรี นาฏศิลป์และการละคร เพื่อพัฒนาสัมพันธภาพของนักศึกษา ในรัฐแมริแลนด์ รูปแบบการเรียนมีลักษณะเด่น คือ การแบ่งนักศึกษาออกเป็นกลุ่ม กลุ่มละ 2 คน แล้วเปลี่ยนเป็นกลุ่มละ 3-4 คน และกลุ่มละ 5 คน ตามลำดับ ส่วนการประเมินผลใช้วิธีการที่หลากหลาย รวมทั้งการใช้วิธีการสอนแบบสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษากลุ่มทดลองมีความกระตือรือร้นในการเรียน มีความสัมพันธ์ระหว่างกันดี และช่วยเหลือกัน กล้าแสดงความคิดเห็นและมีความคิดสร้างสรรค์ รับผิดชอบในการเข้าชั้นเรียนและเข้าใจและจดจำสาระวิชาได้ดี

จากผลการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตรบูรณาการ สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา สรุปได้ว่า

การจัดการเรียนรู้โดยใช้หลักสูตรบูรณาการ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงขึ้น นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ สามารถเชื่อมโยงความรู้ สาระและกระบวนการเรียนรู้ที่ได้รับอย่างรวดเร็ว มีความชื่นชอบและมีเจตคติที่ดีในการเรียน จากการฝึกทักษะการคิด ฝึกปฏิบัติ และการแก้ปัญหาด้วยตนเอง ทำให้ได้รับประสบการณ์ตรงและได้เรียนตามความต้องการและความสนใจของตนเอง สามารถสรุปสาระสำคัญของความรู้ สามารถสร้างสรรค์นวัตกรรมได้ ตอบสนองต่อความต้องการและความสนใจของผู้เรียนได้ นักเรียนได้ฝึกกระบวนการกลุ่ม ปฏิบัติจริง ฝึกคิด ฝึกลงมือทำ ฝึกทักษะ

กระบวนการต่าง ๆ ทำให้นักเรียนกระตือรือร้นในการเรียน ทำให้ผู้เรียนเรียนรู้ได้อย่างเต็มที่ ทั้งภาคปฏิบัติและภาคทฤษฎี

การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา เป็นการบูรณาการความรู้ในสี่สาขาวิชา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ (การออกแบบ) และคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเองทำให้นักเรียนรู้สึกท้าทาย มีความสุขกับการเรียนรู้ เปิดโอกาสให้แสดงออกทางความคิดและการปฏิบัติอย่างชัดเจน ส่งผลให้มีพัฒนาการทางด้านความสามารถในการคิดแก้ปัญหา สามารถในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้ และยังส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ อีกทั้งนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพราะเป็นการจัดกิจกรรมที่ยึดนักเรียนเป็นสำคัญอย่างแท้จริง ทำให้เกิดวัฏจักรการเรียนรู้ที่ต่อเนื่องมีการแลกเปลี่ยนความรู้และประสบการณ์ ซึ่งเป็นสิ่งที่น่าสนใจและท้าทายมาก การทำกิจกรรมสะเต็มประสบผลสำเร็จเป็นวิสัยทัศน์ใหม่ที่มีผลต่อความเจริญก้าวหน้าต่อการศึกษา และสอดคล้องกับการพัฒนาความสามารถของนักเรียน

การจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เป็นแนวคิดที่ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้หรือชิ้นงานด้วยตนเอง ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์สูงขึ้น มีความสามารถในการวิเคราะห์สูงกว่านักเรียนที่เรียนแบบปกติ กระตือรือร้นในการเรียน มีความสัมพันธ์ที่ดีระหว่างกัน กล้าแสดงความคิดเห็น มีความคิดสร้างสรรค์ มีความรับผิดชอบ เข้าใจและสามารถจดจำสาระวิชาได้ดี

ดังนั้น การสร้างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา จึงเหมาะสำหรับการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ตลอดจนพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนได้



## บทที่ 3

### วิธีดำเนินการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมุ่งพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้แบ่งการดำเนินการออกเป็น 4 ระยะ ดังนี้

ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ระยะที่ 2 การร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การดำเนินการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยได้ศึกษาและวิเคราะห์เอกสาร (Documentary analysis) เกี่ยวกับคุณลักษณะความสามารถ และทักษะด้านต่าง ๆ ที่จำเป็นสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 จากเอกสารที่เกี่ยวข้องรวมถึงพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2560) ได้ข้อค้นพบที่ว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมเป็นหนึ่งในสามทักษะที่สำคัญและจำเป็นสำหรับนักเรียน รวมถึงศึกษาทิศทางและแนวทาง



การจัดการศึกษา แนวคิด ทฤษฎีที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะดังกล่าว สังเคราะห์และประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ที่แสดงถึงพฤติกรรมหรือคุณลักษณะของนักเรียนที่ต้องการให้เกิดขึ้นจากการเรียนรู้ สำหรับใช้เป็นกรอบในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม กำหนดเป็นเป้าหมายของหลักสูตร ใช้ออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รวมถึงการร่างแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งมีการดำเนินงาน ดังนี้

### 1. ศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ของนักเรียน

1.1 ศึกษาความหมาย องค์ประกอบ พฤติกรรมบ่งชี้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1.2 สังเคราะห์และยกร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน จำแนกเป็น 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มี 3 ตัวชี้วัด องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา มี 5 ตัวชี้วัด และองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน มี 6 ตัวชี้วัด (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

1.3 นำร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องและเหมาะสม ปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

1.4 ประสานงานกับสำนักงานบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อจัดทำหนังสือราชการขอความอนุเคราะห์ผู้เชี่ยวชาญ ในการประเมินความเหมาะสมของร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้น

1.5 นำร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ ซึ่งเป็นผู้ปฏิบัติงานด้านการศึกษาที่มีคุณสมบัติตามเกณฑ์ ดังนี้ 1) มีวุฒิการศึกษาไม่ต่ำกว่าปริญญาเอก 2) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการศึกษา ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน มีดังนี้

1) รองศาสตราจารย์ ดร.ชนานันต์ กุลไพบุตร อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

2) รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทระจิตร อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม

- 3) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพงศ์ จอมหงษ์พิพัฒน์ อาจารย์  
คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
- 4) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้ อาจารย์คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยราชภัฏพระนครศรีอยุธยา
- 5) ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา ธงพานิช อาจารย์คณะครุศาสตร์  
มหาวิทยาลัยนครพนม
- 6) ดร.พจมาน ชำนาญกิจ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
ราชภัฏสกลนคร
- 7) ดร.สมพร หลิมเจริญ คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงาน  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
- 8) ดร.วิไลวรรณ สิทธิ คีษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการ  
กลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษานครพนม เขต 2
- 9) ดร.สฤษดิ์ ศรีขาว อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครพนม
- 10) ดร.อรุณรัตน์ คำแห่งพล อาจารย์คณะครุศาสตร์ ประชาน  
สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร
- 11) ดร.ธนัตถ์กานต์ ศรีเฉลียว ผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านนาหลวง 1  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร
- 12) ดร.เพชรปาณี อินทรพานิชย์ ครู วิทยฐานะเชี่ยวชาญ โรงเรียน  
อนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1
- 13) ดร.แสง โชติบุญ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียน  
บ้านสงเปือย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษามุกดาหาร
- 14) ดร.วรรณิกา ชาญพิชญาพรวัฒน์ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนสวนกุหลาบวิทยาลัยชลบุรี
- 15) ดร.รุ่งทิวา ปุณะตุง ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียน  
บ้านนาคูพัฒนา “กรป.กลางอุปถัมภ์”
- 16) ดร.สกลรัตน์ สวัสดิ์มูล ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียน  
สกลราชวิทยานุกูล สำนักงานเขตพื้นที่ศึกษามัธยมศึกษา เขต 23

17) ดร.จิระพร ราชสิงห์ ครู วิทยฐานะชำนาญการพิเศษ โรงเรียนอนุบาลสกลนคร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

1.6 วิเคราะห์ข้อมูล โดยนำผลการประเมินที่เป็นคะแนน 5, 4, 3, 2 และ 1 ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยของระดับความเหมาะสม แล้วนำค่าเฉลี่ยไปแปลความหมายตามเกณฑ์ที่กำหนด โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายค่าเฉลี่ย ดังนี้ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 121)

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนที่สังเคราะห์ขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ซึ่งผลการประเมินความเหมาะสม พบว่า ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกองค์ประกอบและทุกตัวชี้วัด (ดังรายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4)

1.7 ดำเนินการปรับปรุงแก้ไของค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และใช้เป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรต่อไป

2. ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการและการจัดการเรียนรู้

2.1 กำหนดเป้าหมายของการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามกรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน

2.2 ศึกษามาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา  
ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2.3 วิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัด และโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยี และโครงสร้างรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตลอดปี  
การศึกษา เพื่อนำมาจัดทำหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ รวมทั้งหมด 14 หน่วย รายละเอียด  
ดังแสดงในตาราง 5-6

2.4 คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้บูรณาการสำหรับจัดทำโครงสร้างหลักสูตร  
บูรณาการและโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ ซึ่งผู้วิจัยได้คัดเลือกหน่วยการเรียนรู้  
จำนวน 5 หน่วย และนำไปจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน เวลาทั้งหมด  
80 ชั่วโมง

2.5 กำหนดเนื้อหา จุดประสงค์การเรียนรู้จากมาตรฐานและตัวชี้วัด  
ในหน่วยการเรียนรู้ที่เลือก รายละเอียดดังแสดงในภาพประกอบ 11

2.6 ศึกษาแนวคิดพื้นฐานที่เกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตร สำหรับนำไป  
กำหนดเป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ และเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรม  
การเรียนรู้ ดังนี้

2.6.1 ศึกษาแนวคิด ทฤษฎีเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

2.6.2 ศึกษาแนวคิดสะเต็มศึกษา

2.6.3 ศึกษาทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

รายละเอียดดังแสดงในภาพประกอบ 12-15

2.7 นำสาระสำคัญเกี่ยวกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ ที่ได้จาก  
การวิเคราะห์และสังเคราะห์มากำหนดเป็นองค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการ ดังนี้

2.7.1 ที่มาและความสำคัญ

2.7.2 แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน

2.7.3 หลักการของหลักสูตร

2.7.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

2.7.5 กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

2.7.6 กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด

2.7.7 โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ

2.7.8 กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2.7.9 สื่อและแหล่งเรียนรู้

2.7.10 การวัดและประเมินผล

2.8 นำสาระสำคัญของคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ที่ได้จากการสังเคราะห์ มากำหนดเป็นแนวทาง/ขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ รายละเอียดดังแสดงในตาราง 9

## **ระยะที่ 2 การยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การดำเนินยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยแบ่งการดำเนินการออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้ ส่วนที่ 1 ยกร่างหลักสูตรบูรณาการและประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ส่วนที่ 2 ยกร่างและหาคุณภาพของเอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งมีการดำเนินงาน ดังนี้

**ส่วนที่ 1 ยกร่างหลักสูตรบูรณาการและประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

1. ยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตามองค์ประกอบที่กำหนดไว้

2. นำร่างหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3. ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยใช้แบบประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งรายชื่อผู้เชี่ยวชาญ 5 ท่าน มีดังนี้

3.1 ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดา ลาโพธิ์ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.2 ดร.พจมาน ชำนาญกิจ อาจารย์คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.3 ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล อาจารย์คณะครุศาสตร์ ภาควิชาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

3.4 ดร.วิไลวรรณ ลิทธิ ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่มนิเทศ ติดตามและประเมินผลการจัดการศึกษา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา ประถมศึกษานครพนม เขต 2

3.5 ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาสกลนคร เขต 1

4. นำคะแนนที่ได้จากการประเมินไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 121) ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

5. ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น พบว่า มีความเหมาะสมโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.51 ทุกรายการประเมิน แสดงว่า องค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการมีความเหมาะสมผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดในบางส่วนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

6. จัดทำหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ฉบับสมบูรณ์ สำหรับใช้เป็นฐานในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

เพื่อให้การดำเนินการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นขั้นตอนอย่างชัดเจน ผู้วิจัยจึงนำเสนอตารางและภาพประกอบที่เกิดจากกระบวนการสังเคราะห์เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องตามลำดับ ดังนี้

ตาราง 5 หน่วยการเรียนรู้ มาตรฐาน และตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และรายวิชาคณิตศาสตร์

| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี        |  |              | คณิตศาสตร์            |                                    |              |
|--------------------------------|--|--------------|-----------------------|------------------------------------|--------------|
| ชื่อหน่วยการเรียนรู้           | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด                              | จำนวนชั่วโมง | ชื่อหน่วยการเรียนรู้  | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด                  | จำนวนชั่วโมง |
| สารอาหารและระบบย่อยอาหาร       | ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3, ป.6/4, ป.6/5        | 12           | ท.ร.ม. และ ค.ร.น.     | ค 1.1 ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6          | 19           |
| การแยกสารเนื้อผสม              | ว 2.1 ป.6/1                                    | 13           | เศษส่วน               | ค 1.1 ป.6/1, ป.6/7, ป.6/8          | 17           |
| หินและซากดึกดำบรรพ์            | ว 3.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3                      | 15           | ทศนิยม                | ค 1.1 ป.6/9, ป.6/10                | 15           |
| ปรากฏการณ์ของโลกและภัยธรรมชาติ | ว 3.2 ป.6/4, ป.6/5, ป.6/6, ป.6/7, ป.6/8, ป.6/9 | 13           | ร้อยละและอัตราส่วน    | ค 1.1 ป.6/2, ป.6/3, ป.6/11, ป.6/12 | 20           |
| เงา อุปราคา และเทคโนโลยีอวกาศ  | ว 2.3 ป.6/7, ป.6/8<br>ว 3.1 ป.6/1, ป.6/2       | 13           | แบบรูปและความสัมพันธ์ | ค 1.2 ป.6/1                        | 9            |

ตาราง 5 (ต่อ)

| วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี     |  |                  | คณิตศาสตร์               |                                      |                  |
|-----------------------------|--|------------------|--------------------------|--------------------------------------|------------------|
| ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้    | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด  | จำนวน<br>ชั่วโมง | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด                    | จำนวน<br>ชั่วโมง |
| แรงไฟฟ้าและ<br>พลังงานไฟฟ้า | ว 2.2 ป.6/1<br>ว 2.3 ป.6/1,<br>ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4, ป.6/5,<br>ป.6/6 | 14               | รูปสามเหลี่ยม            | ค 2.1 ป.6/2<br>ค 2.2 ป.6/1,<br>ป.6/2 | 20               |
| เทคโนโลยี                   | ว 4.2 ป.6/1,<br>ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4                                 | 40               | รูปหลายเหลี่ยม           | ค 2.1 ป.6/2                          | 17               |
| -                           | -  | -                | วงกลม                    | ค 2.1 ป.6/3                          | 20               |
|                             |  |                  | รูปเรขาคณิต<br>สามมิติ   | ค 2.1 ป.6/1<br>ค 2.2 ป.6/3,<br>ป.6/4 | 13               |
|                             |  |                  | การนำเสนอ<br>ข้อมูล      | ค 3.1 ป.6/1                          | 10               |
| 7<br>หน่วยการเรียนรู้       | 30<br>ตัวชี้วัด  | 120<br>ชั่วโมง   | 10<br>หน่วยการเรียนรู้   | 21<br>ตัวชี้วัด                      | 160<br>ชั่วโมง   |

ตาราง 6 หน่วยการเรียนรู้บูรณาการ มาตรฐาน และตัวชี้วัด รายวิชาวิทยาศาสตร์  
และเทคโนโลยีและรายวิชาคณิตศาสตร์ ตลอดปีการศึกษา

| หน่วย<br>ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้ | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด วิชา<br>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี      | มาตรฐานการเรียนรู้/<br>ตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ | จำนวน<br>ชั่วโมง |
|--------------|--------------------------|--|--|------------------|
| 1            | หุ่นยนต์นักโภชนา         | ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3, ป.6/4 | ค 1.1 ป.6/2, ป.6/3                             | 16               |
| 2            | พาโรคทางไกล              | ว 1.2 ป.6/4, ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3, ป.6/4        | ค 1.1 ป.6/11, ป.6/12                           | 16               |



ตาราง 6 (ต่อ)

| หน่วย<br>ที่ | ชื่อหน่วย<br>การเรียนรู้                    | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด วิชา<br>วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี                        | มาตรฐานการเรียนรู้/<br>ตัวชี้วัดวิชาคณิตศาสตร์ | จำนวน<br>ชั่วโมง |
|--------------|---|--|--|------------------|
| 3            | ซีวีสว่างไสว                                | ว 2.2 ป.6/1<br>ว 2.3 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4, ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1 | ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2<br>ค 3.1 ป.6/1              | 16               |
| 4            | โคมโพนมหัศจรรย์                             | ว 2.3 ป.6/7, ป.6/8<br>ว 4.2 ป.6/1  | ค 2.2 ป.6/1, ป.6/2,<br>ป.6/3, ป.6/4            | 16               |
| 5            | เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์                         | ว 2.3 ป.6/4, ป.6/6<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/4                                 | ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2,<br>ป.6/3                   | 16               |
| 6            | แยกกันหรือรวมกัน                            | ว 2.1 ป.6/1<br>ว 4.2 ป.6/1   | ค 1.1 ป.6/4, ป.6/5,<br>ป.6/6                   | 26               |
| 7            | ดวงดารานารู                                 | ว 3.1 ป.6/1, ป.6/2<br>ว 4.2 ป.6/1  | ค 1.1 ป.6/1, ป.6/2                             | 22               |
| 8            | บวก ลบ คูณ หาร<br>คาดการณ์วาทภัย            | ว 2.3 ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/3   | ค 1.1 ป.6/7, ป.6/8                             | 18               |
| 9            | บวก ลบ คูณ หาร<br>คาดการณ์อุทภัย            | ว 2.3 ป.6/6<br>ว 4.2 ป.6/3   | ค 1.1 ป.6/7, ป.6/8                             | 18               |
| 10           | บวก ลบ คูณ หาร<br>คาดการณ์ธรณี<br>พิบัติภัย | ว 2.3 ป.6/7<br>ว 4.2 ป.6/4   | ค 1.1 ป.6/7, ป.6/8                             | 18               |
| 11           | แบบรูปกับการเขียน<br>โปรแกรม                | ว 1.2 ป.6/1<br>ว 4.2 ป.6/2   | ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2,<br>ป.6/3                   | 25               |
| 12           | หินนี้มีที่มา                               | ว 3.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4 ว 4.2 ป.6/3, ป.6/4                   | ค 2.2 ป.6/3, ป.6/4                             | 20               |
| 13           | ปรากฏการณ์ผ่าน<br>รูปทรง                    | ว 3.2 ป.6/8, ป.6/9<br>ว 4.2 ป.6/4  | ค 2.2 ป.6/3, ป.6/4                             | 25               |
| 14           | เทคโนโลยีเพื่อชีวิต                         | ว 4.2 ป.6/1, ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4                                      | ค 3.1 ป.6/1                                    | 28               |
| รวม          | 14 หน่วยการเรียนรู้                         | 7 มาตรฐาน 30 ตัวชี้วัด   | 4 มาตรฐาน 21 ตัวชี้วัด                         | 280              |

ตาราง 7 โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ ที่สอนในภาคเรียนที่ 2  
ปีการศึกษา 2563

| หน่วย<br>ที่ | เรื่อง                  | แผน<br>ที่ | เรื่อง                                      | จำนวน<br>ชั่วโมง | คะแนน |
|--------------|-------------------------|------------|---|------------------|-------|
| 1            | หนูน้อย<br>นักโภชนา     | 1          | สารอาหาร                                    | 8                | 10    |
|              |                         | 2          | การออกแบบการรับประทานอาหาร                  | 8                | 10    |
| 2            | พาโรค<br>ทางไกล         | 3          | ระบบย่อยอาหาร                               | 8                | 10    |
|              |                         | 4          | การออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบย่อย<br>อาหาร  | 8                | 10    |
| 3            | ซีรี<br>สว่างไสว        | 5          | วงจรไฟฟ้า                                   | 8                | 10    |
|              |                         | 6          | การออกแบบและสร้างแบบจำลอง<br>วงจรไฟฟ้า      | 8                | 10    |
| 4            | โคมไฟ<br>มหัศจรรย์      | 7          | รังสีของแสง                                 | 8                | 10    |
|              |                         | 8          | การออกแบบและสร้างโคมไฟ                      | 8                | 10    |
| 5            | เลิศล้ำ<br>สิ่งประดิษฐ์ | 9          | การออกแบบและสร้าง ชิ้นงานจากรูป<br>เรขาคณิต | 8                | 10    |
|              |                         | 10         | การออกแบบและสร้างชิ้นงานจากวงกลม            | 8                | 10    |
| <b>รวม</b>   |                         |            |   | 80               | 100   |

ตาราง 8 รายละเอียดของโครงสร้างหน่วยการเรียนรู้บูรณาการ

| หน่วยบูรณาการ  | แผนการเรียนรู้  | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด                                       | เนื้อหา/สาระ   |
|--|---|---|--|
| หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 1 เรื่อง หนูน้อย<br>นักโภชนา<br>(16 ชั่วโมง) | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 1 เรื่อง<br>สารอาหาร<br>(8 ชั่วโมง)                       | ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3<br>ค 1.1 ป.6/2 | S : ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร<br>T : การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ<br>ประเภทและประโยชน์ของสารอาหาร<br>E : การออกแบบโปสเตอร์ประเภทและประโยชน์<br>ของสารอาหาร<br>M : การคำนวณอัตราส่วนในการออกแบบโปสเตอร์         |
|  | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 2 เรื่อง<br>การออกแบบการ<br>รับประทานอาหาร<br>(8 ชั่วโมง) | ว 1.2 ป.6/3<br>ว 4.2 ป.6/3, ป.6/4<br>ค 1.1 ป.6/3        | S : สัดส่วนในการรับประทานอาหาร<br>T : การใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ<br>สัดส่วนในการรับประทานอาหาร<br>E : การออกแบบโปสเตอร์สัดส่วนใน<br>การรับประทานอาหาร<br>M : การคำนวณอัตราส่วนของปริมาณสารอาหาร<br>ที่รับประทาน |

## ตาราง 8 (ต่อ)

| หน่วยบูรณาการ   | แผนการเรียนรู้   | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด  | เนื้อหา/สาระ   |
|---|--|--|--|
| หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 2 เรื่อง พาโรค<br>ทางไกล<br>(16 ชั่วโมง)    | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 3 เรื่อง<br>ระบบย่อยอาหาร<br>(8 ชั่วโมง)                                   | ว 1.2 ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3<br>ค 1.1 ป.6/11                                | S : องค์ประกอบและหน้าที่ของระบบย่อยอาหาร<br>T : การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับระบบ<br>ย่อยอาหาร<br>E : การออกแบบโปสเตอร์การดูแลระบบ<br>ย่อยอาหาร<br>M : การคำนวณอัตราส่วน มาตรฐาน ร้อยละ<br>ของระบบย่อยอาหาร   |
|   | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 4 เรื่อง<br>การออกแบบ และ<br>สร้างแบบจำลอง<br>ระบบย่อยอาหาร<br>(8 ชั่วโมง) | ว 1.2 ป.6/4<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3,<br>ป.6/4<br>ค 1.1 ป.6/12                      | S : ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร<br>T : การใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับ<br>ความสำคัญของระบบย่อยอาหาร<br>E : การออกแบบจำลองระบบย่อยอาหาร<br>M : การคำนวณอัตราส่วน มาตรฐาน ร้อยละ<br>ในการสร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร |
| หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 3 เรื่อง<br>ซีวีสว่างไสว<br>(16 ชั่วโมง)    | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 5 เรื่อง<br>วงจรไฟฟ้า<br>(8 ชั่วโมง)                                       | ว 2.2 ป.6/1<br>ว 2.3 ป.6/1, ป.6/3,<br>ป.6/4, ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1<br>ค 2.1 ป.6/1 | S : วงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br>T : การใช้เหตุผลประกอบการอธิบายวงจรไฟฟ้า<br>อย่างง่าย<br>E : การออกแบบและทดลองการต่อเซลล์ไฟฟ้า<br>M : การนำรูปเรขาคณิตมาใช้ในการต่อเซลล์ไฟฟ้า  |
| หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 4 เรื่อง โคมไฟ<br>มหัศจรรย์<br>(16 ชั่วโมง) | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 6 เรื่อง<br>การออกแบบและ<br>สร้างแบบจำลอง<br>วงจรไฟฟ้า<br>(8 ชั่วโมง)      | ว 2.3 ป.6/4<br>ว 4.2 ป.6/1<br>ค 2.2 ป.6/2<br>ค 3.1 ป.6/1                         | S : ประโยชน์ของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br>T : การใช้เหตุผลประกอบการอธิบายประโยชน์<br>ของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย<br>E : การออกแบบแบบจำลองวงจรไฟฟ้า<br>M : การนำรูปเรขาคณิตมาสร้างแบบจำลอง<br>วงจรไฟฟ้า                            |
|   | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 7 เรื่อง รังสี<br>ของแสง (8 ชั่วโมง)                                       | ว 2.3 ป.6/8<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3<br>ค 2.2 ป.6/1, ป.6/3                          | S : รังสีของแสง<br>T : การใช้เหตุผลประกอบการอธิบายรังสีของแสง<br>E : การออกแบบโปสเตอร์รังสีของแสง<br>M : การนำรูปเรขาคณิตมาสร้างโปสเตอร์รังสี<br>ของแสง  |
| หน่วยการเรียนรู้<br>ที่ 4 เรื่อง โคมไฟ<br>มหัศจรรย์<br>(16 ชั่วโมง) | แผนการจัดการ<br>เรียนรู้ที่ 8 เรื่อง<br>การออกแบบและ<br>สร้างโคมไฟ<br>(8 ชั่วโมง)                      | ว 2.3 ป.6/7<br>ว 4.2 ป.6/1<br>ค 2.2 ป.6/2, ป.6/4                                 | S : การเกิดเงามีเดงามัว<br>T : การใช้เหตุผลประกอบการอธิบายการต่อ<br>หลอดไฟฟ้า<br>E : การออกแบบโคมไฟ<br>M : การนำรูปเรขาคณิตมาสร้างโคมไฟ  |

## ตาราง 8 (ต่อ)

| หน่วยบูรณาการ   | แผนการเรียนรู้   | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด  | เนื้อหา/สาระ   |
|---|--|--|--|
| หน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์ (16 ชั่วโมง) | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 9 เรื่อง การออกแบบและสร้าง ชิ้นงานจากรูปเรขาคณิต (8 ชั่วโมง) | ว 2.3 ป.6/4, ป.6/6<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/4<br>ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2 | S : ประโยชน์ของการต่อหลอดไฟฟ้า<br>T : การใช้เทคโนโลยีในการสร้างสิ่งประดิษฐ์อย่างปลอดภัย<br>E : การออกแบบสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับการต่อหลอดไฟฟ้า<br>M : การใช้รูปหลายเหลี่ยมสร้างสิ่งประดิษฐ์    |
|   | แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 10 เรื่อง การออกแบบและสร้างชิ้นงานจากวงกลม (8 ชั่วโมง)       | ว 2.3 ป.6/4, ป.6/6<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/4<br>ค 2.1 ป.6/3        | S : ประโยชน์ของการต่อเซลล์ไฟฟ้า<br>T : การใช้เทคโนโลยีในการสร้างสิ่งประดิษฐ์ร่วมกันอย่างปลอดภัย<br>E : การออกแบบสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับการต่อเซลล์ไฟฟ้า<br>M : การใช้รูปวงกลมสร้างสิ่งประดิษฐ์ |

\*\*\*หมายเหตุ ว 1.2, ว 2.2, ว 2.3 มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระวิทยาศาสตร์

ว 4.2 มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระเทคโนโลยี และ ค 1.1, ค 2.1, ค 2.2, ค 3.1 มาตรฐานและตัวชี้วัด สาระคณิตศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

ว 1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศ และวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบาย การย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ว 1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหารโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุผ่านการขั้วโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสาร และพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว 2.3 ป.6/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว 2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรม และแบบขนาน

ว 2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/8 เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

(มีต่อ)

**กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด (ต่อ)**

ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัยเข้าสู่ดิจิทัลและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แঙ্গผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

**กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด**

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณจากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ

ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2 - 3 ขั้นตอน

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม

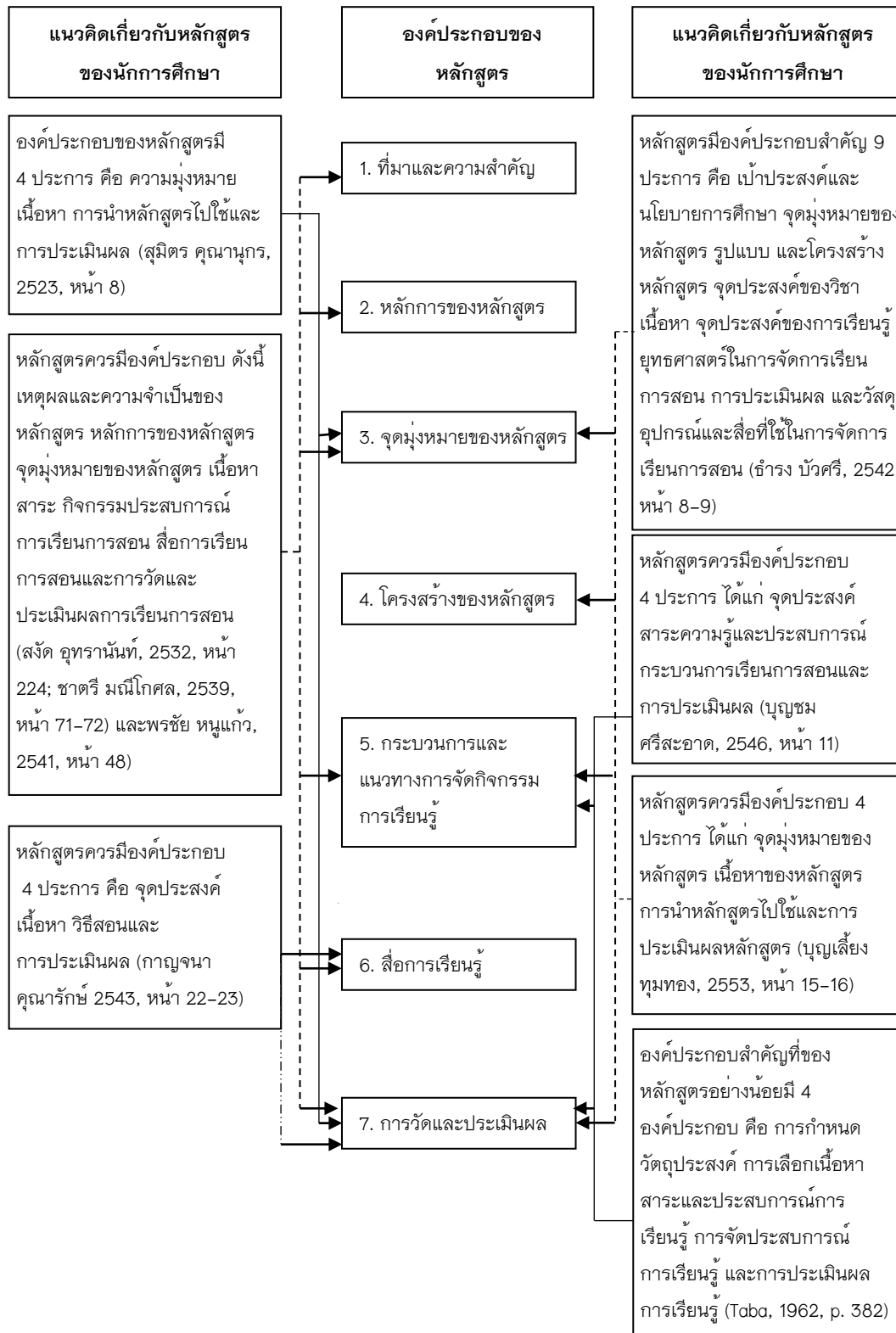
ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่างๆ

ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

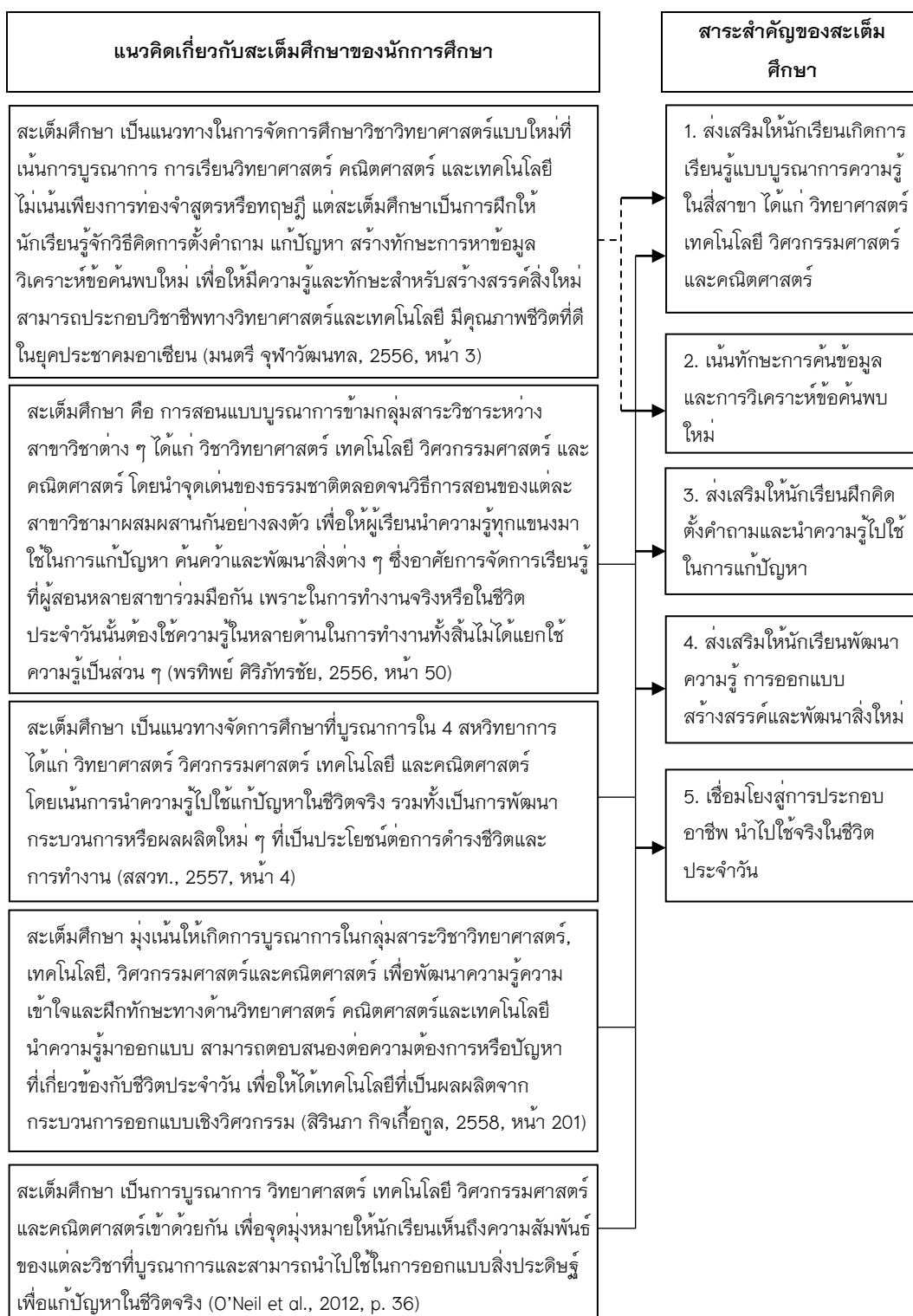
ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปร่างกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

ภาพประกอบ 11 กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัดกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 (หน่วยที่ 1-5)

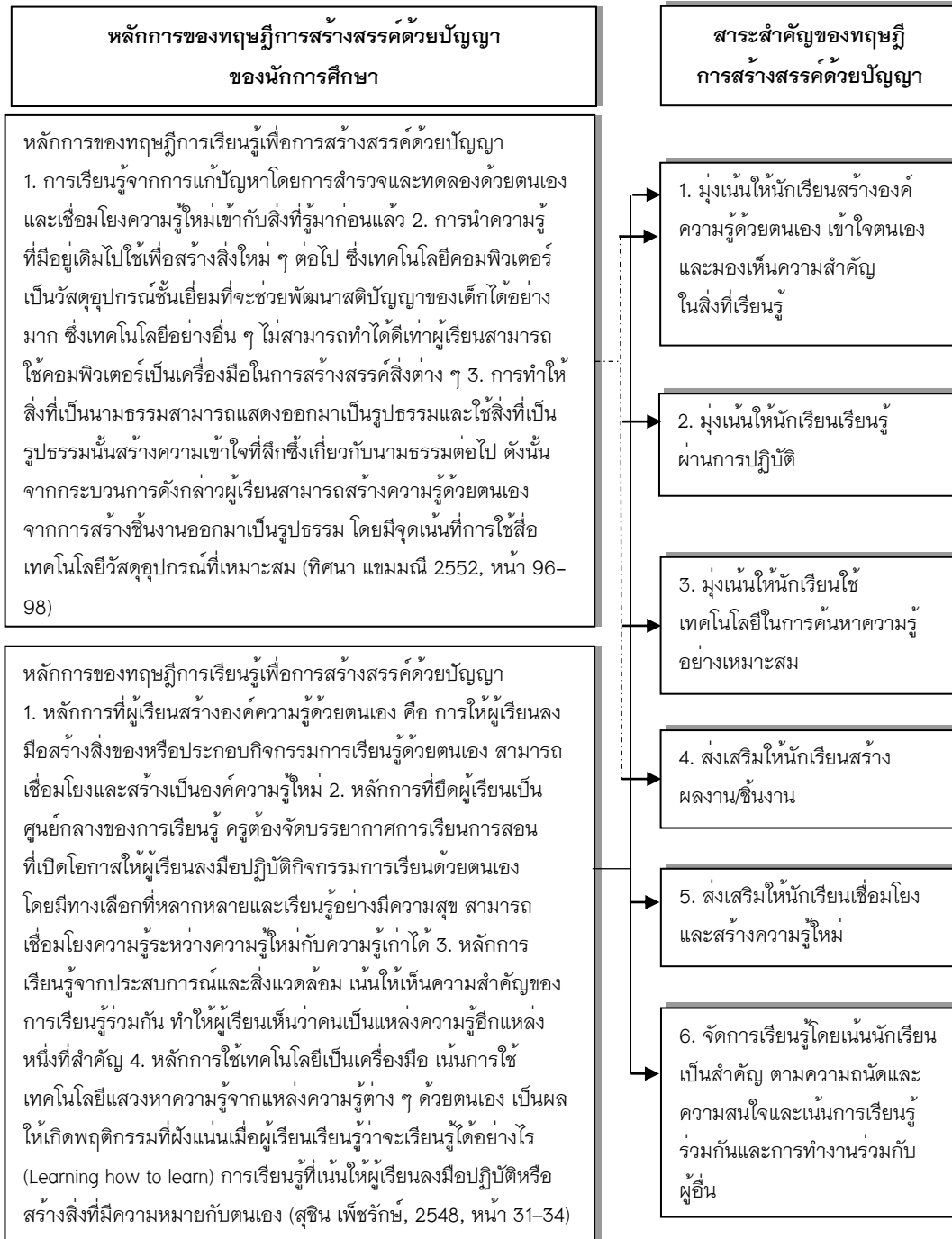


ภาพประกอบ 12 ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบของหลักสูตร



ภาพประกอบ 13 ผลการสังเคราะห์สาระสำคัญของแนวคิดสะเต็มศึกษา





ภาพประกอบ 14 ผลการวิเคราะห์สาระสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา



ภาพประกอบ 15 หลักการของหลักสูตรบูรณาการ

ตาราง 9 การสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี  
การสร้างสรรค์ด้วยปัญญา

| แนวคิด/ทฤษฎี                                     | หลักการของหลักสูตร  | ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้  |
|--|---|---|
| แนวคิดสะเต็มศึกษา                                | 1. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์   | ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ<br>ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย  |
| แนวคิดสะเต็มศึกษา<br>ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา | 2. เน้นการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมโดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่หลากหลายและท้าทายความคิดของนักเรียน ฝึกคิดตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ออกแบบผลงานชิ้นงานและสร้างสรรค์สิ่งใหม่                                      | ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ<br>ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย<br>ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา<br>ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข<br>ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ |
| แนวคิดสะเต็มศึกษา<br>ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา | 3. เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเองจากการสืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่สู่การประกอบอาชีพ เพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต | ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย   |
| ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา                      | 4. เน้นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจจากทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้อย่างมีความสุข   | ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา  |
| ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา                      | 5. เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเห็นว่าการปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก  | ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข<br>ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่   |
| ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา                      | 6. เน้นการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสม เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่ฝังแน่น ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเชื่อมต่อการนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ   | ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย   |

**ส่วนที่ 2 ยกร่างและหาคุณภาพของเอกสารประกอบหลักสูตร  
บูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา  
เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ยกร่างเอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ ได้แก่ 1) คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ 2) แผนการจัดการเรียนรู้ และ 3) เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล ได้แก่ (1) แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ (3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ ซึ่งการสร้างและหาคุณภาพของเอกสารดังกล่าว ผู้วิจัยดำเนินการดังนี้

**1. สร้างคู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ มีรายละเอียด ดังนี้**

- 1.1 ศึกษาองค์ประกอบของคู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 1.2 กำหนดองค์ประกอบของคู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ
- 1.3 จัดทำคู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการตามองค์ประกอบที่กำหนด
- 1.4 ประเมินความสอดคล้องของคู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน

**2. สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ มีรายละเอียด ดังนี้**

- 2.1 ศึกษาองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ หลักการและแนวทางการสร้างรวมทั้งวิธีการหาคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
- 2.2 กำหนดองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ดังนี้
  - 2.2.1 ส่วนนำ เป็นส่วนแรกขององค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ ซึ่งประกอบด้วย 1) ชื่อหน่วยการเรียนรู้ 2) ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ 3) จำนวนชั่วโมงที่เรียน และ 4) ระดับชั้นที่เรียน

2.2.2 ส่วนเนื้อหา ประกอบด้วย 1) มาตรฐานการเรียนรู้  
2) ตัวชี้วัด 3) สาระสำคัญ 4) สาระการเรียนรู้ 5) จุดประสงค์การเรียนรู้ 6) หลักฐาน  
การเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน) 7) กิจกรรมการเรียนรู้ 8) การวัดและประเมินผลการเรียนรู้  
และ 9) สื่อ/แหล่งเรียนรู้

2.2.3 ส่วนท้าย ประกอบด้วย 1) บันทึกผลการเรียนรู้  
2) การเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน และ 3) เอกสารประกอบ  
ซึ่งเป็นส่วนแสดงรายละเอียดของเนื้อหาเพิ่มเติมและรวบรวมหลักฐานที่เกี่ยวข้องกับ  
การจัดการเรียนรู้ เช่น ใบงาน ใบความรู้ เครื่องมือวัดและประเมินผลและอื่น ๆ

2.3 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ตามองค์ประกอบที่กำหนด

2.4 สร้างและหาคุณภาพของแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้  
ตามขั้นตอน ดังนี้

2.4.1 ศึกษาหลักการและแนวทางการสร้างแบบประเมิน  
แผนการจัดการเรียนรู้จากเอกสารที่เกี่ยวข้อง

2.4.2 กำหนดลักษณะของแบบประเมินเป็นชนิดมาตรฐาน  
ค่า 5 ระดับ มีการให้คะแนนเป็น 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งหมายถึง เหมาะสมมากที่สุด  
เหมาะสมมาก เหมาะสมปานกลาง เหมาะสมน้อย และเหมาะสมน้อยที่สุด ตามลำดับ

2.4.3 เขียนรายการประเมินจำแนกตามองค์ประกอบ  
ของแผนการจัดการเรียนรู้

2.4.4 นำร่างแบบประเมินที่พัฒนาขึ้นเสนออาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมแล้วปรับปรุงแก้ไขตามที่เสนอแนะ

2.4.5 นำร่างแบบประเมินที่ปรับปรุงแล้วไปจัดทำเป็นแบบประเมิน  
ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ต่อไป

2.5 ประเมินความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น  
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสม  
ของหลักสูตรบูรณาการ) โดยใช้แบบประเมินดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของแผนการ  
จัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ผลการประเมิน พบว่า ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ของทุก  
รายการประเมินมีค่าเท่ากับ 1.00 อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ดำเนินการปรับปรุงแก้ไขบางรายการ  
ตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น

2.6 ประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ) ใช้แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

2.7 นำคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน แล้วนำค่าเฉลี่ยที่ได้ไปเทียบกับเกณฑ์การแปลความหมาย โดยใช้เกณฑ์การแปลความหมายของ บุญชม ศรีสะอาด (2553, หน้า 121) ดังต่อไปนี้

ค่าเฉลี่ย 4.51–5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด

ค่าเฉลี่ย 3.51–4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก

ค่าเฉลี่ย 2.51–3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง

ค่าเฉลี่ย 1.51–2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย

ค่าเฉลี่ย 1.00–1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวม มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด และทุกรายการประเมินมีคะแนนเฉลี่ยมากกว่า 3.51 ซึ่งแสดงว่าทุกองค์ประกอบของแผนการจัดการเรียนรู้ มีความเหมาะสมผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ (รายละเอียดแสดงไว้ในบทที่ 4) อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดบางส่วนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

2.8 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สมบูรณ์ สำหรับใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนต่อไป

**3. สร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผล** ผู้วิจัยดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินผลตามจุดมุ่งหมายของหลักสูตร ดังนี้

1) แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ ตามลำดับ ดังนี้

3.1 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ดำเนินการ ดังนี้

3.1.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับวิธีการวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

3.1.2 วิเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จากนิยามศัพท์ที่ได้จากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เพื่อกำหนดสถานการณ์คำถามให้ครอบคลุมพฤติกรรมที่ต้องการวัด

3.1.3 กำหนดจำนวนข้อของแบบทดสอบที่ต้องการและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน

3.1.4 สร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ใช้จริงจำนวน 30 ข้อ และกำหนดระดับและเกณฑ์การให้คะแนนตั้งแต่ 1 คะแนน ถึง 5 คะแนน

3.1.5 นำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของสถานการณ์คำถาม ตัวเลือก และภาษาที่ใช้ แล้วปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ (ปรับข้อความในบางข้อให้มีความกระชับและชัดเจน)

3.1.6 นำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ) พิจารณาตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ระหว่าง “ข้อสอบแต่ละข้อ” กับ “ตัวชี้วัดที่ต้องการวัด” และ “ตัวเลือกแต่ละข้อ” กับ “ระดับคะแนนที่กำหนด”

3.1.7 คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป เพื่อนำไปทดลองใช้ซึ่งข้อสอบทั้ง 40 ข้อ มีค่า IOC เท่ากับ 1.00 ผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ทุกข้อ อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดในบางส่วนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

3.1.8 นำแบบทดสอบไปทดลองใช้กับนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.1.9 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก ( $r$ ) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 แล้วทำการคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 30 ข้อ ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.57–0.91 (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.1.10 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้วิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 112) พบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.98

3.1.11 จัดทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการต่อไป

3.2 สร้างและหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ดำเนินการ ดังนี้

3.2.1 ศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและวิธีการสร้างแบบทดสอบแบบปรนัย

3.2.2 กำหนดจุดประสงค์ของแบบทดสอบเพื่อสร้างคำถามให้ครอบคลุมตัวชี้วัด จุดประสงค์ เนื้อหา และกำหนดจำนวนข้อที่ต้องการ

3.2.3 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก โดยมีเกณฑ์การให้คะแนน คือ ตอบถูก ได้ 1 คะแนน ตอบผิด หรือตอบมากกว่า 1 ตัวเลือกหรือไม่ตอบ ได้ 0 คะแนน จำนวน 50 ข้อ และต้องการใช้จริงจำนวน 40 ข้อ

3.2.4 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้น เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาความเหมาะสมและปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.2.5 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ) พิจารณาตรวจสอบ ความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหา โดยการหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) พบว่า ข้อสอบทั้ง 50 ข้อ คัดเลือกข้อสอบที่มีค่าความสอดคล้อง (IOC) ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ข้อสอบทั้ง 50 ข้อ มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.80–1.00 อย่างไรก็ตามผู้วิจัยได้ปรับปรุงแก้ไขรายละเอียดในบางส่วนตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ (แก้ไขรูปภาพบางรูปให้มีขนาดเหมาะสมเห็นได้ชัดเจน)



3.2.6 นำแบบทดสอบไปใช้กับนักเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง จำนวน 50 คน เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

3.2.7 วิเคราะห์รายข้อเพื่อหาค่าความยาก และค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์ค่าความยาก (P) ระหว่าง 0.20–0.80 แล้วคัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าความยาก (P) ตามเกณฑ์ ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าความยาก (P) อยู่ในช่วงตั้งแต่ 0.20–0.68 (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.2.8 วิเคราะห์ข้อสอบรายข้อเพื่อหาค่าอำนาจจำแนก โดยใช้เกณฑ์ค่าอำนาจจำแนก (r) มากกว่าหรือเท่ากับ 0.20 คัดเลือกข้อสอบ จำนวน 40 ข้อ ที่มีค่าอำนาจจำแนกผ่านเกณฑ์ ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกมีค่า r ตั้งแต่ 0.58–0.88 (รายละเอียดในภาคผนวก จ)

3.2.9 วิเคราะห์หาค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ (Reliability) โดยใช้วิธีของ Lovett (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 112) พบว่า แบบทดสอบทั้งฉบับ มีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95

3.2.10 จัดทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างในขั้นตอนการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการต่อไป

3.3 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ ดำเนินการ ดังนี้

3.3.1 ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแบบสอบถามความพึงพอใจ โดยกำหนดเป็นมาตรฐานค่า 5 ระดับ ได้แก่ 5, 4, 3, 2 และ 1 ซึ่งแต่ละระดับ หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด มีความพึงพอใจในระดับมาก มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง มีความพึงพอใจในระดับน้อย และมีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด ตามลำดับ

3.3.2 สร้างแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยกำหนดกรอบในการประเมิน 7 ด้าน คือ 1) ด้านจุดมุ่งหมาย 2) ด้านเนื้อหาหลักสูตร 3) ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 4) ด้านประสิทธิภาพของครูผู้สอน 5) ด้านบรรยากาศการเรียน 6) ด้านการวัดและประเมินผล และ 7) ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ โดยสร้างข้อคำถาม จำนวน 33 ข้อ

3.3.3 นำแบบสอบถามความพึงพอใจ เสนออาจารย์ที่ปรึกษา วิทยานิพนธ์เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของประเด็นการประเมิน ภาษาที่ใช้และปรับปรุง แก้ไขตามข้อเสนอแนะ

3.3.4 นำแบบสอบถามความพึงพอใจไปให้ผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน (ผู้เชี่ยวชาญชุดเดียวกันกับการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ) ประเมินความสอดคล้องค่า IOC ตามเกณฑ์ตั้งแต่ 0.67 ขึ้นไป ซึ่งแบบสอบถามมีค่า IOC ทุกข้อเท่ากับ 1 จึงผ่านเกณฑ์ที่กำหนดทุกข้อ

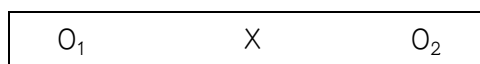
3.3.5 จัดพิมพ์แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรม ตามหลักสูตรบูรณาการฉบับสมบูรณ์เพื่อนำไปใช้จริงต่อไป

### ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นการนำแผนการจัดการเรียนรู้ทั้ง 10 แผน ไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งมีการดำเนินงาน ดังนี้

#### 1. กำหนดแบบแผนที่ใช้ในการทดลอง

การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรมของนักเรียน ใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังการทดลอง ที่เรียกว่า One group pretest–posttest design โดยมีแบบแผนการทดลอง ดังนี้ (ชวลิต ชูกำแหง, 2553, หน้า 66)



$O_1$  หมายถึง การทดสอบก่อนการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

$O_2$  หมายถึง การทดสอบหลังการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

X หมายถึง การจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

## 2. กำหนดประชากรและกลุ่มตัวอย่าง ดังนี้

2.1 ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวนทั้งสิ้น 166 คน

2.2 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านนาหอ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 จำนวน 13 คน โดยสุ่มตัวอย่างแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) ดังนี้

2.2.1 เนื่องจากผู้วิจัยใช้แนวคิดการเรียนรู้โดยใช้โรงเรียนเป็นฐาน ในการดำเนินการวิจัยครั้งนี้และเพื่อความสะดวกในการทดลองใช้หลักสูตร จึงกำหนดขนาดของกลุ่มตัวอย่างเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จำนวน 1 โรงเรียน ในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครพนม เขต 2 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563

2.2.2 กำหนดให้โรงเรียนในกลุ่มโรงเรียนเครือข่ายหนองชนดอนเตย จำนวน 9 โรงเรียน เป็นกลุ่มข้อมูลแล้วดำเนินการสุ่มแบบกลุ่ม จำนวน 1 โรงเรียน ซึ่งสุ่มได้โรงเรียนบ้านนาหอ

## 3. ดำเนินการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการและเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยดำเนินการทดลองด้วยตนเองตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน เวลา 80 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 ซึ่งไม่นับรวมกับเวลาที่ใช้ในการเก็บข้อมูลก่อนทดลองกับหลังทดลอง โดยดำเนินการตามลำดับ ดังนี้

3.1 ทดสอบก่อนเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

3.2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้ และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

3.3 ทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และให้นักเรียนตอบแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ แล้วศึกษาในประเด็น ดังนี้

3.3.1 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน และหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.3.4 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม ตามหลักสูตรบูรณาการ

3.3.5 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัย ต่อไป

#### 4. การวิเคราะห์ข้อมูล ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

4.1 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test (Dependent sample t-test, One-sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test (Dependent sample t-test, One-sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

4.3 ศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) แล้วแปลผลตามเกณฑ์ของ บุญชม ศรีสะอาด (2545, หน้า 104) ดังนี้

4.51-5.00 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความพึงพอใจในระดับน้อยที่สุด

## ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การดำเนินการประเมินประสิทธิภาพของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากนำหลักสูตรบูรณาการไปทดลองใช้กับกลุ่มตัวอย่างแล้ว รวบรวมข้อมูลที่เป็นผลจากการทดลอง เพื่อนำไปใช้ในการประเมินและปรับปรุงหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีรายละเอียดการพิจารณาตามวัตถุประสงค์เฉพาะของการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ แบ่งออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

### 1. ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1.1 บันทึกคะแนนการทดสอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมก่อนเรียนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1.2 เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน จากการจัดการเรียนการสอนตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

1.3 บันทึกคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

1.4 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน โดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test (Dependent sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.5 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยการหาร้อยละ ค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test (One-sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป

1.6 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัยต่อไป

## 2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

- 2.1 บันทึกคะแนนการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน  
ของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
- 2.2 เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน  
และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน จากการจัดการเรียนการสอน  
ตามหน่วยการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น
- 2.3 บันทึกคะแนนการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน
- 2.4 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียนและ  
หลังเรียน โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ  
t-test (Dependent sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้  
โปรแกรมสำเร็จรูป
- 2.5 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนเทียบกับ  
เกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ส่วนเบี่ยงเบน  
มาตรฐาน (S.D.) และสถิติทดสอบ t-test (One-sample t-test) กำหนดนัยสำคัญทางสถิติ  
ที่ระดับ .01 คำนวณโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
- 2.6 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัยต่อไป

## 3. ความพึงพอใจของนักเรียน

- 3.1 เก็บรวบรวมข้อมูลในแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน
- 3.2 เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งจากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน  
และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน
- 3.3 วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม  
ตามหลักสูตรบูรณาการ โดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.)  
แล้วแปลผลตามเกณฑ์
- 3.4 นำข้อมูลที่ได้ไปวิเคราะห์เพื่อตรวจสอบสมมติฐานของการวิจัยต่อไป

## สถิติที่ใช้ในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้สถิติ ดังต่อไปนี้

### 1. ค่าสถิติพื้นฐาน

ค่าสถิติพื้นฐานที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ ร้อยละ คะแนนเฉลี่ย ของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน

1.1 ร้อยละ (Percentage) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 283) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ P แทน ร้อยละ

f แทน ความถี่ที่ต้องการเปลี่ยนแปลงให้เป็นร้อยละ

n แทน จำนวนความถี่ทั้งหมด

1.2 ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 283) ใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ  $\bar{X}$  แทน ค่าเฉลี่ยเลขของกลุ่มตัวอย่าง

$\sum X$  แทน ผลรวมของคะแนนทั้งหมด

n แทน จำนวนคะแนนหรือข้อมูลทั้งหมด

1.3 ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 283) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ S.D. แทน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

X แทน ค่าของข้อมูลแต่ละตัวหรือจุดกลางชั้นแต่ละชั้น

f แทน ค่าความถี่ของข้อมูล

n แทน จำนวนข้อมูลหรือคะแนนทั้งหมด

## 2. สถิติที่ใช้ในการคำนวณหาคุณภาพของเครื่องมือ

2.1 วิเคราะห์คุณภาพแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยหาค่าดัชนีค่าความสอดคล้อง (Index of Item-Objective Congruence) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (สำราญ กำจัดภัย, 2560, หน้า 80) โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ IOC แทน ค่าดัชนีความสอดคล้องของข้อคำถามแต่ละข้อ  
 $\sum R$  แทน ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

N แทน จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด

2.1.2 การหาค่าความเชื่อมั่น (Reliability) ของแบบทดสอบ โดยใช้วิธีคูเดอร์-ริชาร์ดสัน (Kuder-Richardson) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 240) โดยใช้สูตรดังนี้

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

เมื่อ  $r_{tt}$  แทน ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ

K แทน จำนวนข้อสอบ

p แทน สัดส่วนของคนตอบถูกในแต่ละข้อ

q แทน สัดส่วนของคนตอบผิดในแต่ละข้อ

$S_e^2$  แทน ค่าความแปรปรวนของคะแนนทั้งฉบับ

2.1.3 การหาค่าอำนาจจำแนก (Discrimination power) ของแบบทดสอบ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 238) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r = \frac{R_H - R_L}{N_H}$$

เมื่อ r แทน ค่าอำนาจจำแนกของข้อสอบ

$R_H$  แทน จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก

$R_L$  แทน จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก

$N_H$  แทน จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง



2.1.4 การหาค่าความยาก (Difficulty) ของแบบทดสอบ โดยนำค่ารวมของแต่ละตัวไปหาค่าความยาก (p) และค่าอำนาจจำแนก (r) (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 238) โดยใช้สูตร ดังนี้

$$P = \frac{R_H + R_L}{N_H + N_L}$$

|                |     |                            |
|----------------|-----|----------------------------|
| เมื่อ P        | แทน | ค่าความยากของข้อสอบ        |
| R <sub>H</sub> | แทน | จำนวนคนในกลุ่มสูงที่ตอบถูก |
| R <sub>L</sub> | แทน | จำนวนคนในกลุ่มต่ำที่ตอบถูก |
| N <sub>H</sub> | แทน | จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มสูง   |
| N <sub>L</sub> | แทน | จำนวนคนทั้งหมดในกลุ่มต่ำ   |

## 2.2 วิเคราะห์คุณภาพของแบบสอบถามความพึงพอใจ

2.2.1 การหาค่าความเที่ยงตรง (Validity) โดยหาค่าดัชนีค่าความสอดคล้อง (Index of item-objective congruence) ระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ (วาโร เพ็งสวัสดิ์, 2551, หน้า 245) โดยใช้สูตรดังนี้

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

|           |     |  |
|-----------|-----|--|
| เมื่อ IOC | แทน | ดัชนีความสอดคล้องระหว่างจุดประสงค์กับเนื้อหาหรือความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์ |
| $\sum R$  | แทน | ผลรวมคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด  |
| N         | แทน | จำนวนผู้เชี่ยวชาญทั้งหมด   |

2.2.2 การหาค่าอำนาจจำแนกรายข้อ (r<sub>xy</sub>) ของแบบประเมิน โดยการหาค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม (Item-total correlation) (บุญชม ศรีสะอาด, 2545, หน้า 164-167) โดยใช้สูตรดังนี้

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - \sum X \sum Y}{\sqrt{[N \sum Y^2 - (\sum X)^2][N \sum Y^2 - (\sum Y)^2]}}$$

|                       |     |  |
|-----------------------|-----|--|
| เมื่อ r <sub>xy</sub> | แทน | ค่าสัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ระหว่างคะแนนรายข้อกับคะแนนรวม |
| $\sum X$              | แทน | ผลรวมของคะแนนที่หาค่าอำนาจจำแนก                        |
| $\sum Y$              | แทน | ผลรวมของคะแนนรวม                                       |
| N                     | แทน | จำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม                                   |

$\sum XY$  แทน ผลรวมทั้งหมดของผลคูณระหว่าง X กับ Y

$\sum X^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนข้อที่หาค่าอำนาจจำแนก

$\sum Y^2$  แทน ผลรวมทั้งหมดของกำลังสองของคะแนนรวม

### 2.2.3 การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถาม โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์

แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) โดยใช้สูตรดังนี้ (ล้วน สายยศ

และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 200)

$$\alpha = \frac{n}{n-1} \left\{ 1 - \frac{\sum S_i^2}{S_t^2} \right\}$$

เมื่อ  $\alpha$  แทน ค่าสัมประสิทธิ์ของความเชื่อมั่น

$n$  แทน จำนวนข้อของเครื่องมือ

$S_i^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนเป็นรายข้อ

$S_t^2$  แทน คะแนนความแปรปรวนของเครื่องมือทั้งฉบับ

## 3. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน

### 3.1 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างระหว่างคะแนนการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียน ใช้สถิติ t ชนิด Dependent sample t-test (สำราญ กำจัดภัย, 2560, หน้า 309) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\sum d}{\sqrt{\frac{n \sum d^2 - (\sum d)^2}{n-1}}} \text{ เมื่อ } df = n - 1$$

เมื่อ  $d$  แทน ผลต่าง (คิดเครื่องหมาย) ระหว่างคะแนนแต่ละคู่

$n$  แทน จำนวนคู่ของคะแนน

### 3.2 การเปรียบเทียบคะแนนทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์

ทางการเรียน โดยการทดสอบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ ใช้สถิติ t ชนิด One-sample t-test (Charles Henry Brase and Corrinne Pellillo Brase, 2011, p. 370 อ้างถึงใน สำราญ กำจัดภัย, 2560, หน้า 293) โดยใช้สูตรดังนี้

$$t = \frac{\bar{x} - \mu_0}{\frac{S}{\sqrt{n}}}$$

และ Degree of freedom (df)=n-1

เมื่อ  $\bar{x}$  แทน ค่าเฉลี่ยของกลุ่มตัวอย่าง

$\mu_0$  แทน ค่าที่ต้องการตรวจสอบว่าเป็นค่าเฉลี่ยของประชากร  
ที่เป็นมาตรฐานทั่วไปหรือค่าเกณฑ์ผู้วิจัยกำหนดขึ้น

S แทน ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของกลุ่มตัวอย่าง

n แทน ขนาดกลุ่มตัวอย่าง

## บทที่ 4

### ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิจัยเรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลให้สอดคล้องกับความมุ่งหมายของการวิจัย แบ่งเป็น 4 ตอน ตามลำดับ ดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

ตอนที่ 4 ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ซึ่งแบ่งผลการศึกษาออกเป็น 3 ประเด็น ดังนี้

1. สรุปผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
2. สรุปผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่กำหนด
3. สรุปผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

## ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

การนำเสนอผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง ผู้วิจัยนำเสนอผลการศึกษาตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการสังเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักการศึกษาและองค์กรต่าง ๆ แล้วสังเคราะห์กรอบองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ได้ข้อสรุปว่า ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด ดังนี้
  - องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มี 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1.1) สร้างผลงานที่แปลกใหม่ 1.2) ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และ 1.3) นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้
  - องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา มี 5 ตัวชี้วัด ได้แก่ 2.1) ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ 2.2) แก้ปัญหาด้วยตนเอง 2.3) ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา 2.4) วิเคราะห์กระบวนการทำงาน และ 2.5) ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้
  - องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน มี 6 ตัวชี้วัด ได้แก่ 3.1) รับฟังผู้อื่น 3.2) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 3.3) สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม 3.4) สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ 3.5) เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน และ 3.6) ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย
2. ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ ดังแสดงในตาราง 10

ตาราง 10 ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัด  
ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน | N=17        |             |                      |
|--|-------------|-------------|----------------------|
|  | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความ<br>เหมาะสม |
| <b>1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม</b>   | <b>4.76</b> | <b>0.35</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่  | 4.94        | 0.24        | มากที่สุด            |
| 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ   | 4.94        | 0.24        | มากที่สุด            |
| 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้   | 4.41        | 0.87        | มาก                  |
| <b>2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา</b>                                   | <b>4.79</b> | <b>0.36</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ  | 4.94        | 0.24        | มากที่สุด            |
| 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง  | 4.82        | 0.53        | มากที่สุด            |
| 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา  | 4.71        | 0.59        | มากที่สุด            |
| 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน  | 4.94        | 0.24        | มากที่สุด            |
| 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้   | 4.53        | 0.80        | มากที่สุด            |
| <b>3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน</b>   | <b>4.75</b> | <b>0.32</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 3.1 รับฟังผู้อื่น  | 4.65        | 0.61        | มากที่สุด            |
| 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้   | 4.94        | 0.24        | มากที่สุด            |
| 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม                                   | 4.71        | 0.47        | มากที่สุด            |
| 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ   | 4.65        | 0.49        | มากที่สุด            |
| 3.5 เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุข<br>ในการทำงาน                       | 4.71        | 0.77        | มากที่สุด            |
| 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย                                    | 4.88        | 0.33        | มากที่สุด            |
| <b>โดยรวมทุกองค์ประกอบ</b>   | <b>4.77</b> | <b>0.32</b> | <b>มากที่สุด</b>     |

จากตาราง 10 ผลการประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ พบว่า  
ร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยรวม  
มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.77$ , S.D. = 0.32) เมื่อพิจารณารายองค์ประกอบ  
พบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกองค์ประกอบ (ค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.75  
ถึง 4.79 และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอยู่ระหว่าง 0.32 ถึง 0.36)

**ตอนที่ 2 ผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

การนำเสนอผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูล ออกเป็น 2 ส่วน ดังรายละเอียดต่อไปนี้

**ส่วนที่ 1 ผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

จากการศึกษา วิเคราะห์และสังเคราะห์แนวคิดเกี่ยวกับองค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการของนักวิชาการ นักการศึกษาต่าง ๆ ได้ข้อสรุปว่า องค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มี 10 องค์ประกอบ โดยมีสาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ ดังแสดงในตาราง 11

ตาราง 11 องค์ประกอบและสาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบของหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| องค์ประกอบของหลักสูตร | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ   |
|-----------------------|---|
| 1. ที่มาและความสำคัญ  | การเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเข้าสู่โลกการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อันเนื่องจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จำเป็นต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ก้าวทันความรู้และนวัตกรรมต่อยอดความคิดตรวมไปถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลงอย่างมั่นคง การพัฒนาความสามารถตามที่กล่าวมานั้น นักเรียนต้องมีทั้งความรู้ในวิชาแกนหลักและทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม |

ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ  |
|-----------------------|--|
|                       | <p>ซึ่งเป็นหนึ่งในสามของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเพื่อเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนในปัจจุบัน</p> <p>การพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้นต้องส่งเสริมให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาด้านวิชาการ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสาร และการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงสามารถสร้างนวัตกรรมหรือผลงานที่แปลกใหม่ได้ ซึ่งจากการศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ทั้งในด้านวิชาการและความสามารถดังกล่าวได้ และส่งผลให้นักเรียนนำไปใช้ในอนาคตได้ โดยการพัฒนานักเรียนนั้นต้องมีระบบการศึกษาที่สำคัญ อันได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล หลักสูตรและวิธีการสอน การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และจบการศึกษาออกไปด้วยความพร้อมที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต โดยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วยองค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skill, 2010, Online)</p> <p>การพัฒนาหลักสูตรต้องมีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) และความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จากการศึกษาผู้วิจัยเห็นว่าหลักสูตรบูรณาการเป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้ในปัจจุบัน เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา เน้นการนำไปใช้จริงและสร้างผลงานที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ซึ่งมีความสอดคล้องและเหมาะสมในการเตรียมความพร้อมและพัฒนาเด็ก ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ต้องมีแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้ในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมอย่างเหมาะสม</p> |



## ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ   |
|-----------------------|---|
|                       | <p>จากการศึกษาพบว่าแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย ซึ่งทั้งแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา มีความเหมือนและแตกต่างกันในประเด็นต่อไปนี้ ประเด็นที่เหมือนกันคือส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปสร้างสรรคผลงานและพัฒนาสิ่งใหม่ พัฒนาความรู้ การออกแบบ การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน การค้นข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ผูกคิดตั้งคำถาม การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา การสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุดและส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ตลอดชีวิต เชื่อมโยงสู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวันจนสามารถนำไปประกอบอาชีพ และทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ ซึ่งเป็นการจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ นักเรียนเรียนรู้ตามความถนัดและความสนใจของตนเอง โดยจัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์เกี่ยวกับการเรียนรู้ และมีประเด็นที่แตกต่างของแนวคิดสะเต็มศึกษาในแง่การบูรณาการ การเรียนรู้ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ส่วนทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเองโดยการลงมือปฏิบัติใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ เมื่อรวมประเด็นทั้งที่เหมือนและแตกต่างกันผู้วิจัย เชื่อว่ามีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมได้</p> <p>ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนา “หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้มีส่วนร่วมของเนื้อหา สาระไปพร้อมกับทักษะด้านการออกแบบ การสร้างผลงาน จากการลงมือปฏิบัติ ตามความถนัด ความสนใจ รวมถึงนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน เพื่อให้ นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพต่อไป</p> |

ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ  |
|-----------------------|--|
| 2. แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน | <p>2.1 แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ การบูรณาการเป็นการนำเรื่องราวต่าง ๆ ที่เป็นวิถีชีวิตประจำวันของนักเรียนมาทำให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน ทำให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย โดยการเลือกเฉพาะสาระที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตตามบูรณาการ เชื่อมโยงกันโดยสอนในเวลาเท่าเดิมส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้น ซึ่งเป็นการเรียนรู้แบบองค์รวมต่อเนื่องและสัมพันธ์กันอันจะเกิดประโยชน์กับนักเรียนอย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบบูรณาการจะส่งผลกับนักเรียนดังที่กล่าวมาได้นั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตร มีจุดมุ่งหมายที่ชัดเจน และการดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งหลักสูตรบูรณาการที่มีความเหมาะสมสำหรับนำไปใช้พัฒนาผู้เรียน</p> <p>2.2 แนวคิดสะเต็มศึกษา จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา สามารถสังเคราะห์สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้ดังนี้ 1) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ 2) เน้นทักษะการค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ 3) ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา 4) ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรู้ การออกแบบสร้างสรรค์และพัฒนาสิ่งใหม่ และ 5) เชื่อมโยงสู่การประกอบอาชีพและนำไปใช้ในชีวิต</p> <p>2.3 สาระสำคัญของทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา สามารถสังเคราะห์สาระสำคัญที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา ได้ดังนี้ 1) มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจตนเองและมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้ 2) มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ 3) มุ่งเน้นให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม 4) ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างผลงานชิ้นงาน 5) ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงและสร้างความรู้ใหม่ และ 6) จัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญ ตามความถนัดและความสนใจ และเน้นการเรียนรู้ร่วมกันและการทำงานร่วมกับผู้อื่น</p> |

## ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร               | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ   |
|-------------------------------------|---|
| 3. หลักการของหลักสูตร               | <p>1. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์</p> <p>2. เน้นการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่หลากหลาย และท้าทายความคิดของนักเรียน ผึกคิดตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ออกแบบผลงานชิ้นงานและสร้างสรรค์สิ่งใหม่</p> <p>3. เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเอง จากการสืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สู่การประกอบอาชีพและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สร้างความรู้ใหม่ อย่างไม่สิ้นสุด เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต</p> <p>4. เน้นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรม ตามความถนัดและความสนใจ จากทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้ อย่างมีความสุข</p> <p>5. เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเห็นว่าการปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์ เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก</p> <p>6. เน้นการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเอง อย่างเหมาะสม เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่พึงเน้น ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะ เอื้อต่อการนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ</p> |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตร           | <p>1. เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม 2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และ 3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน</p> <p>2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน</p>   |
| 5. กรอบทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม | <p>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนเป็นความสามารถของนักเรียน 3 องค์ประกอบ จำนวน 14 ตัวบ่งชี้ โดยจำแนกเป็น องค์ประกอบที่ 1 การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน จำนวน 6 ตัวบ่งชี้</p>  |

ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร                                 | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ   |
|---|---|
| 6. กรอบมาตรฐาน<br>และตัวชี้วัด                        | หลักสูตรบูรณาการที่จัดทำขึ้นเป็นหลักสูตรอิงมาตรฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาตามขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด เพื่อจัดทำเป็นกรอบในการพัฒนานักเรียน จากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด และคณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด  |
| 7. โครงสร้างหลักสูตร<br>บูรณาการ                      | ผู้วิจัยได้วิเคราะห์โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการจากรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและคณิตศาสตร์ โดยบูรณาการสาระวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์ จำนวน 5 หน่วยการเรียนรู้ หน่วยละ 2 แผน รวมทั้งหมด 10 แผน ใช้เวลา 80 ชั่วโมง  |
| 8. กระบวนการและ<br>แนวทางการจัด<br>กิจกรรมการเรียนรู้ | <p>ในการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนโดยใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการจัดกิจกรรม 3 ขั้นตอน ดังนี้</p> <p>ขั้นตอนที่ 1 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและความรู้ของนักเรียนก่อนเรียน ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และความรู้ของนักเรียนก่อนการจัดการเรียนการสอน โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น พร้อมกับแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบ เพื่อนำไปพัฒนาตัวนักเรียนต่อไป</p> <p>ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งได้จากการสังเคราะห์ขั้นในการจัดการเรียนรู้จากแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา โดยมีรายละเอียดของขั้นการจัดการเรียนการสอน ที่พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน) ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา (การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม, การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา)</p> |

## ตาราง 11 (ต่อ)

| องค์ประกอบของหลักสูตร   | สาระสำคัญของแต่ละองค์ประกอบ  |
|-------------------------|--|
|                         | <p>ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงาน ผลงานสิ่งใหม่ (การคิดสร้างสรรค์ และนวัตกรรม การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา)</p> <p>ขั้นตอนที่ 3 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและความรู้ของนักเรียนหลังเรียน ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และความรู้ของนักเรียนหลังการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น</p>  |
| 9. สื่อและแหล่งเรียนรู้ | <p>สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ กำหนดไว้ 5 ประเภท ดังนี้ 1) สื่อที่เป็นอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องขยายเสียง สัญญาณอินเทอร์เน็ต พีซีฟัก ผลไม้ อาหาร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง 2) สื่อที่เป็นเอกสาร ได้แก่ หลักสูตรบูรณาการ เอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ คู่มือครู หนังสือเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี กลุ่มสาระคณิตศาสตร์ ใบบาน ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบบันทึก แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบประเมิน รูปภาพ แผนภูมิ เอกสาร วารสาร บันทึก และรายงาน 3) สื่อที่เป็นวิธีการ ได้แก่ การสืบค้น การบรรยาย การสาธิต การสังเกต การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปราย การนำเสนอ การระดมสมอง การสนทนากลุ่ม สถานการณ์จำลองและการฝึกปฏิบัติ 4) สื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ วีดิโอ วีดิทัศน์ คลิป เกม เพลง 5) แหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องสมุด ห้องวิทยาศาสตร์ บริเวณโรงเรียนและเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง</p> |
| 10. การวัดและประเมินผล  | <p>ผู้วิจัยดำเนินการวัดและประเมินผล 2 ด้าน ได้แก่ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (เครื่องมือชุดเดียวกับก่อนเรียน) ซึ่งการบรรลุความสำเร็จทั้ง 2 ด้าน มีดังนี้ 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนต้องมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มและรวมทุกองค์ประกอบจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนต้องสูงกว่าก่อนเรียนจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม</p>   |

ส่วนที่ 2 ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผู้วิจัยแบ่งการนำเสนอผลการประเมินตามลำดับ ดังนี้

1. ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ ปรากฏ  
ดังตาราง 12

ตาราง 12 ผลการประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการ โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ประเด็นการประเมิน<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร)   | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| <b>1. เอกสารหลักสูตร</b>   |             |             |                      |
| <b>1.1 ที่มาและความสำคัญ</b>   | <b>4.75</b> | <b>0.36</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.1.1 มีความสมเหตุสมผล   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.1.2 ตรงกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.1.3 มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาหลักสูตร   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.1.4 เขียนเรียบเรียงภาษาได้สละสลวยและสัมพันธ์ต่อเนื่องกัน<br>ทุกประเด็น   | 4.40        | 0.55        | มาก                  |
| <b>1.2 แนวคิด ทฤษฎี พื้นฐาน</b>  | <b>4.80</b> | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.2.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.2.2 ทันทสมัย เหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในการพัฒนาทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน                                 | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.2.3 เหมาะสำหรับการนำมากำหนดเป็นหลักการของหลักสูตร  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>1.3 หลักการของหลักสูตร</b>  | <b>4.95</b> | <b>0.11</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.3.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.3.2 สอดคล้องกับแนวคิด ทฤษฎี พื้นฐานของหลักสูตร   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.3.3 มีความเป็นไปได้ต่อความสำเร็จในการพัฒนาทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน, ผลสัมฤทธิ์<br>ทางการเรียนตามหลักสูตร | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.3.4 นำไปปฏิบัติได้จริง   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมิน<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร)                                   | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| <b>1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</b>  | <b>4.95</b> | <b>0.11</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.4.1 แสดงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนอย่างชัดเจน   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.4.2 มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายความสำเร็จ                                    | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.4.3 มีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุผลสำเร็จ  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.4.4 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการของหลักสูตร  | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| <b>1.5 กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม</b>   | <b>4.85</b> | <b>0.34</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.5.1 สอดคล้องกับความต้องการจำเป็นในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน                       | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.5.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.5.3 ชัดเจนเป็นรูปธรรม เชื่อมต่อการออกแบบกิจกรรมการวัดและประเมินผลการเรียนรู้                           | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.5.4 มีความเป็นไปได้ที่จะส่งเสริมให้เกิดกับนักเรียน   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>1.6 เนื้อหาสาระของหลักสูตร</b>  | <b>4.67</b> | <b>0.60</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.6.1 สอดคล้องกับกรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                     | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.6.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ   | 4.40        | 0.89        | มาก                  |
| 1.6.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนและผลลัพธ์ทางการเรียนตามหลักสูตร | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>1.7 โครงสร้างหลักสูตร</b>   | <b>5.00</b> | <b>0.00</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.7.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.7.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการของหลักสูตร  | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.7.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                     | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |

ตาราง 12 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมิน<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร)  | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|---|-------------|-------------|----------------------|
| <b>1.8 กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>   | <b>4.93</b> | <b>0.15</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.8.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้  | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.8.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการของหลักสูตร   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.8.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมและบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                         | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>1.9 สื่อการเรียนรู้</b>  | <b>4.80</b> | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.9.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.9.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการของหลักสูตร   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.9.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม<br>และบรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                         | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>1.10 การวัดและประเมินผลตามหลักสูตร</b>   | <b>4.85</b> | <b>0.34</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 1.10.1 สอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมายของหลักสูตร  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.10.2 ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และคุณลักษณะ<br>ตามกรอบการพัฒนาของหลักสูตร                                     | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 1.10.3 ใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลได้ตรง<br>และเหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการวัด                             | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 1.10.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจนและเหมาะสม   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>รวม 10 องค์ประกอบ</b>  | <b>4.86</b> | <b>0.29</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| <b>2. เอกสารประกอบหลักสูตร, คู่มือหลักสูตร</b>  |             |             |                      |
| <b>2.1 แนวทางการจัดกิจกรรม</b>  | <b>4.80</b> | <b>0.60</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 2.1.1 สอดคล้องกับกรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน และจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                           | 5.00        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 2.1.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ  | 4.60        | 0.89        | มากที่สุด            |
| 2.1.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อการพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียนและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>ตามหลักสูตร | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |



ตาราง 12 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมิน<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร)                             | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความ<br>เหมาะสม |
|--|-------------|-------------|----------------------|
| <b>2.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้: หน่วยการเรียนรู้<br/>ตามหลักสูตร (หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5)</b> | <b>4.90</b> | <b>0.14</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 2.2.1 ความเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 2.2.2 ความชัดเจนของสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 2.2.3 ความชัดเจนของจุดประสงค์การเรียนรู้   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 2.2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในการบรรลุจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                                     | 4.60        | 0.55        | มากที่สุด            |
| <b>2.3 การกำหนดหลักฐานการเรียนรู้</b>  | <b>4.80</b> | <b>0.45</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 2.3.1 การกำหนดภาระงานชิ้นงานสะท้อนการบรรลุ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้                                | 4.60        | 0.89        | มากที่สุด            |
| 2.3.2 การวัดและประเมินผลตรวจสอบการบรรลุจุดประสงค์<br>การเรียนรู้                                   | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| 2.3.3 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได้อ   | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| <b>2.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้</b>  | <b>4.90</b> | <b>0.23</b> | <b>มากที่สุด</b>     |
| 2.4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด            |
| 2.4.2 เวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีความเหมาะสม  | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด            |
| <b>รวม 4 ประเด็น</b>   | <b>4.85</b> | <b>0.36</b> | <b>มากที่สุด</b>     |

จากตาราง 12 พบว่า ร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในภาพรวมทุกองค์ประกอบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.86$ , S.D. = 0.29) เมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบพบว่า ทั้ง 10 องค์ประกอบมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ซึ่งองค์ประกอบที่มีความเหมาะสมสูงที่สุด คือ โครงสร้างหลักสูตร ( $\bar{X} = 5.00$ , S.D. = 0.00) และต่ำที่สุดคือ เนื้อหาสาระของหลักสูตร ( $\bar{X} = 4.67$ , S.D. = 0.60) นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ประเมินความเหมาะสมของเอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ พบว่า ในภาพรวมทุกองค์ประกอบ

มีความเหมาะสม อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.85$ , S.D. = 0.36) แสดงว่า หลักสูตร บูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนได้

## 2.2 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

ปรากฏดังตาราง 13

ตาราง 13 ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน  | $\bar{X}$ | S.D. | ระดับความเหมาะสม |
|--|-----------|------|------------------|
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้ และผลการเรียนรู้   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 4. ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนา ผู้เรียนให้เกิดความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A) | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 5. ผลการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)  | 5.00      | 0.00 | มากที่สุด        |
| 6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์ การเรียนรู้   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ  | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง   | 4.60      | 0.55 | มากที่สุด        |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                             | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน                                      | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกการทำงานร่วมกันของนักเรียน   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง                       | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |
| 13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสม   | 4.80      | 0.45 | มากที่สุด        |

ตาราง 13 (ต่อ)

| รายการประเมิน   | $\bar{X}$   | S.D.        | ระดับความเหมาะสม |
|---|-------------|-------------|------------------|
| 14. สื่อการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ และกิจกรรมการเรียนรู้     | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด        |
| 15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึง                  | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด        |
| 16. การกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานมีความเหมาะสม  | 4.80        | 0.45        | มากที่สุด        |
| 17. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้/ สาระการเรียนรู้ชัดเจนและเหมาะสม | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด        |
| 18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล                                      | 5.00        | 0.00        | มากที่สุด        |
| <b>เฉลี่ย</b>   | <b>4.83</b> | <b>0.33</b> | <b>มากที่สุด</b> |

จากตาราง 13 พบว่า แผนการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.83$ , S.D. = 0.33) แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมสามารถนำไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนได้

### ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยนำไปทดลองกับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนานอ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 13 คน ปรากฏผลการทดลองตามลำดับ ดังนี้

#### 1. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ ปรากฏดังตาราง 14

ตาราง 14 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน  
และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ

| ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรม          | การ<br>ทดสอบ | n  | คะแนน<br>เต็ม | $\bar{X}$ | S.D.  | t       | Sig. |
|--|--------------|----|---------------|-----------|-------|---------|------|
| ความคิดสร้างสรรค์<br>และนวัตกรรม         | ก่อนเรียน    | 13 | 40            | 16.92     | 1.71  | 21.77** | .00  |
|  | หลังเรียน    | 13 | 40            | 28.38     | 2.99  |         |      |
| การคิดอย่างมีวิจารณญาณ<br>และการแก้ปัญหา | ก่อนเรียน    | 13 | 50            | 22.85     | 3.83  | 18.00** | .00  |
|  | หลังเรียน    | 13 | 50            | 36.31     | 4.05  |         |      |
| การสื่อสารและการทำงาน<br>ร่วมกัน         | ก่อนเรียน    | 13 | 60            | 32.15     | 2.54  | 20.68** | .00  |
|  | หลังเรียน    | 13 | 60            | 52.00     | 4.26  |         |      |
| รวมทุกองค์ประกอบ                         | ก่อนเรียน    | 13 | 150           | 71.92     | 6.81  | 24.80** | .00  |
|  | หลังเรียน    | 13 | 150           | 116.69    | 10.22 |         |      |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 14 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย และเมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบ พบว่า ทั้งสามองค์ประกอบมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน หลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) ปรากฏดังตาราง 15

ตาราง 15 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียน  
ด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม)

| ทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรม          | การ<br>ทดสอบ | n  | คะแนน<br>เต็ม | $\bar{X}$ | S.D.  | เกณฑ์<br>ร้อยละ<br>70 | t      | Sig. |
|--|--------------|----|---------------|-----------|-------|-----------------------|--------|------|
| ความคิดสร้างสรรค์และ<br>นวัตกรรม         | หลังเรียน    | 13 | 40            | 28.38     | 2.99  | 28                    | 0.46   | .32  |
| การคิดอย่างมีวิจารณญาณ<br>และการแก้ปัญหา | หลังเรียน    | 13 | 50            | 36.31     | 4.05  | 35                    | 1.16   | .13  |
| การสื่อสารและการทำงาน<br>ร่วมกัน         | หลังเรียน    | 13 | 60            | 52.00     | 4.26  | 42                    | 8.46** | .00  |
| รวมทุกองค์ประกอบ                         | หลังเรียน    | 13 | 150           | 116.69    | 10.22 | 105                   | 4.13** | .00  |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 15 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น  
มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญ  
ทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบ  
พบว่า คะแนนเฉลี่ยของการสื่อสารและการทำงานร่วมกันหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่  
ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.3 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่าง  
ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ ปรากฏดังตาราง 16

ตาราง 16 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน  
และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | t       | Sig. |
|-----------------------|----|-----------|-----------|------|---------|------|
| ก่อนเรียน             | 13 | 40        | 18.15     | 4.58 | 10.92** | .00  |
| หลังเรียน             | 13 | 40        | 31.00     | 3.53 |         |      |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 16 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

1.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน ด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม) ปรากฏดังตาราง 17 ตาราง 17 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ (ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม)

| ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน | n  | คะแนนเต็ม | $\bar{X}$ | S.D. | ร้อยละ | เกณฑ์ | t      | Sig. |
|-----------------------|----|-----------|-----------|------|--------|-------|--------|------|
| หลังเรียน             | 13 | 40        | 31.00     | 3.54 | 77.50  | 70    | 3.06** | .00  |

\*\* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 17 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

1.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม ตามหลักสูตรบูรณาการ ปรากฏดังตาราง 18

ตาราง 18 ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

| ข้อที่ | รายการประเมิน                                 | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย  |
|--------|---|-----------|------|-----------|
|        | <b>ด้านเนื้อหาสาระหลักสูตร</b>                |           |      |           |
| 1      | ตรงกับความสนใจของนักเรียน                     | 4.00      | 0.41 | มาก       |
| 2      | เวลาเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา                     | 4.38      | 0.65 | มาก       |
| 3      | สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้               | 4.38      | 0.51 | มาก       |
|        | รวมด้านเนื้อหาสาระหลักสูตร                    | 4.26      | 0.52 | มาก       |
|        | <b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b>           |           |      |           |
| 1      | ค้นพบความสามารถของตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง | 4.46      | 0.66 | มาก       |
| 2      | นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์            | 4.85      | 0.38 | มากที่สุด |

ตาราง 18 (ต่อ)

| ข้อที่                          | รายการประเมิน  | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย  |
|---------------------------------|--|-----------|------|-----------|
| 3                               | นักเรียนทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและสนุกสนาน  | 4.54      | 0.52 | มากที่สุด |
| 4                               | สร้างผลงานด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์และนำไปใช้งานจริง                                  | 4.54      | 0.52 | มากที่สุด |
| รวมด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ |  | 4.60      | 0.52 | มากที่สุด |
| <b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>  |  |           |      |           |
| 1                               | เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม   | 4.54      | 0.52 | มากที่สุด |
| 2                               | นักเรียนมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและงานกลุ่ม                                       | 4.23      | 0.60 | มาก       |
| 3                               | กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน                                       | 4.46      | 0.52 | มาก       |
| 4                               | เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างอิสระทั้งทางด้านการคิดและการออกแบบผลงาน            | 4.23      | 0.60 | มาก       |
| 5                               | เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างผลงานด้วยตนเอง  | 4.46      | 0.66 | มาก       |
| รวมด้านบรรยากาศการเรียนรู้      |  | 4.38      | 0.58 | มาก       |
| <b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>   |  |           |      |           |
| 1                               | มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจนตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา                          | 4.62      | 0.51 | มากที่สุด |
| 2                               | มีการวัดผลที่น่าสนใจทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน                        | 4.23      | 0.60 | มาก       |
| 3                               | มีความยุติธรรมและประเมินอย่างครอบคลุมทุกด้านทั้งด้านทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะต่าง ๆ | 4.62      | 0.51 | มากที่สุด |
| 4                               | มีการแจ้งผลการเรียนรู้ของนักเรียนและของกลุ่ม   | 4.46      | 0.52 | มาก       |
| 5                               | มีการนำผลการประเมินไปใช้เพื่อพัฒนานักเรียนและการจัดการเรียนรู้                       | 4.62      | 0.51 | มากที่สุด |
| รวมด้านการวัดและประเมินผล       |  | 4.51      | 0.53 | มากที่สุด |
| <b>ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้</b> |  |           |      |           |
| 1                               | อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี   | 4.46      | 0.52 | มาก       |
| 2                               | จำนวนเพียงพอสำหรับการใช้งาน  | 4.38      | 0.51 | มาก       |
| 3                               | ทันสมัย หลากหลายและน่าสนใจ   | 4.46      | 0.52 | มาก       |
| รวมด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้     |  | 4.44      | 0.51 | มาก       |

ตาราง 18 (ต่อ)

| ข้อที่           | รายการประเมิน   | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย  |
|------------------|---|-----------|------|-----------|
| 1                | <b>ด้านครูผู้สอน</b><br>มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้<br>อย่างเหมาะสมและสามารถให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้ | 4.77      | 0.44 | มากที่สุด |
| 2                | แต่งกายเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้   | 4.77      | 0.44 | มากที่สุด |
| 3                | เป็นตัวอย่งที่ดีให้กับนักเรียนมีระเบียบวินัยและเขาสอน<br>ตรงเวลา  | 4.92      | 0.28 | มากที่สุด |
| 4                | มีความยุติธรรมเป็นกลางกับนักเรียนทุกคน  | 4.77      | 0.44 | มากที่สุด |
| 5                | สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าสนใจและสนุกสนาน   | 4.69      | 0.48 | มากที่สุด |
| รวมด้านครูผู้สอน |   | 4.78      | 0.41 | มากที่สุด |
| รวมทุกด้าน       |   | 4.51      | 0.19 | มากที่สุด |

จากตาราง 18 พบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตาม  
หลักสูตรบูรณาการ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.19) สูงกว่า  
เกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ 3.51 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า  
นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการอยู่ในระดับมากถึง  
มากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
ด้านการวัดและประเมินผล ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนและด้านเนื้อหา  
สาระหลักสูตร ตามลำดับ

## 2. ผลการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากการสังเกต สัมภาษณ์  
ประเมินชิ้นงาน และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน โดยใช้  
การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis) ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างทุกคน แล้วนำข้อความ  
มาจัดหมวดหมู่และพิจารณาความสัมพันธ์ของข้อมูลในส่วนต่าง ๆ เพื่อสรุปผลการพัฒนา  
หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา  
เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 ซึ่งสรุปประเด็นที่สำคัญในการนำเสนอ ดังนี้



2.1 การสร้างความรู้แบบองค์รวม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยให้นักเรียนเป็นผู้เลือกสิ่งที่สนใจด้วยตนเอง ทั้งเลือกวัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการสร้างชิ้นงาน และอุปกรณ์ในการค้นหาข้อมูล มีการสนทนา อภิปรายและประเมินผลงานทั้งของตนเองและของกลุ่ม ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจในการหาคำตอบ การแก้ปัญหาต่าง ๆ และสร้างผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ จนสามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียน เข้าใจว่าเรื่องที่เรียนมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับตนเอง จนเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมายและสามารถนำไปปรับใช้ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้แบบองค์รวมที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ดังนี้

- การกำหนดเป้าหมายในการเรียนทำให้ฉันเกิดความรู้และเข้าใจในสิ่งที่เรียนได้มากขึ้น
- ฉันเข้าใจว่าการทำงานบางอย่างต้องใช้ความรู้ในหลายเรื่องมารวมกันเพื่อให้งานสำเร็จ
- ผมรู้สึกภูมิใจเมื่อได้นำความรู้ไปใช้แก้ปัญหาและรู้สึกตื่นเต้นทุกครั้งที่ได้ทำงานที่แปลกใหม่
- ชอบเรียนเรื่องสารอาหารเพราะได้คำนวณสัดส่วนของสารอาหารที่เหมาะสมกับตนเองได้ ทำให้รู้ปริมาณสารอาหารที่พอดีกับตัวเอง
- ชอบการเรียนด้วยโปรแกรมการออกแบบเพราะทำให้สามารถออกแบบโมเดลคอมพิวเตอร์และออกแบบสิ่งต่าง ๆ ได้
- อยากมาเรียนกับคุณครูทุกวันเพราะได้ประดิษฐ์สิ่งต่าง ๆ และได้เรียนทั้งวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ไปด้วยกัน



ภาพประกอบ 16 กิจกรรมการศึกษาสิ่งที่น่าสนใจ



ภาพประกอบ 17 กิจกรรมการวางแผนสรุปความรู้เป็นโมเดล

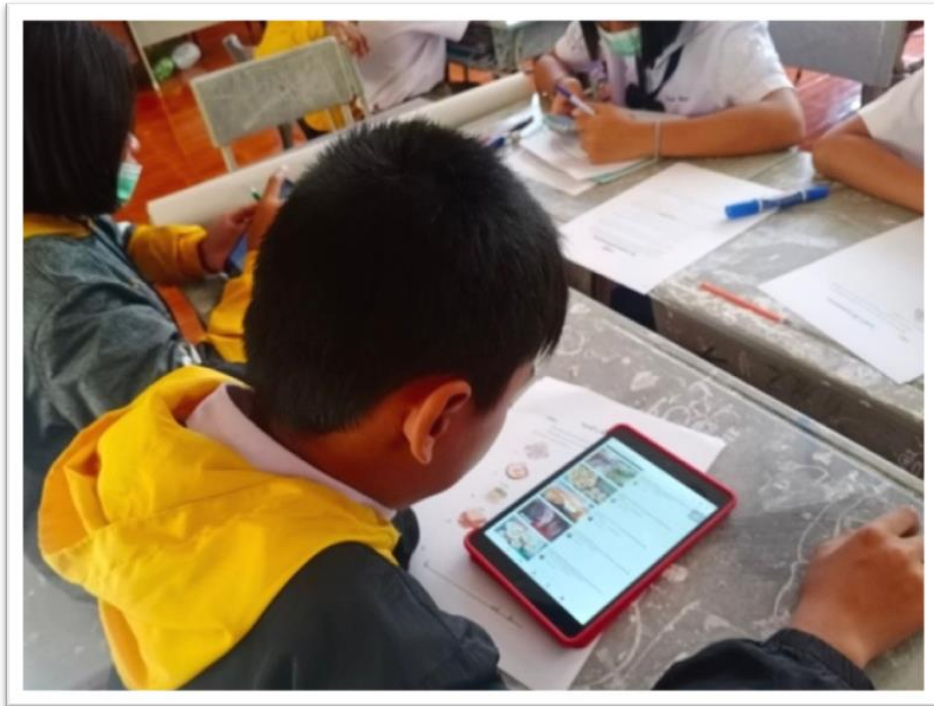
2.2 การคิดอย่างเป็นระบบ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียน  
ค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม จากการใช้เทคโนโลยีอย่างเหมาะสม  
โดยเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ต้องการตามความสนใจ การแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงาน

หรือชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านการคิดอย่างเป็นขั้นตอน เห็นได้จากการวางแผน ออกแบบ และลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ ทั้งการสร้างชิ้นงาน และแก้ปัญหาต่าง ๆ ระหว่างทำกิจกรรมการเรียนรู้ ดังจะเห็นได้จากนักเรียนได้สะท้อนออกมาในการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ดังนี้

- สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าไปวางแผน ออกแบบ หาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่ต้องการทำได้ง่าย
- ได้ร่วมกันคิดในการหาคำตอบทำให้สนุกและคิดได้เร็วยิ่งขึ้น
- รู้สึกตื่นเต้นเมื่อได้แสดงความคิดของตนเองต่อผู้อื่น
- ชอบการวางแผนการค้นหาคำความรู้โดยแบ่งกันรับผิดชอบเพราะทำให้การทำงานง่ายขึ้น



ภาพประกอบ 18 กิจกรรมการสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง



ภาพประกอบ 19 กิจกรรมการสร้างความรู้ด้วยตนเอง



ภาพประกอบ 20 กิจกรรมการใช้เทคโนโลยีในการแสวงหาความรู้

2.3 การทำงานเป็นทีม การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนฝึกการทำงานกลุ่ม นำเสนอความรู้และผลงานของตนเองด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ โดยนำความรู้มาประยุกต์ใช้จริงในชีวิตประจำวันและขยายผลสู่ห้อง ๆ ในโรงเรียน ครอบครัวและชุมชน ส่งผลให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข ภูมิใจในผลงานของตนเอง มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น จนเป็นที่ยอมรับและเป็นส่วนหนึ่งของทีม ทั้งในฐานะของหัวหน้าทีม และผู้ร่วมทีม รวมถึงมีความพร้อมในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต ซึ่งนักเรียนได้สะท้อนออกมาในการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน และการสัมภาษณ์ ดังนี้

- การนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแบ่งปันในกลุ่มทำให้ได้ความรู้มากขึ้น
- การทำงานร่วมกับผู้อื่นเราต้องเอาใจเขามาใส่ใจเรา
- การฝึกการนำเสนอความรู้และผลงาน ทำให้ฉันกล้าที่จะพูดและนำเสนอความคิดของตนเองในที่ต่าง ๆ ได้อย่างมั่นใจ

- การนำเสนองานทำให้ฉันรู้สึกภาคภูมิใจและอยากทำงานเพื่อนำเสนอบ่อย ๆ

- การทำงานร่วมกับผู้อื่นและเป็นส่วนหนึ่งของทีมทำให้ฉันมีความสุข





ภาพประกอบ 21 กิจกรรมการลงมือปฏิบัติในการทำงานกลุ่ม



ภาพประกอบ 22 กิจกรรมการนำเสนอผลงานกลุ่ม

#### ตอนที่ 4 ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

การนำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลในตอนนี้เป็น การนำเสนอผลของการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หลังจากการนำหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปทดลองใช้ โดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ข้อมูลแล้วนำมาสรุปใน 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

ประเด็นแรก ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นการพิจารณาว่า ผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์เฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เมื่อพิจารณาแยกตามองค์ประกอบ พบว่า ทั้งสามองค์ประกอบมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

ประเด็นที่สอง ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เป็นการพิจารณาว่า ผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์เฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งพบว่า 1) นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่า ก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย และ 2) นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย

ประเด็นที่สาม ได้แก่ ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ เป็นการพิจารณาว่าผลการทดลองเป็นไปตามวัตถุประสงค์เฉพาะที่กำหนดไว้หรือไม่ ซึ่งพบว่า ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.19) สูงกว่าเกณฑ์



ที่กำหนดไว้ที่ 3.51 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานของการวิจัย เมื่อพิจารณารายด้าน พบว่านักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด เรียงลำดับจากมากไปหาน้อย ได้แก่ ด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ด้านการวัดและประเมินผล ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้ ด้านบรรยากาศการเรียนและด้านเนื้อหาสาระหลักสูตร ตามลำดับ

การวิจัยครั้งนี้ ได้องค์ความรู้ใหม่ คือ ได้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่สามารถนำไปใช้ในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นทักษะสำคัญสำหรับนักเรียนในศตวรรษที่ 21 ที่จำเป็นต้องมีเพื่อนำไปใช้ในชีวิตให้พร้อมรับการเปลี่ยนแปลงและเผชิญสถานการณ์ที่แตกต่างในอนาคต

## บทที่ 5

### สรุปผล อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยนำเสนอข้อมูล ดังนี้

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

#### ความมุ่งหมายของการวิจัย

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้กำหนดความมุ่งหมายของการวิจัยไว้ ดังนี้

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน
2. เพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
3. เพื่อศึกษาผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่พัฒนาขึ้น ใน 3 ประเด็น ดังนี้
  - 3.1 เปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.2 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างก่อนเรียน และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ และหลังเรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.3 เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรม ตามหลักสูตรบูรณาการ

### การดำเนินการวิจัย

ผู้วิจัยดำเนินการวิจัยในลักษณะของการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) 4 ระยะ คือ 1) การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์แนวคิดที่เกี่ยวข้อง 2) การยกร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 3) การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และ 4) การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

#### ระยะที่ 1 การศึกษาข้อมูลพื้นฐานและวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

ในระยะนี้ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ศึกษาความหมาย ความสำคัญ องค์ประกอบและพฤติกรรมบ่งชี้ จากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน และรวบรวมสาระสำคัญเพื่อร่างแบบประเมินองค์ประกอบ และตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน
2. ร่างแบบประเมินองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรมของนักเรียน
3. ศึกษาความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน เพื่อนำไปพัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและเป็นแนวทางในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการต่อไป

4. ศึกษาแนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ การจัดการเรียนรู้และมาตรฐานและตัวชี้วัดตามหลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ แนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา

**ระยะที่ 2 การร่างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ในระยะนี้ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. สร้างหลักสูตรบูรณาการ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา
2. สร้างเอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ ดังนี้ คู่มือการใช้ หลักสูตรบูรณาการ แผนการจัดการเรียนรู้ แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน ที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ
3. ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตรบูรณาการและเอกสาร ประกอบหลักสูตรบูรณาการ ดังนี้ 1) คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ และ 2) แผนการจัดการ เรียนรู้ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ
4. ประเมินความเหมาะสมของแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้ และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจ ของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ

**ระยะที่ 3 การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ในระยะนี้ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียน

2. นำหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นและปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาหอภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 13 คน ซึ่งเป็นกลุ่มตัวอย่างที่ได้จากการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster random sampling) โดยใช้แบบแผนการทดลองแบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อน-หลังการทดลองใช้หลักสูตร (One group pretest-posttest design)

3. ให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน และทำแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

4. นำคะแนนจากการทำแบบทดสอบมาวิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ โดยใช้การทดสอบค่าที่ชนิดกลุ่มไม่อิสระกัน การทดสอบค่าที่ชนิดกลุ่มเดียวเทียบกับเกณฑ์ (Dependent sample t-test, One-sample t-test) และศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

5. เก็บรวบรวมข้อมูลทั้งข้อมูลเชิงปริมาณและข้อมูลเชิงคุณภาพเพื่อใช้ในการประเมินหลักสูตรต่อไป

**ระยะที่ 4 การประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ในระยะนี้ผู้วิจัยดำเนินการ ดังนี้

1. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากการเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน และหลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ และวิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

2. วิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพจากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน โดยใช้การวิเคราะห์เนื้อหา (Content analysis)

3. สรุปผลการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และสรุปผลการประเมินความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

## สรุปผล

จากการศึกษาครั้งนี้ ผู้วิจัยได้สรุปผลการวิจัยเป็น 4 ตอน ดังนี้

### ตอนที่ 1 ผลการศึกษาข้อมูลพื้นฐาน และวิเคราะห์แนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้อง

1. ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม มี 3 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) สร้างผลงานที่แปลกใหม่ 2) ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และ 3) นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณและการแก้ปัญหา มี 5 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ 2) แก้ปัญหาด้วยตนเอง 3) ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา 4) วิเคราะห์กระบวนการทำงาน และ 5) ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน มี 6 ตัวชี้วัด ได้แก่ 1) รับฟังผู้อื่น 2) ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ 3) สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม 4) สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ 5) เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน และ 6) ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย

2. ผลการประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน ปรากฏว่า ความเหมาะสมขององค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม มีค่าเฉลี่ย อยู่ระหว่าง 4.41-4.94 แสดงว่า องค์ประกอบและตัวชี้วัดมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

### ตอนที่ 2 ผลการยกย่องหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด 7) โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ ประกอบด้วย หน่วยการเรียนรู้ จำนวน 5 หน่วย ได้แก่

หน่วยการเรียนรู้ที่ 1 เรื่อง หนูน้อยนักโภชนา เวลา 16 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 2 เรื่อง พาโรคทางไกล เวลา 16 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง ชีวิตว่างไสว เวลา 16 ชั่วโมง หน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โคมไฟมหัศจรรย์ เวลา 16 ชั่วโมง และหน่วยการเรียนรู้ที่ 5 เรื่อง เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์ เวลา 16 ชั่วโมง และมีแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 10 แผน ซึ่งในแผนการจัดการเรียนรู้แต่ละแผน ประกอบด้วย ลำดับที่ของแผน ชื่อหน่วยการเรียนรู้ ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้ จำนวนชั่วโมงที่เรียน วัน เดือน ปี ที่เรียน ระดับชั้นที่เรียน มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระสำคัญ สาระการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้ หลักฐานการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล การเรียนรู้ สื่อ/แหล่งเรียนรู้ บันทึกผล การเรียนรู้ และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน 8) กระบวนการ และแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ (การจัดกิจกรรมการเรียนรู้มี 5 ชั้น ดังนี้ ชั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ ชั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย ชั้นที่ 3 วางแผน และพัฒนา ชั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข และชั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่) 9) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 10) การวัดและประเมินผล

2. เอกสารประกอบหลักสูตรบูรณาการ เป็นเอกสารที่ผู้วิจัยจัดทำขึ้น ดังนี้ คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการ เป็นเอกสารที่อธิบายเกี่ยวกับส่วนประกอบของหลักสูตร พอลสังเขป เกณฑ์การให้คะแนน คำแนะนำสำหรับครูผู้สอนในการนำหลักสูตรไปใช้รวมทั้ง แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และแบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

3. ผลการประเมินความเหมาะสมของร่างหลักสูตรบูรณาการ โดยผู้เชี่ยวชาญ ปรากฏว่า ความเหมาะสมของร่างหลักสูตรบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และในแต่ละประเด็นการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.40-5.00 แสดงว่า ความเหมาะสมอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

4. ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น โดยผู้เชี่ยวชาญ ผลปรากฏว่า ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และในแต่ละรายการประเมินมีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.60-5.00 แสดงว่ามีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุดทุกรายการประเมิน

### ตอนที่ 3 ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยประเด็น สำคัญ ดังนี้

#### 1. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณ

1.1 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรมระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการ ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ย ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

1.2 ผลการเปรียบเทียบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียน กับเกณฑ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ ระดับ .01

1.3 ผลการเปรียบเทียบความแตกต่างของผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิด สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

1.4 ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับเกณฑ์ พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน สูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01



1.5 ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการโดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.19)

## 2. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ

ผู้วิจัยได้นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต สัมภาษณ์ ประเมินชิ้นงาน และการเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน ที่เป็นกลุ่มตัวอย่างทุกคนแล้ว คัดเลือกข้อความที่สะท้อนความคิด ความรู้สึกที่เกิดกับนักเรียน แล้วพิจารณาความสัมพันธ์ในประเด็นต่าง ๆ เพื่อประเมินผลการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ทั้งผลงาน/ชิ้นงานและความรู้สึกที่นักเรียนได้สะท้อนออกมาแสดงให้เห็นถึงพัฒนาการของนักเรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และสามารถนำความรู้ไปใช้ในชีวิตได้ นอกจากนี้ยังได้ข้อค้นพบเกี่ยวกับพัฒนาการของนักเรียนในประเด็นอื่น ดังนี้ ประเด็นที่ 1 นักเรียนสามารถสร้างความรู้แบบองค์รวม จากการเลือกสิ่งที่สนใจด้วยตนเอง มีการสนทนา อภิปรายและประเมินผลงานทั้งของตนเองและของกลุ่ม เกิดแรงบันดาลใจในการหาคำตอบ การแก้ปัญหาต่าง ๆ และสร้างผลงานได้อย่างสร้างสรรค์ สามารถเชื่อมโยงเนื้อหาสาระที่เรียนทั้งความรู้เก่าและใหม่ได้ เข้าใจว่าเรื่องที่เรียนมีความสำคัญและเกี่ยวข้องกับตนเองจนเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย ประเด็นที่ 2 นักเรียนเกิดการคิดอย่างเป็นระบบ จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนค้นคว้าความรู้ด้วยตนเองทั้งรายบุคคลและรายกลุ่ม โดยเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่สนใจ การแลกเปลี่ยนกันประเมินผลงานหรือชิ้นงาน ส่งผลให้นักเรียนมีพัฒนาการในด้านการคิดอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ เห็นได้จากการวางแผน ออกแบบลงมือปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ รวมถึงการสร้างชิ้นงานและแก้ปัญหาต่าง ๆ และประเด็นที่ 3 นักเรียนได้ฝึกการทำงานเป็นทีม การทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนฝึกการทำงานกลุ่ม นำเสนอความรู้และผลงานของตนเองด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ โดยนำความรู้มาประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันและขยายผลสู่ห้อง ๆ ในโรงเรียน ครอบครัวและชุมชน ส่งผลให้นักเรียนเรียนอย่างมีความสุข ภูมิใจในผลงานของตนเอง มีความสามารถในการทำงานร่วมกับผู้อื่น จนเป็นที่ยอมรับและเป็นส่วนหนึ่งของทีม ทั้งในฐานะของหัวหน้าทีมและผู้ร่วมทีม รวมถึง

มีความพร้อมในการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต จากที่กล่าวมาเห็นได้ว่าหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพในการพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ

#### **ตอนที่ 4 ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น ประกอบด้วยประเด็นสำคัญ ดังนี้

1. นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

2. นักเรียนที่เรียนด้วยหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และมีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ที่ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

3. ผลการศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.19) ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้

#### **อภิปรายผล**

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประเด็นที่นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จากการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ได้ข้อสรุปว่า 1) ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่นำไปสู่การสร้างแนวคิดหรือ สร้างผลงานที่แปลกใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด 2) ผลการประเมิน ความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 17 ท่าน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.77$ , S.D. = 0.32) และอยู่ในระดับมากที่สุดทุกองค์ประกอบ ทั้งนี้อาจเป็นเพราะ องค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ผ่านกระบวนการ วิเคราะห์ สังเคราะห์เอกสารจากนักวิชาการและนักการศึกษาหลาย ๆ ท่าน รวมถึงจาก งานวิจัยที่เกี่ยวข้องต่าง ๆ และมีการรวบรวมข้อมูลอย่างเป็นระบบ ผ่านการตรวจสอบ กลั่นกรองและประเมินจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญในประเด็นของ ข้อความที่ใช้ในการกำหนดตัวชี้วัดที่แสดงถึงพฤติกรรมของนักเรียนอย่างชัดเจน รวมถึง การกำหนดนิยามและความหมายที่เข้าใจง่าย จนทำให้เห็นภาพที่ชัดเจนในการนำไปใช้ในการ จัดกิจกรรมการเรียนรู้และสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียนได้

2. หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีผลการประเมินคุณภาพและความเหมาะสมจากผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.86$ , S.D. = 0.31) มีผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ โดยรวมมีคะแนนเฉลี่ย อยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.83$ , S.D. = 0.33) และคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ทุกประเด็น ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีแผนการจัดการเรียนรู้ และเครื่องมือวัดและประเมินผลสอดคล้องกัน อีกทั้งผ่านกระบวนการสร้างอย่างเป็นระบบ โดยเริ่มจากการศึกษาข้อมูลพื้นฐานและเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องในการกำหนดและ สร้างองค์ประกอบของหลักสูตรในการกำหนดจุดมุ่งหมาย การกำหนดเนื้อหาสาระ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและประเมินผล การทดลองใช้หลักสูตร และการปรับปรุง แก้ไขหลักสูตรก่อนนำไปใช้ สอดคล้องกับ สังัด อุทรานันท์ (2532, หน้า 38-40) ที่ได้เสนอ ขั้นตอนการพัฒนาหลักสูตรไว้ ดังนี้ การกำหนดข้อมูลพื้นฐาน การกำหนดจุดมุ่งหมาย ของหลักสูตร การคัดเลือกจัดเนื้อหาสาระและประสบการณ์ การกำหนดมาตรการวัดและ

ประเมินผล การทดลองใช้หลักสูตร การประเมินผลการใช้หลักสูตรและการปรับปรุงแก้ไข หลักสูตรก่อนนำไปใช้ โดยหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ประกอบด้วย 10 องค์ประกอบ ดังนี้ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 3) หลักการของหลักสูตร 4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม 6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด 7) โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ 8) กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 9) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 10) การวัดและประเมินผล สอดคล้องกับข้อสรุปของนักพัฒนาหลักสูตรส่วนใหญ่ที่ว่าหลักสูตรควรมีองค์ประกอบที่สำคัญ คือ 1) ที่มาและความสำคัญ 2) หลักการของหลักสูตร 3) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร 4) โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ 5) กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ 7) การวัดและประเมินผล ส่วนองค์ประกอบอื่น ๆ เป็นการจัดตามลักษณะของหลักสูตร ซึ่งสอดคล้องกับ ชวลิต ชูกำแหง (2559, หน้า 7) ที่กล่าวว่า การกำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรขึ้นอยู่กับลักษณะของหลักสูตร ดังนั้น ผู้วิจัยจึงเพิ่มในส่วนของ 1) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน 2) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และ 3) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด เพื่อให้ชัดเจนและสอดคล้องกับเป้าหมายในการพัฒนาหลักสูตร สรุปได้ว่า หลักสูตรบูรณาการมีองค์ประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ ผ่านกระบวนการดำเนินการพัฒนาอย่างเป็นระบบ เป็นขั้นตอนและความสอดคล้องกัน โดยมีการศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานในแง่ของแนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับหลักสูตรบูรณาการ สะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา ตลอดจนมีการประเมินความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตรบูรณาการเกี่ยวกับที่มาและความสำคัญ แนวคิดพื้นฐาน หลักการ จุดมุ่งหมาย กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เนื้อหาสาระ โครงสร้าง กระบวนการและแนวทางการจัดการเรียนรู้ สื่อและการวัดและการประเมินผล โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ทำให้ได้หลักสูตรบูรณาการที่มีความสอดคล้องกับความต้องการในปัจจุบัน ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ หงษ์สวรรค์ (2559, หน้า 90) ที่ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงของหลวงวิทยาลัย สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ โดยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานแล้วนำมาพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุลมณี สุระโยธิน (2561, หน้า 92) ที่ศึกษาการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยได้ศึกษาข้อมูลพื้นฐานและนำมาพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

### 3. การทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ

ผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นมีประเด็นในการนำมาอภิปราย 3 ประเด็น ดังต่อไปนี้

#### 3.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ เน้นการฝึกทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้กับนักเรียน จากกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้น ดังนี้ ขั้นที่ 1 การระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ (เน้นการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน) จากกิจกรรมการดูวิดีโอ ตั้งคำถาม สนทนา เกม และเพลง เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในสี่สาขาวิชาที่เรียน และเลือกหัวข้อเรื่องราวหรือปัญหาที่สนใจ จากสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ และจากสื่อที่ครูเตรียมให้ นำไปสู่การสร้างแรงบันดาลใจ มีการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น สงสัย และสนใจ นำไปสู่การหาแนวทางในการค้นคว้าข้อมูลจากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้คำตอบหรือแก้ปัญหา โดยการเลือกเข้ากลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 4-5 คน ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย (เน้นการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) จากกิจกรรมการค้นคว้าความรู้ ที่มุ่งให้นักเรียนสืบค้นข้อมูลด้วยตนเอง ทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม โดยเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ต้องการตามความสนใจ แล้วสืบค้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องครบถ้วนและเพียงพอ จากการใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ นำไปสู่เป้าหมายในการเรียน เชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าไปใช้ในการวางแผน ออกแบบ หาคำตอบหรือแก้ปัญหาในขั้นต่อไป ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา (เน้นการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม, การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) โดยให้นักเรียนสรุปข้อมูลเป็นองค์ความรู้ของตนเองหรือของกลุ่ม แล้วดำเนินการวางแผน ออกแบบ เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา สร้างผลงานหรือชิ้นงาน นำไปสู่การพัฒนาผลงานชิ้นงานตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ผ่านกิจกรรมที่นักเรียนเป็นผู้เลือกปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมกับภาระงาน (ซึ่งนักเรียนเลือกปฏิบัติกิจกรรมได้มากกว่า 1 กิจกรรม) โดยในแต่ละกิจกรรมนักเรียนจะเป็นผู้เลือกวัสดุอุปกรณ์ทั้งจากที่ครูเตรียมไว้ และนักเรียนจัดหาด้วยตนเอง เพื่อสร้างชิ้นงานของตนเองหรืองานกลุ่ม ซึ่งครูเป็นผู้ให้คำแนะนำ เมื่อนักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาในระหว่างการทำกิจกรรม ดังนี้ (1) การทำงานร่วมกัน เป็นการนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแบ่งปันในกลุ่มแล้วสร้างผลงานชิ้นงาน ทั้งที่เป็นงานเดี่ยว

และงานกลุ่ม (2) การทดลอง เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนลงมือปฏิบัติ กิจกรรมการทดลองจากการใช้สื่ออุปกรณ์ เทคโนโลยีการศึกษาที่หลากหลายและลงมือทดลองดู ด้วยการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการแก้ไข และสร้างผลงาน/ชิ้นงาน รวมถึงการบันทึกกิจกรรมและสร้างสิ่งประดิษฐ์จนสำเร็จ และ (3) การเรียนรู้จากของจริง เป็นการเรียนรู้โดยนำวัสดุอุปกรณ์ สื่อที่ใช้ในการเรียนรวมถึงวัสดุในท้องถิ่นมาประยุกต์ใช้ทั้งในการแก้ปัญหาและการสร้างชิ้นงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจได้ชัดเจนยิ่งขึ้น แล้วนักเรียนตรวจสอบประสิทธิภาพของผลงาน/ชิ้นงานจากการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ และทำการปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นครูจะตรวจผลงาน ให้คำแนะนำแล้วให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์ ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข (เน้นการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) จากกิจกรรมมุ่งให้นักเรียนประเมินคุณค่าผลงาน/ชิ้นงานของตนเองและของกลุ่ม โดยการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประเมินผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ ครู หรือบุคคลอื่น มีการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย การให้ข้อเสนอแนะ นำไปสู่การแก้ไขผลงานให้ถูกต้อง สมบูรณ์ โดยครูจะประเมินผลงานของนักเรียนเป็นครั้งสุดท้ายและแจ้งคะแนนผลงาน/ชิ้นงานให้นักเรียนทราบ และขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ (เน้นการคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา) เป็นการจัดกิจกรรมที่มุ่งให้นักเรียนฝึกการนำเสนอความรู้และผลงานของตนเองอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน แผ่นพับ นิทรรศการ สื่อออนไลน์ อย่างเหมาะสม นำไปสู่การสร้างสิ่งใหม่ ซึ่งเป็นการพัฒนาตนเองและผลงาน รวมถึงการสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด โดยนำความรู้และผลงานไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน และขยายผลสู่ห้อง ๆ ในโรงเรียนครอบครัวและชุมชน สอดคล้องกับงานวิจัยของ โรจนฤทธิ์ จุนุ่ม (2559, หน้า 153) ที่ศึกษาผลการทดลองใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎีคอนสตรัคชันนิสซึมเพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนโดยรวมหลังเรียนอยู่ในระดับดี และมีความคิดสร้างสรรค์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ที่ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .01 ทั้งนี้ อาจเป็นเพราะการจัดกิจกรรมการเรียนรู้มีการกำหนดจุดประสงค์การเรียนรู้ที่ชัดเจน (จากการคัดเลือกมาตรฐานแล้วตัวชี้วัดที่มีความเกี่ยวข้องเชื่อมโยงกัน ทำให้สามารถ จัดการเรียนรู้ไปพร้อม ๆ กันได้อย่างลงตัว) เน้นให้นักเรียนมีความรู้ความเข้าใจสาระสำคัญ ของการบูรณาการทั้ง 4 สาขา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ตามที่กำหนดไว้ในแต่ละหน่วย ซึ่งผู้วิจัยเน้นให้นักเรียนนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการออกแบบ ทุกหน่วย การสร้างชิ้นงานและการทำงานร่วมกันก็เป็นกิจกรรมที่กระตุ้นให้นักเรียน อยากรู้ อยากเรียน ทำให้เรียนอย่างมีความสุข มุ่งมั่นตั้งใจทำงาน นอกจากนี้การประเมิน ตรวจสอบ ชิ้นงานและการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับเพื่อน ๆ และครู รวมถึงการนำผลงานที่สร้างขึ้นไป ขยายผลต่อกัน ๆ ในโรงเรียนและบุคคลในครอบครัว ส่งผลให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความ มีความหมายและคงทน อีกทั้งมีการวัดและประเมินผลโดยใช้เครื่องมือที่มีคุณภาพ ผ่านการประเมินและตรวจสอบคุณภาพโดยผู้เชี่ยวชาญ ส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนอยู่ในระดับที่น่าพอใจ สอดคล้องกับ ปุณณพัฒน์ โคตรบุตร (2560, หน้า 62-66) ได้ศึกษาการบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในการเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีคะแนนเฉลี่ยสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .01 นอกจากนี้ผู้วิจัยยังได้ขอค้นพบจากการนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ว่า เมื่อนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้ที่เป็นระบบ มีแบบแผนที่ชัดเจน การได้รับการฝึกทักษะ ต่าง ๆ อย่างสม่ำเสมอและต่อเนื่อง ส่งผลให้นักเรียนมีความคุ้นเคยในทักษะที่ได้รับ การฝึกฝนโดยอัตโนมัติ เมื่อนักเรียนเจอกับสถานการณ์ต่าง ๆ ก็จะสามารถนำความรู้และ ทักษะที่ได้รับจากการจัดการเรียนรู้ไปใช้ได้ ซึ่งเห็นผลที่ชัดเจนจากการทดสอบระดับชาติ (O-Net) กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์ของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างพบว่าสูงขึ้นจากปีการศึกษา 2562 ที่มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 27.42 เป็น 32.48 (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องการมหาชน), 2562, หน้า 4; 2563, หน้า 4) เพิ่มขึ้นร้อยละ 5.06 ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่ โรงเรียนตั้งไว้ที่ร้อยละ 3.00 ซึ่งเป็นอีกข้อมูลที่น่าสนับสนุนว่าการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตร บูรณาการสามารถส่งเสริมให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

### 3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตร

#### บูรณาการ

ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X} = 4.51$ , S.D. = 0.19) และเมื่อพิจารณารายด้าน พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจในด้านครูผู้สอน ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และด้านการวัดและประเมินผลอยู่ในระดับมากที่สุด ทั้งนี้อาจเป็นเพราะหลักสูตรบูรณาการมีแผนการจัดการเรียนรู้ที่กระตุ้นความสนใจของนักเรียน มีกิจกรรมที่แปลกใหม่ นักเรียนได้ปฏิบัติตามความถนัดและสนใจ ส่งเสริมให้เกิดแรงบันดาลใจในการเรียนรู้และสร้างชิ้นงาน โดยมีครูผู้สอนเป็นผู้คอยอำนวยความสะดวก ส่งผลให้นักเรียนมีความสุขและสนุกสนานกับการเรียน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ชัยวัฒน์ หงษ์สุวรรณ (2559, หน้า 111-114) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงของหลง ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงของหลงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาบึงกาฬ กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงของหลงวิทยา จำนวน 74 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรบูรณาการ โดยรวมอยู่ในระดับมากที่สุด และยังพบว่า การจัดการเรียนรู้ส่งผลให้นักเรียนเกิดความกระตือรือร้นในการเรียน สนุกสนาน สามารถเชื่อมโยงความรู้และสาระการเรียนรู้จากกระบวนการที่ได้รับอย่างรวดเร็ว ชื่นชอบ และมีเจตคติที่ดีในการเรียน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ จุลมณี สุรโยทิน (2561, หน้า 115-119) ที่ได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย โดยมีกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย จำนวน 38 คน ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ด้วยหลักสูตรอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X} = 4.16$ ) มีเจตคติที่ดีต่อการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นักเรียนส่วนใหญ่สะท้อนความคิดในเชิงบวกทั้งในแง่ของความสุขและความพึงพอใจ รวมถึงประโยชน์ที่ได้จากการเรียนรู้ ส่วนการประเมินคุณค่าและความเป็นไปได้ของหลักสูตรจากผู้ที่เกี่ยวข้องอยู่ในระดับมากถึงมากที่สุด

จากผลการทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการแสดงให้เห็นว่า หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น มีประสิทธิภาพจริง โดยหลังจากการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ ส่งผลให้นักเรียน



มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ นำความรู้ที่ได้ไปใช้สร้างสรรค์ผลงานและปรับใช้ในชีวิตประจำวัน ตลอดจนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น

## ข้อเสนอแนะ

### 1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

#### 1.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

สถาบันหรือสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สามารถนำผลการวิจัยในครั้งนี้ ไปใช้ในการกำหนดนโยบายหรือวางแผนหรือส่งเสริมให้มีการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนให้สอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21

#### 1.2 ข้อเสนอแนะในระดับปฏิบัติ

สถาบันหรือสถานศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการจัดการศึกษาที่จะนำผลการวิจัยนี้ไปใช้ ควรคำนึงถึงประเด็นต่อไปนี้

1.2.1 นักเรียน ต้องมีความสามารถในการช่วยเหลือตนเองในเรื่องต่าง ๆ ในการปฏิบัติกิจกรรม ต้องให้ความสนใจในสิ่งที่ได้รับจากการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ ผักพื้นและปฏิบัติอย่างต่อเนื่อง สม่ำเสมอ จึงจะทำให้การนำผลการวิจัยในครั้งนี้ไปปฏิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

1.2.2 ครู หรือผู้นำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ ควรศึกษาบทบาทของตนเอง หลักการ แนวคิด ทฤษฎี ที่เป็นกรอบในการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการนี้ รวมถึงทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ทั้งที่เป็นองค์ประกอบและตัวชี้วัด มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดทั้งในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตลอดจนรายละเอียดในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อให้บรรลุเป้าหมายของหลักสูตรบูรณาการ

#### 1.3 ข้อเสนอแนะในประเด็นการพัฒนาและการใช้หลักสูตรบูรณาการ

1.3.1 หลักสูตรบูรณาการ จากการวิจัยนี้สามารถนำไปใช้กับนักเรียนในระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยครูหรือผู้นำหลักสูตรไปปฏิบัติควรประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับลักษณะของผู้เรียนและบริบทของโรงเรียน

1.3.2 การนำหลักสูตรบูรณาการไปใช้ โดยครูหรือผู้ที่เกี่ยวข้องควรมี การเตรียมความพร้อม โดยจัดให้มีการอบรม ชี้แจง ให้เข้าใจถึงแนวคิด ทฤษฎี หลักการ ของการพัฒนาหลักสูตร จึงจะส่งผลให้การนำไปปฏิบัติมีประสิทธิภาพและประสิทธิผล ตามเป้าหมายของหลักสูตรหรือตามเป้าหมายที่ผู้ใช้หลักสูตรต้องการ

1.3.3 การประเมินผลหลักสูตรบูรณาการ ควรใช้วิธีการอย่างหลากหลาย ในการได้มาซึ่งข้อมูลที่มีคุณภาพ สะท้อนประสิทธิผลของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน ควรให้นักเรียน เพื่อนนักเรียน ครู และผู้ปกครองได้แสดงความคิดเห็น ในการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ทั้งในลักษณะของข้อมูล จากการสนทนา การสัมภาษณ์ และการสังเกต มีการติดตามภายหลังการจัดกิจกรรม การเรียนรู้สิ้นสุดลง เพื่อยืนยันว่าการดำเนินกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ

## 2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการนำหลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้นไปทดลองกับนักเรียน กลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มตัวอย่างอื่น ที่ต่างจากการวิจัยในครั้งนี้ มีการเก็บข้อมูลในกลุ่มตัวอย่าง ที่หลากหลาย เพื่อเป็นการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการให้มีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้นต่อไป

2.2 ควรมีการติดตามผลกับนักเรียนกลุ่มเป้าหมายหรือกลุ่มตัวอย่างที่ได้ ทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ ว่าภายหลังการทดลองนักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และ นวัตกรรมเป็นอย่างไร

2.3 ควรมีการวิจัยและพัฒนาหลักสูตรบูรณาการที่เป็นการพัฒนาทักษะ ในศตวรรษที่ 21 ในด้านอื่น ๆ เพื่อเป็นแนวทางสำหรับใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนา ผู้เรียนอย่างหลากหลาย และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันรวมถึงการประกอบอาชีพต่อไป ในอนาคต

2.4 หน่วยบูรณาการในหลักสูตรบูรณาการที่ผู้วิจัยออกแบบไว้ จากการ วิเคราะห์มาตรฐานและตัวชี้วัด ในรายวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และรายวิชาคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ตลอดปีการศึกษา ผู้ที่สนใจสามารถนำไปออกแบบโครงสร้าง และแผนการจัดการเรียนรู้ในหน่วยอื่น ๆ หรืออาจใช้เป็นแนวทางในการสร้างหลักสูตร เพื่อพัฒนาทักษะในด้านต่าง ๆ ตลอดจนการพัฒนาสมรรถนะที่ต้องการให้เกิดกับนักเรียนได้



บรรณานุกรม



## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้ คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กองบริหารงานวิจัยและประกันคุณภาพการศึกษา. (2560). *พิมพ์เขียว Thailand 4.0 โมเดลขับเคลื่อนประเทศไทยสู่ความมั่งคั่ง มั่นคง และยั่งยืน*. เข้าถึงได้จาก [https://www.nstda.or.th/home/knowledge\\_post/blueprint-thailand-4/](https://www.nstda.or.th/home/knowledge_post/blueprint-thailand-4/) 1 พฤศจิกายน 2562.
- กาญจนา คุณารักษ์. (2527). *หลักสูตรและการพัฒนา*. นครปฐม: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- \_\_\_\_\_. (2543). *พื้นฐานการพัฒนาหลักสูตร เล่ม 1*. นครปฐม: มหาวิทยาลัยศิลปากร วิทยาเขตพระราชวังสนามจันทร์.
- ขจรศักดิ์ บัวระพันธ์. (2556). *การประเมินทักษะแห่งศตวรรษที่ 21*. นครปฐม: สถาบันนวัตกรรมการเรียนรู้ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2559). *คู่มือ “การจัดการเรียนรู้อยู่ด้วยกระบวนการ สะเต็มศึกษา”*. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- จุลมนี สุระโยทิน. (2561). *การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการสร้างสรรค์และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. นครราชสีมา: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา.
- ใจทิพย์ เชื้อรัตนพงษ์. (2539). *การพัฒนาหลักสูตร : หลักการและแนวปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: อลิอันเพรส.
- ชนินทร์ชัย อินทிரากรณ์ และคณะ. (2540). *พจนานุกรมการศึกษา*. กรุงเทพฯ: อีคิว.
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). *การวิจัยหลักสูตรและการสอน (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชัยพร นิมนวล. (2556). *การพัฒนาแบบจำลองชุดการเรียนรู้แบบใหม่ตามแนวคอนสตรัคชันนิซึมเพื่อพัฒนาความคิดสร้างสรรค์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

- ชัยวัฒน์ หงษ์สุวรรณ. (2559). การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ เรื่อง พื้นที่ชุ่มน้ำบึงโขงหลง  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบึงโขงหลงวิทยา สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา  
ประถมศึกษาบึงกาฬ. วิทยานิพนธ์ ค.ม. สกลนคร: มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
สกลนคร.
- ชาติรี มณีโกศล. (2539). การพัฒนาหลักสูตรการวิจัยปฏิบัติการสำหรับครูประถมศึกษา.  
ปริญญาโท คศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- ทีศนา แคมมณี. (2552). ศาสตร์การสอน องค์ความรู้เพื่อการจัดการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ  
(พิมพ์ครั้งที่ 11). กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทีศนา แคมมณี และคณะ. (2548). รูปแบบการเรียนการสอน: ทางเลือกที่หลากหลาย.  
กรุงเทพฯ: ดานสุทธาการพิมพ์.
- ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย. (2543). การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการ  
วิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะ  
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.
- ธำรง บัวศรี. (2542). ทฤษฎีหลักสูตร : การออกแบบและพัฒนา. กรุงเทพฯ: พัฒนาศึกษา.
- นงนุช เอกตระกูล. (2557). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการคิด  
แก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับ  
การจัดการเรียนรู้ แบบ STEM Education. กรุงเทพฯ: โรงเรียนอัสสัมชัญธนบุรี.
- นารินทร์ ศิริเวช. (2560). การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาเพื่อส่งเสริม  
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และทักษะการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน  
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏ  
มหาสารคาม.
- นิภา เพชรสม. (2563). หลักสูตรบูรณาการสู่สะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
เชิงนวัตกรรม. วารสารครุศาสตร์ปริทรรศน์ คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัย  
มหาจุฬาลงกรณ์ราชวิทยาลัย, 7(2), 291-304.
- น้ำทิพย์ งามอาจวานิชย์. (2556). การพัฒนาแบบวัดทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ตามการรับรู้  
ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น: การประยุกต์ใช้แนวคิดการเข้าถึงคุณลักษณะ  
ที่มุ่งวัดของแบบทดสอบ. วิทยานิพนธ์ ป.ร.ด. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). *การวิจัยเบื้องต้น* (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรและการวิจัยเกี่ยวกับหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- \_\_\_\_\_. (2553). *การวิจัยสำหรับครู* (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- บุญรอด ชาติยานนท์. (2561). *การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการโดยเน้นโครงการเป็นฐาน รายวิชาเพิ่มเติม เรื่อง การปลูกพืชไร่นาน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาตอนต้น*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ปทุมธานี: มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลธัญบุรี.
- บุญเลี้ยง ทุมทอง. (2553). *การพัฒนาหลักสูตร Curriculum Development*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุปผชาติ ทัพพิกรณ์. (2546). *เทคโนโลยีสารสนเทศทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. กรุงเทพฯ: ภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- เบญจวรรณ ถนอมชยธวัช และคณะ. (2559). ทักษะแห่งศตวรรษที่ 21: ความท้าทาย ในการพัฒนานักศึกษา. *วารสารเครือข่ายวิทยาลัยพยาบาลและการสาธารณสุข ภาคใต้*, 3(2), 208–222.
- ปรเมศวร์ วงศ์ชาชม. (2559). การพัฒนาความคิดสร้างสรรค์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด สะเต็มศึกษารวมกับโครงการเป็นฐาน. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 10(ฉบับพิเศษ), 463–474.
- ประเจิด อุอะรุณ. (2558). *การพัฒนาแนวคิด เรื่อง ปฏิกริยานิวเคลียร์ ของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้ตามทฤษฎีแห่งการสร้างสรรค์ ด้วยปัญญา*. วิทยานิพนธ์ วท.ม. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ปาลิตา สุขสำราญ. (2560). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ตามแนวคิด สะเต็มศึกษาที่ส่งเสริมจิตวิทยาศาสตร์และทักษะการแก้ปัญหา สำหรับนักเรียน ระดับประถมศึกษา*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- บุญญพัฒน์ โคตรบุตร. (2560). *การบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาในการเสริมสร้าง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเจตคติต่อวิทยาศาสตร์ สำหรับนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ค.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยราชภัฏ มหาสารคาม.



- ผจญ โภจารย์ศรี. (2545). *การพัฒนาวิชาชีพของครูในการร่วมมือกันจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พรชัย หนูแก้ว. (2541). *การพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการเพื่อเสริมสร้างพฤติกรรมแบบประชาธิปไตยของนักเรียน*. วิทยานิพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- พรทิพย์ ศิริภัทรราชย์. (2556). STEM Education กับการพัฒนาทักษะในศตวรรษที่ 21. *วารสารนักบริหาร*, 33(2), 49–56.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). *การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์*. กรุงเทพฯ: สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชรินทร์ จันทร์หัวโตน. (2544). *การศึกษาผลการสอนตามหลักการสอนแบบร่วมมือกันเรียนรู้ในรายวิชาวิทยาศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- พาที เกศธนากร. (2561). การพัฒนาตัวบ่งชี้ของนักศึกษาในศตวรรษที่ 21 คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏกาญจนบุรี. *วารสารราชภัฏเพชรบูรณ์สาร*, 20(1), 97–107.
- พารณ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2548). คุณภาพชีวิตในสังคมฐานความรู้ (Knowledge-Based Society) ด้วยทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ตอนที่ 1. *นิตยสารคน*, 26(1), 77–81.
- พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2548). *ทักษะ 5C เพื่อหน่วยการเรียนรู้และการจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- พูนสุข อุดม. (2548). รูปแบบการบูรณาการหลักสูตร. *วารสารศึกษาศาสตร์*, 5(1), 45–62.
- ไพโรจน์ ชินศิริประภา. (2550). *สนุก สุขใจ ได้ปัญญา : Constructionism ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา*. กรุงเทพฯ: มูลนิธิไทยคม.
- ภัทรลักษณ์ สังข์วงษ์. (2556). *การพัฒนาความคิดอภิปัญญาโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เรื่อง วิวัฒนาการของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6*. นนทบุรี: การประชุมเสนอผลงานวิจัยระดับบัณฑิตศึกษา มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช ครั้งที่ 2.

- มณฑิชา ชนะสิทธิ์. (2539). การศึกษาสภาพและปัญหาการพัฒนาหลักสูตรในโรงเรียน  
ประถมศึกษาในโครงการพัฒนาหลักสูตรท้องถิ่น โดยวิธีภูมิปัญญาชาวบ้าน  
สังกัดสำนักงานการประถมศึกษาจังหวัดสงขลา. วิทยานิพนธ์ ค.ม. กรุงเทพฯ:  
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มนตรี จุฬาวัดนทล. (2556). การศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรม และคณิตศาสตร์  
หรือ “สะเต็ม”. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยี  
แห่งประเทศไทย*, 19(มกราคม-ธันวาคม 2556), 3-14.
- เยาวเรศ ภัคคีจิต. (2557). *Active Learning* กับการพัฒนาผู้เรียนในศตวรรษที่ 21.  
นครสวรรค์: มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์.
- รัตนา พรหมภาพ. (2551). *ความพึงพอใจของนิสิตที่มีต่อการจัดการเรียนการสอน  
ในหลักสูตรของภาควิชาการศึกษา คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร  
ปีการศึกษา 2550*. พิษณุโลก: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- รัตนารัตน์ ผ่านพิเคราะห์. (2543). *การพัฒนาทักษะการคิด ทักษะกระบวนการ  
วิทยาศาสตร์ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ ของนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้รูปแบบการสอนเพื่อพัฒนาทักษะการคิด  
ด้วยกระบวนการวิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัย  
ขอนแก่น.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2546). *พจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542*. กรุงเทพฯ:  
นานมีบุ๊คส์พับลิเคชันส์.
- โรงเรียนบ้านนาอ. (2560). *หลักสูตรสถานศึกษาโรงเรียนบ้านนาอ พุทธศักราช 2560  
(ฉบับปรับปรุง 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน  
พุทธศักราช 2551*. นครพนม: โรงเรียนบ้านนาอ.
- โรจนฤทธิ์ จุนุ่ม. (2559). *การพัฒนารูปแบบการจัดการเรียนรู้คอมพิวเตอร์ โดยใช้ทฤษฎี  
คอนสตรัคชันนิสซึม เพื่อเสริมสร้างความคิดสร้างสรรค์ สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ. (2538). *เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา (พิมพ์ครั้งที่ 5)*.  
กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วคินีส์ อิศรเสนา ณ อยุธยา. (2560). *เรื่องน่ารู้เกี่ยวกับ STEM Education (สะเต็มศึกษา)  
(พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

- วัชรีย์ กาญจน์เกียรติ. (2554). *การจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์*. เพชรบุรี: มหาวิทยาลัยราชภัฏเพชรบุรี. เข้าถึงได้จาก <http://www.phichsinee.cmru.ac.th/develop/admin/mydownload/file/210413191152.PDF> 10 มีนาคม 2565.
- วาณี ทองเสวด. (2548). *ความพึงพอใจของผู้ใช้บริการห้องสมุดวิทยาลัยพยาบาล* *เกื้อการุณย์*. กรุงเทพฯ: วิทยาลัยพยาบาลเกื้อการุณย์.
- วาโร เพ็งสวัสดิ์. (2551). *วิธีวิทยาการวิจัย*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ตถาตาพับลิเคชัน.
- \_\_\_\_\_. (2556). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21 (พิมพ์ครั้งที่ 3)*. กรุงเทพฯ: ตถาตาพับลิเคชัน.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2554). *การพัฒนาหลักสูตรระดับอุดมศึกษา*. กรุงเทพฯ: อาร์ แอนด์ ปรีน.
- วิเชียร อินทรสมพันธ์. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรฝึกอบรมเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพการบูรณาการจริยธรรมในหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานสำหรับครูมัธยมศึกษา*. ปรินญาณินพนธ์ กศ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิภาวี ศิริลักษณ์ และคณะ. (2557). *การพัฒนาตัวบ่งชี้ทักษะของนักเรียนในศตวรรษที่ 21*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. พิษณุโลก: มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- สังต์ อุทรานันท์. (2532). *พื้นฐานและหลักการพัฒนาหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2560). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2560*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/> 10 พฤศจิกายน 2562.
- \_\_\_\_\_. (2561). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2561*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/> 10 พฤศจิกายน 2562.
- \_\_\_\_\_. (2562). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2562*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/> 10 เมษายน 2562.
- \_\_\_\_\_. (2563). *รายงานผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาตินี้ขั้นพื้นฐาน (O-NET) ปีการศึกษา 2563*. เข้าถึงได้จาก <http://www.niets.or.th/> 5 มิถุนายน 2563.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2557). *สะเต็มศึกษา*. กรุงเทพฯ: สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี.

- สรชัย พิศาลบุตร. (2550). *การสร้างและประมวลผลข้อมูลจากแบบสอบถาม*. กรุงเทพฯ: วิทยพัฒน์.
- สันต์ ธรรมบำรุง. (2527). *หลักสูตรและการบริหารหลักสูตร*. กรุงเทพฯ: การศาสนา.
- สาโรช ไสยสมบัติ. (2534). *ความพึงพอใจในการทำงานของครูอาจารย์โรงเรียนมัธยมศึกษา สังกัดกรมสามัญศึกษา จังหวัดร้อยเอ็ด*. ปรินญาณิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ มหาสารคาม.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิก.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1*. 15 มกราคม 2556. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- สำนักวิชาการ. (2559). *สะเต็มศึกษา*. เข้าถึงได้จาก [https://library2.parliament.go.th/ejournal/content\\_af/2559/jun2559-5.pdf](https://library2.parliament.go.th/ejournal/content_af/2559/jun2559-5.pdf) 20 พฤศจิกายน 2562.
- สำราญ กำจัดภัย. (2560). *สถิติเพื่อการวิจัยทางหลักสูตรและการสอน*. สกสจนคร: คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร.
- สำลี รักสุทธี และคณะ. (2544). *เทคนิควิธีการพัฒนาหลักสูตรแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: พัฒนศึกษา.
- สิรินภา กิจเกื้อกูล. (2558). *สะเต็มศึกษา. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 17(2), 201-207.
- สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2546). *การจัดการเรียนการสอนแบบบูรณาการ*. กรุงเทพฯ: บุคพอยท์.
- สิริพัชร์ เจษฎาวิโรจน์. (2546). *การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนวัดเสมียนนารีกรุงเทพมหานคร*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. กรุงเทพฯ: มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- สุชิน เพ็ชรภักษ์. (2544). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2548). *การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ด้วยปัญญาในประเทศไทย (พิมพ์ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: คุรุสภาลาดพร้าว.

- สุพรรณณี ชาญประเสริฐ. (2557). สะเต็มศึกษากับการจัดการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21. *สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี*, 42(186), 3-5.
- สุนีย์ ภูพันธ์. (2546). *แนวคิดพื้นฐานการสร้างและการพัฒนาหลักสูตรยุคปฏิรูปการศึกษาไทย*. กรุงเทพฯ: เอ็กซ์เปอร์เน็ท.
- สุมิตร คุณานุกร. (2523). *หลักสูตรและการสอน*. กรุงเทพฯ: ชวนพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2545). *21 วิธีจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาระบบความคิด*. กรุงเทพฯ: ภาพพิมพ์.
- สุเทพ พงศ์ศรีวัฒน์. (2544). *ภาวะผู้นำ : ทฤษฎีและการปฏิบัติ*. กรุงเทพฯ: บุคส์ลิงค์.
- อดุลย์ ไพรสมนต์. (2558). *การพัฒนาหลักสูตรเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของครูประถมศึกษาตามแนวคิดชุมชนการเรียนรู้ทางวิชาชีพในการเป็นครูนักวิจัย*. วิทยานิพนธ์ ปริญญาโท. มหาสารคาม: มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- อภิสิทธิ์ ธงไชย. (2556). สะเต็มศึกษากับการพัฒนาการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ในประเทศสหรัฐอเมริกา. *สมาคมครูวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์ และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย*, 19(มกราคม-ธันวาคม 2556), 15-18.
- อัชญา ศรีนาราง. (2556). *การพัฒนาหลักสูตรกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นจังหวัดตราด ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยประยุกต์ใช้กิจกรรมการสอนตามแนวทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism)*. วิทยานิพนธ์ ศษ.ด. ชลบุรี: มหาวิทยาลัยบูรพา.
- อารี ลัคนหวิ (2535). *การวัดและประเมินพัฒนาการทางภาษาของเด็กปฐมวัย*. ใน *ประมวลสาระชุดวิชาการวัดและประเมินผลกลุ่มวิชาเตรียมประถมศึกษา* หน่วยงานที่ 6. นนทบุรี: มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- Alexandra, E. A. (2004). The effect of constructionism learning in the social subject on student achievement and analysis thinking. *Dissertation Abstracts International*, 57(4), 101-103.
- Aljiffri, I. H. (2010). Effects of the integrated approach to teaching English and Social Studies on achievement in a Saudi private elementary school. *Journal of Educational & Psychological Sciences*, 11(4), 11-31.

- Arnold, J., & Feldman, C. (1986). *Organizational behavior*. New York: McGraw Hill Book.
- Beauchamp, G. A. (1981). *Curriculum theory* (4<sup>th</sup> ed.). Illinois: F.E. Peacock.
- Bloom, B. S. (1976). *Human Characteristic and School Learning*. New York: McGraw–Hill.
- Bybee, R. B. (2010). Advancing STEM education: A 2020 Vision. *Technology and Engineering Teacher*, 70(1), 30–35.
- Davis, Keith, & Newstrom, J. W. (1985). *Human Behavior at Work: Organizational Behavior* (7<sup>th</sup> ed.). New York: McGraw–Hill.
- Fred, J. (2005). The constructionism learning in the music, Art to development of student’s relationship. *Dissertation Abstracts International*, 67(6).
- Good, C. V. (1973). *Dictionary of Education* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: McGraw–Hill.
- Korman, A. K. (1977). *Organizational Behavior*. New Jersey: Prentice Hall.
- Lake, K. (2000). *Integrated curriculum*. Available from <http://educationnorthwest.org/sites/default/files/integrated-curriculum.pdf> November 10<sup>th</sup>, 2020.
- Maslow. (1970). *Motivation and personality*. New York: Harper Collins Publisher.
- Mccormick, C. L., & Fooladi, M. M. (1980). Controlled activity polymers with labile bonds to pendent metribuzin. *Controlled Release of Bioactive Materials*, 318–330.
- Mumford, E. (1972). *Job satisfaction*. London: Longman.
- O’Neil, T. L., Yamagata, J. Y. and Togioka, S. (2012). Teaching STEM Means Teacher Learning. *Phi Delta Kappan*, 94(1), 36–40.
- Oliva, Peter F. (1992). *Developing the curriculum* (3<sup>rd</sup> ed.). New York: Harper Collins.
- Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. (2009). *21<sup>st</sup> Century Support Systems*. Available from <http://www.21stcenturyskills.org/route21/index> November 19<sup>th</sup>, 2020.
- Papert, Seymour. (1999). *Logo philosophy and implementation*. Quebec: LCSI.
- Quang, L. T., Hoang, L. H., Chaun, V. D., Nam, N. H., Anh, N. T., & Nhung, V. T. (2015). *Integrated Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) education through active experience of designing technical toys in vietnamese schools*. doi:10.9734/BJESBS/2015/19429

- Rennie, J. L., Sheffield, R. & Venviile, G. (2007). *The impact of an integrated curriculum on student attitudes about science and learning of Electricity concepts*. Retrieved from <https://www.aare.edu.au/data/publications/2007/ren07504.pdf> November 29<sup>th</sup>, 2020.
- Rockwood, A. (2015). *The impact of integrated curriculum on students' comprehension of expository texts (Master's Theses)*. Available from <http://hdl.handle.net/1951/65733> November 29<sup>th</sup>, 2020.
- Saylor, J. Galen; Alexander William M; and Lewis, Arthur J. (1981). *Curriculum planning for better teaching and learning*. New York: Holt Rinehart and Winston.
- Scott, C. (2012). An Investigation of Science, Teaching, Engineering and Mathematics (STEM) Focused High School in the U.S. *Journal of STEM Education*, 30–39.
- Shoemaker, B. (1989). Integrative education: A curriculum for the twenty first century. *Oregon School Study Council*, 33(2), 5.
- Sowell, E. J. (1996). *Curriculum: An Integrative Introduction*. United States of America: Merrill Prentice Hall.
- Taba, H. (1962). *Curriculum development: theory and practice*. New York: Harcourt Brace Jovanovich.
- Tsupros, N., Kohler, R., and Hallinen, J. (2009). *STEM education: A project to identify the missing components*. Intermediate Unit 1 and Carnegie Mellon, Pennsylvania.
- Tyler, R. W. (1949). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago.
- \_\_\_\_\_. (1969). *Basic principles of curriculum and instruction*. Chicago: The University of Chicago.

ภาคผนวก





ภาคผนวก ก

รายนามผู้เชี่ยวชาญและหนังสือขอความอนุเคราะห์



**รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบและประเมินความเหมาะสมขององค์ประกอบ  
และตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน**

| ที่ | รายชื่อ                          | ตำแหน่ง/สถานที่ทำงาน   | คุณสมบัติ                              | คุณวุฒิ   |
|-----|----------------------------------|--|--|---|
| 1   | รศ.ดร.ชนานันต์<br>กุลโพบุตร      | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>สกลนคร  | ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด<br>และประเมินผล | ปร.ด. (การวัดและ<br>การประเมินผล<br>การศึกษา) ม.ขอนแก่น                             |
| 2   | รศ.ดร.นิราศ<br>จันทร์จิตร        | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยนครพนม  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ค.ด. (หลักสูตรและ<br>การสอน)<br>จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย                           |
| 3   | ผศ.ดร.ภูมิพงศ์<br>จอมหงษ์พิพัฒน์ | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>อุบลราชธานี   | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ค.ด. (การพัฒนา<br>หลักสูตรการเรียน<br>การสอนอุดมศึกษา)<br>จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย |
| 4   | ผศ.ดร.ประยูร บุญใช้              | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>พระนครศรีอยุธยา   | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ค.ด. (หลักสูตรและ<br>การสอน) จุฬาลงกรณ์<br>มหาวิทยาลัย                              |
| 5   | ผศ.ดร.พิจิตรา<br>ธงพานิช         | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยนครพนม  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ปร.ด. (หลักสูตรและ<br>การสอน)<br>ม.ศิลปากร  |
| 6   | ดร.พจมาน<br>ชำนาญกิจ             | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>สกลนคร  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ศษ.ด. (หลักสูตรและ<br>การสอน)<br>ม.เกษตรศาสตร์                                      |
| 7   | ดร.สมพร หลิมเจริญ                | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ<br>พิเศษ สพป.สกลนคร เขต 1   | ผู้เชี่ยวชาญด้านการวัด<br>และประเมินผล | กศ.ด. (การวิจัยและ<br>พัฒนาหลักสูตร)<br>ม.ศรีนครินทรวิโรฒ                           |
| 8   | ดร.วิไลวรรณ สิทธิ                | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ<br>พิเศษ (ผู้อำนวยการ<br>กลุ่มนิเทศ ติดตามและ<br>ประเมินผลการจัด<br>การศึกษา) สพป.นครพนม<br>เขต 2 | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน  | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                                    |

| ที่ | รายชื่อ                       | ตำแหน่ง/สถานที่ทำงาน   | คุณสมบัติ  | คุณวุฒิ   |
|-----|-------------------------------|--|--|---|
| 9   | ดร.สฤษดิ์ ศรีขาว              | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยนครพนม  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | Ph.D. (Curriculum and<br>Instruction)<br>University of Missouri,<br>USA |
| 10  | ดร.อรุณรัตน์<br>คำแหงพล       | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์ (ประธาน<br>สาขาวิชาการสอน<br>วิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัย<br>ราชภัฏสกลนคร | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอนวิทยาศาสตร์ | ปร.ด. (ซีวเคมี)<br>ม.ขอนแก่น  |
| 11  | ดร.ธนต์กานต์<br>ศรีเฉลียว     | ผู้อำนวยการ โรงเรียน<br>บ้านนาหลวง 1<br>สพป.มุกดาหาร   | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 12  | ดร.เพชรปภาณี<br>อินทรพาณิชย์  | ครู วิทยาลัยนาระเชี่ยวชาญ<br>โรงเรียนอนุบาลสกลนคร<br>สพป.สกลนคร เขต 1                              | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 13  | ดร.แสง โชติบุญ                | ครู วิทยาลัยนาระชำนาญการ<br>พิเศษ โรงเรียนบ้านสงเปือย<br>สพป.มุกดาหาร                              | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 14  | ดร.วรรณิกา<br>ชาญพิชญาพรวัฒน์ | ครู วิทยาลัยนาระชำนาญการ<br>พิเศษ โรงเรียนสวนกุหลาบ<br>วิทยาลัยชลบุรี                              | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 15  | ดร.รุ่งทิวา<br>ปุณะตุง        | ครู วิทยาลัยนาระชำนาญการ<br>พิเศษ โรงเรียนบ้านนาคู<br>พัฒนา “กรป.กลางอุปถัมภ์”                     | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 16  | ดร.สกลรัตน์<br>สวัสดิ์มูล     | ครู วิทยาลัยนาระชำนาญการ<br>พิเศษ โรงเรียนสกลราช<br>วิทยานุกูล สพม.23                              | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |
| 17  | ดร.จิระพร<br>ราชสิงโ          | ครู วิทยาลัยนาระชำนาญการ<br>พิเศษ โรงเรียนอนุบาล<br>สกลนคร<br>สพป.สกลนคร เขต 1                     | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน            | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร                        |

**รายนามผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือการวิจัย**

| ที่ | รายชื่อ                         | ตำแหน่ง/สถานที่ทำงาน   | คุณสมบัติ                             | คุณวุฒิ  |
|-----|---------------------------------|--|---------------------------------------|--|
| 1   | ผศ.ดร.จินดา ลาโพธิ์             | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>สกลนคร  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร |
| 2   | ดร.พจมาน<br>ชำนาญกิจ            | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>สกลนคร  | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน | ศษ.ด. (หลักสูตรและ<br>การสอน)<br>ม.เกษตรศาสตร์   |
| 3   | ดร.อรุณรัตน์<br>คำแห่งพล        | อาจารย์ประจำ<br>คณะครุศาสตร์ (ประธาน<br>สาขาวิชาการสอน<br>วิทยาศาสตร์) มหาวิทยาลัย<br>ราชภัฏสกลนคร                     | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน | ปร.ด. (ชีวเคมี)<br>ม.ขอนแก่น                     |
| 4   | ดร.วิไลวรรณ สิทธิ               | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ<br>พิเศษ (ผู้อำนวยการ<br>กลุ่มนิเทศ ติดตามและ<br>ประเมินผลการจัด<br>การศึกษา) สพป.นครพนม<br>เขต 2 | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร |
| 5   | วาทีรอยตรี ดร.นิพนธ์<br>บรรพสาร | ศึกษานิเทศก์ชำนาญการ<br>พิเศษ สพป.สกลนคร เขต 1   | ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตร<br>และการสอน | ปร.ด. (วิจัยหลักสูตร<br>และการสอน)<br>มรภ.สกลนคร |



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.นิราศ จันทจรจิตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา พรอบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๕๖๖ ๙๔๓๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ภูมิพงศ์ จอมหงษ์พิพัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นียมศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๔๗ ๐๒๒๔

โทรสาร ๐ ๔๒๔๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”





ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ประยูร บุญใช้

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.พิจิตรา ธงพานิชย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.พจมาน ชำนาญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิติโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.สมพร หลิมเจริญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”





ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.วิไลวรรณ สิทธิ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นียมศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.สฤณี ศรีขาว

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทศนโส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)  
ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน  
อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทศนโส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๕๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.อรุณรัตน์ คำแห่งพล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.ชนัดถ์กานต์ ศรีเฉลียว

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”





ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.เพชรปราณี อินทรพานิชย์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.แสง โชติบุญ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.วรรณิกา ขาญพิชญพรวัฒน์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.รุ่งทิวา ปุณณะตุง

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชัยคุณ)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”





ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถนนิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.สกลรัตน์ สวัสดิ์มูล

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นียมศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรชัยคุณ)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน ดร.จิระพร ราชสิงโ

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นิยามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าจะได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๐๖๖

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๑๘ พฤศจิกายน ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัด

เรียน รองศาสตราจารย์ ดร.ธนาพันธ์ กุลไพบุตร

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. นಿಯามศัพท์เฉพาะ จำนวน ๑ ชุด

๒. เอกสารการสังเคราะห์ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน ๑ ชุด

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ต่อไป

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา หวังเป็นอย่างยิ่งว่าคงได้รับความอนุเคราะห์จากท่านด้วยดี และขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๑๙๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.จินดา ลาโพธิ์

สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ

๒. เครื่องมือการวิจัย

๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”





ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๑๙๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.พจมาน ชำนาญกิจ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๕๖๖ ๙๑๓๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๑๙๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.อรุณรัตน์ คำแหงพล

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
  ๒. เครื่องมือการวิจัย
  ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๕๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”

ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๑๙๗



มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ดร.วิไลวรรณ สิทธิ

- สิ่งที่ส่งมาด้วย ๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ  
๒. เครื่องมือการวิจัย  
๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ที่ อว ๐๖๒๑.๑๒/ว ๑๑๙๗

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร  
๖๘๐ ถ.นิตโย ต.ธาตุเชิงชุม  
อ.เมือง จ.สกลนคร ๔๗๐๐๐

๒๒ ธันวาคม ๒๕๖๓

เรื่อง ขอบความอนุเคราะห์เป็นผู้เชี่ยวชาญตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย

เรียน ว่าที่ร้อยตรี ดร.นิพนธ์ บรรพสาร

- สิ่งที่ส่งมาด้วย
๑. กรอบแนวคิดการวิจัย และนิยามศัพท์เฉพาะ
  ๒. เครื่องมือการวิจัย
  ๓. แบบประเมินเครื่องมือการวิจัย

ด้วย นางสาวเวิน ริทัศน์โส รหัสประจำตัวนักศึกษา ๖๑๖๓๒๒๗๑๐๒ ซึ่งเป็นนักศึกษาปริญญาเอก สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร กำลังศึกษาและทำวิทยานิพนธ์เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ ๖” ซึ่งเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต (ปร.ด.) โดยมี ดร.อุษา ปราบหงษ์ เป็นประธานที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ และรองศาสตราจารย์ ดร.สำราญ กำจัดภัย เป็นกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร ได้พิจารณาแล้วเห็นว่าท่านเป็นผู้มีความรู้ความสามารถและเชี่ยวชาญในเรื่องดังกล่าวเป็นอย่างดี จึงขอความอนุเคราะห์ท่านเป็นผู้เชี่ยวชาญในการพิจารณาตรวจสอบเครื่องมือการวิจัย เพื่อใช้ประกอบการทำวิทยานิพนธ์ที่นักศึกษาได้จัดทำขึ้น

จึงเรียนมาเพื่อโปรดพิจารณา

ขอแสดงความนับถือ

(รองศาสตราจารย์ ดร.ศิกานต์ เพียรธัญญกรณ์)

ผู้อำนวยการบัณฑิตวิทยาลัย ปฏิบัติราชการแทน

อธิการบดีมหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

บัณฑิตวิทยาลัย

โทร. ๐ ๔๒๙๗ ๐๒๒๙

โทรสาร ๐ ๔๒๙๗ ๐๐๓๒

ผู้ประสานงาน นางสาวเวิน ริทัศน์โส โทรศัพท์เคลื่อนที่ ๐๘ ๔๔๖๖ ๙๑๗๖

“อยู่สกล รักสกล ทำเพื่อสกลนคร”



ภาคผนวก ข

หลักสูตรบูรณาการ



หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี  
การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้  
และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวิน ริทัศน์โส

นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร



## คำนำ

หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นหลักสูตรที่บูรณาการ 4 วิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ ซึ่งสร้างขึ้นโดยอิงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

การนำหลักสูตรไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้หลักสูตร และศึกษาคำชี้แจงในเอกสารประกอบหลักสูตรให้เข้าใจ เพราะจะทำให้ทราบถึงที่มาและความสำคัญของหลักสูตร แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร กรอบในการพัฒนา แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อและแหล่งเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าหลักสูตรบูรณาการที่สร้างขึ้นนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษา และคุณภาพของนักเรียน ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรบูรณาการและเอกสารประกอบหลักสูตรมา ณ โอกาสนี้

เวิน ริทัศน์โส

## สารบัญ

| หัวข้อ  | หน้า |
|---|------|
| ที่มาและความสำคัญ .....                             | 238  |
| แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน .....                            | 240  |
| แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ .....                | 240  |
| แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education) .....            | 241  |
| ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา (Constructionism) ..... | 241  |
| หลักการของหลักสูตร .....                            | 242  |
| จุดมุ่งหมายของหลักสูตร .....                        | 243  |
| กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....               | 243  |
| กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด .....            | 244  |
| โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ .....                     | 247  |
| โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ .....                 | 254  |
| กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ .....    | 254  |
| สื่อและแหล่งเรียนรู้ .....                          | 258  |
| การวัดและประเมินผล .....                            | 258  |
| บรรณานุกรม .....                                    | 260  |

**หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี  
การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และ  
นวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6**

### ที่มาและความสำคัญ

การเตรียมความพร้อมของนักเรียนเพื่อเข้าสู่โลกการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว อันเนื่องมาจากความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีนั้น จำเป็นต้องพัฒนาให้นักเรียนมีความใฝ่รู้ ความคิดสร้างสรรค์ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลอย่างมีวิจารณญาณ ความสามารถในการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ ก้าวทันความรู้และนวัตกรรม ตลอดจนความคิดรวมไปถึงการสร้างองค์ความรู้ใหม่ เพื่อก้าวผ่านการเปลี่ยนแปลงอย่างมั่นคง การพัฒนาความสามารถตามที่กล่าวมานั้น นักเรียนต้องมีทั้งความรู้ในวิชาแกนหลักและทักษะต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งเป็นหนึ่งในสามของทักษะแห่งศตวรรษที่ 21 ที่เป็นตัวกำหนดความพร้อมของนักเรียนเพื่อเข้าสู่โลกการทำงานที่มีความซับซ้อนในปัจจุบัน

หัวใจของทักษะการเรียนรู้และการสร้างนวัตกรรมคือการส่งเสริมการเรียนรู้ให้ได้องค์ประกอบในส่วนที่เป็นผู้นำการเปลี่ยนแปลง มีทักษะและภาวะผู้นำ ซึ่งเป็นผู้ที่เข้ามาร่วมกันสร้างการเปลี่ยนแปลง (โดยเปลี่ยนแปลงตัวเองก่อน) เพราะโลกสมัยใหม่ทุกอย่างเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา เด็ก ๆ ต้องเป็นผู้ที่มีส่วนร่วมสร้างการเปลี่ยนแปลง ตั้งแต่อนุบาลหรือก่อนอนุบาลไปจนถึงจบปริญญาเอกรวมไปถึงการเรียนรู้ตลอดชีวิต (วิจารณ์ พานิช, 2556, หน้า 15) แต่เด็กไทยส่วนใหญ่ได้รับความรู้จำนวนมากและยังไม่สามารถใช้ความรู้ให้เป็นประโยชน์ต่อชีวิตได้เท่าที่ควร รวมทั้งยังขาดทักษะที่จำเป็นต่อการดำรงชีวิตในโลกปัจจุบันและอนาคต ทำให้มีขีดความสามารถในการแข่งขันกับนานาชาติอยู่ในระดับต่ำ ซึ่งจะกระทบต่อความอยู่รอดและความอยู่ดีของประชาชนและประเทศชาติ (สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2562, หน้า 18)

การพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนนั้น ต้องส่งเสริมให้มีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาด้านวิชาการ มีความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ คิดสร้างสรรค์ การแก้ปัญหา การสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น รวมถึงสามารถสร้างนวัตกรรมหรือผลงานที่แปลกใหม่ได้ ซึ่งจากการศึกษาพบว่าการจัดการเรียนรู้แบบบูรณาการเป็นการส่งเสริมสนับสนุนการเรียนรู้ ทั้งในด้านวิชาการและความสามารถดังกล่าวได้ และยังคงส่งผลให้นักเรียนประสบความสำเร็จในอนาคต โดยการพัฒนานักเรียนนั้น ต้องมีระบบการศึกษาที่สำคัญ อันได้แก่ มาตรฐานการเรียนรู้ การประเมินผล หลักสูตรและวิธีการสอน การสร้างบรรยากาศการเรียนรู้ที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในกระบวนการเรียนรู้ และจบการศึกษาออกไปด้วยความพร้อมที่จะประสบความสำเร็จในชีวิต โดยทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ประกอบด้วย องค์ประกอบ 3 องค์ประกอบ คือ ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา และการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน (Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skill, 2010, Online)

ส่วนหลักสูตรต้องมีความสอดคล้องกับความมุ่งหมายในพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 12 (2560-2564) และความสามารถที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 จากการศึกษาผู้วิจัยเห็นว่าหลักสูตรบูรณาการ เป็นหลักสูตรที่มีความเหมาะสมในการจัดการศึกษาในปัจจุบัน เพราะเป็นการจัดการเรียนรู้แบบองค์รวม ลดความซ้ำซ้อนของเนื้อหาวิชา เน้นการนำไปใช้จริงและสร้างผลงานที่เป็นรูปธรรมชัดเจน ซึ่งมีความสอดคล้องและเหมาะสมในการเตรียมความพร้อมและพัฒนาให้นักเรียน ซึ่งต้องมีแนวคิดทฤษฎีที่นำมาใช้ในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนให้มีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

จากการศึกษาพบว่าแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาถูกนำมาใช้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ อย่างมากมาย ซึ่งทั้งแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา มีความเหมือนและแตกต่างกันในประเด็นต่อไปนี้ ประเด็นที่เหมือนกันคือส่งเสริมให้นักเรียนนำความรู้ไปสร้างสรรค์ผลงานและพัฒนาสิ่งใหม่ พัฒนาคำรู้และการออกแบบ การมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ของนักเรียน การค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่ ผูกคิดตั้งคำถาม การนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา การสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่มีสิ้นสุดและการเรียนรู้ตลอดชีวิต เชื่อมโยงสู่การนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน จนสามารถนำไปประกอบอาชีพและทำให้มีคุณภาพชีวิตที่ดีได้ จากการจัดการเรียนรู้เน้นนักเรียนเป็นสำคัญ จัดบรรยากาศ สิ่งแวดล้อมและประสบการณ์เอื้อต่อการเรียนรู้

และมีประเด็นที่แตกต่างในด้านของแนวคิดสะเต็มศึกษาเน้นส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์และคณิตศาสตร์ เน้นความเข้าใจที่ลึกซึ้ง ส่วนทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเอง โดยการลงมือปฏิบัติใช้เทคโนโลยีเป็นเครื่องมือในการแสวงหาความรู้ อย่างเหมาะสม ซึ่งผู้วิจัยจึงมีความเชื่อว่าทั้งแนวคิดและทฤษฎีที่กล่าวมา มีความเหมาะสมในการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนานักเรียนในด้านต่าง ๆ โดยเฉพาะทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมให้เกิดขึ้นกับนักเรียนได้

ดังนั้น ผู้วิจัยจึงพัฒนา “หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยบูรณาการเนื้อหาในกลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนได้ในส่วนของเนื้อหาสาระไปพร้อมๆกับทักษะด้านการออกแบบ การสร้างผลงาน จากการลงมือปฏิบัติ ตามความถนัด ความสนใจ รวมถึงนำไปใช้ในชีวิตรประจำวัน เพื่อให้นักเรียนเรียนรู้อย่างมีความหมาย เสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและเป็นพื้นฐานในการดำรงชีวิตและการประกอบอาชีพต่อไป

## แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน

หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร ดังนี้

### 1. แนวคิดการพัฒนาหลักสูตรบูรณาการ

การบูรณาการเป็นการนำเรื่องราวต่าง ๆ ในชีวิตรประจำวันของนักเรียน มาทำให้มีความสอดคล้องสัมพันธ์กัน ทำให้เกิดการเรียนรู้ที่มีความหมายโดยการเลือกเฉพาะสาระที่สำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิต มาบูรณาการเชื่อมโยงกันสอนไปพร้อม ๆ กัน เวลาเท่าเดิมแต่ได้เนื้อหาที่มากกว่าเดิม ส่งผลให้นักเรียนเรียนรู้ได้มากขึ้นซึ่งการเรียนรู้แบบองค์รวมต่อเนื่องและสัมพันธ์ อันจะเกิดประโยชน์กับนักเรียนอย่างแท้จริง การจัดการเรียนรู้ในรูปแบบบูรณาการ เพื่อให้ส่งผลกับนักเรียนดังที่กล่าวมานั้น จำเป็นต้องมีการศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการสร้างหลักสูตร และพัฒนาให้มีความเหมาะสมตามจุดมุ่งหมายที่วางไว้ โดยดำเนินการเพื่อพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามลำดับขั้นตอน 4

ขั้นตอน ดังนี้ 1) ศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน และมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และคณิตศาสตร์ 2) พัฒนาหลักสูตรบูรณาการ 3) ทดลองใช้หลักสูตรบูรณาการ ผู้วิจัยได้กำหนดองค์ประกอบของหลักสูตรโดยใช้ทั้งข้อมูลที่ได้จากการสังเคราะห์และพิจารณาความเหมาะสมตามจุดมุ่งหมายของการวิจัย ซึ่งได้หลักสูตรที่มี 10 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ที่มาและความสำคัญ (2) แนวคิดทฤษฎีพื้นฐาน (3) หลักการของหลักสูตร (4) จุดมุ่งหมายของหลักสูตร (5) กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม (6) กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด (7) โครงสร้างหลักสูตร (8) กระบวนการและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้ (9) สื่อและแหล่งเรียนรู้ และ (10) การวัดและการประเมินผล และ

4) การประเมินหลักสูตรบูรณาการ

## 2. แนวคิดสะเต็มศึกษา (STEM Education)

สะเต็มศึกษามาจากพยัญชนะภาษาอังกฤษ 4 ตัว คือ S-T-E-M โดยสถาบันวิทยาศาสตร์แห่งสหรัฐอเมริกา (National Science Foundation: NSF) ย่อมาจากศาสตร์ 4 สาขาวิชา ดังนี้ S = Science (วิทยาศาสตร์) T = Technology (เทคโนโลยี) E = Engineering (วิศวกรรมศาสตร์) และ M = Mathematics (คณิตศาสตร์) ซึ่งนำองค์ความรู้ทางวิชาการของศาสตร์ทั้งสี่สาขามาบูรณาการเข้าด้วยกัน เพื่อใช้ในการจัดการเรียนรู้ไปพร้อมกัน เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินชีวิตและการทำงานต่อไปในอนาคต สรุปสาระสำคัญของแนวคิดสะเต็มศึกษา ได้ดังนี้

- 1) ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการความรู้ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์
- 2) เน้นทักษะการค้นข้อมูล และการวิเคราะห์ข้อค้นพบใหม่
- 3) ส่งเสริมให้นักเรียนฝึกคิด ตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา
- 4) ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาความรู้ การออกแบบ สร้างสรรค์และพัฒนาลิขสิทธิ์ใหม่
- 5) เชื่อมโยงสู่การประกอบอาชีพและนำไปใช้จริงในชีวิตประจำวัน

## 3. ทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา (Constructionism)

ทฤษฎีการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรคด้วยปัญญา มีพื้นฐานมาจากพัฒนาการทางสติปัญญาของเพียเจต์ ผู้พัฒนาทฤษฎีนี้ คือ ศาสตราจารย์ซีมัวร์ เพเพอร์ท (Seymour Papert) แห่งสถาบันเทคโนโลยีแมสซาชูเซตส์ ซึ่งสรุปสาระสำคัญของทฤษฎีได้ดังนี้

- 1) มุ่งเน้นให้นักเรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง เข้าใจตนเองและมองเห็นความสำคัญในสิ่งที่เรียนรู้
- 2) มุ่งเน้นให้นักเรียนเรียนรู้ผ่านการปฏิบัติ
- 3) มุ่งเน้นให้นักเรียนใช้เทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ที่เหมาะสม
- 4) ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างผลงาน/ชิ้นงาน
- 5) ส่งเสริมให้นักเรียนเชื่อมโยงและสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด
- 6) จัดการเรียนรู้โดยเน้นนักเรียนเป็นสำคัญตามความถนัดและความสนใจ และเน้นการเรียนรู้ร่วมกันและการทำงานร่วมกับผู้อื่น

### หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มุ่งเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยหลักการของหลักสูตรบูรณาการมาจาก “แนวคิดสะเต็มศึกษา” และ “ทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา” ซึ่งหลักการในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบด้วย 6 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ในสี่สาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์
2. เน้นการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่หลากหลาย และท้าทายความคิดของนักเรียน ผูกคึดตั้งคำถามและนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ออกแบบผลงาน/ชิ้นงานและสร้างสรรค์สิ่งใหม่
3. เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเอง จากการสืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สู่การประกอบอาชีพและนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต
4. เน้นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ จากทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้อย่างมีความสุข
5. เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเห็นว่าการปรับตัวและทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก

6. เน้นการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสม เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่พึงเน้น ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเอื้อต่อการนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ

### จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีจุดมุ่งหมายสำหรับนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนการสอน เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้
  - 1.1 การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
  - 1.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
  - 1.3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

### กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนเป็นความสามารถของนักเรียน ซึ่งจำแนกได้ ดังนี้ องค์ประกอบที่ 1 การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ ดังตาราง 1



ตาราง 1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน

| องค์ประกอบ                              | ตัวบ่งชี้  |
|---|--|
| 1. การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม          | 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่                              |
|   | 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                               |
|   | 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้                           |
| 2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา | 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                            |
|   | 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง                                  |
|   | 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา                                |
|   | 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน                            |
|   | 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้               |
| 3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน         | 3.1 รับฟังผู้อื่น                                      |
|   | 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                             |
|   | 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม         |
|   | 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                       |
|   | 3.5 เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน |
|   | 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย          |

### กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

หลักสูตรบูรณาการที่จัดทำขึ้นเป็นหลักสูตรอิงมาตรฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาตามขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อจัดทำเป็นกรอบในการพัฒนานักเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด และคณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด รวมไปถึงการนำเนื้อหาในสาระการเรียนรู้แกนกลางมากำหนดเป็นหน่วยบูรณาการ ซึ่งมีรายละเอียด ดังภาพประกอบ 1

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด

ว 1.2 เข้าใจสมบัติของสิ่งมีชีวิต หน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต การลำเลียงสารเข้า และออกจากเซลล์ ความสัมพันธ์ของโครงสร้าง และหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสัตว์และมนุษย์ที่ทำงานสัมพันธ์กัน ความสัมพันธ์ของโครงสร้างและหน้าที่ของอวัยวะต่าง ๆ ของพืชที่ทำงานสัมพันธ์กันรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน

ว 1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้สารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัย รวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ

ว 1.2 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร และบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร

ว 1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหารโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ

ว 2.2 เข้าใจธรรมชาติของแรงในชีวิตประจำวัน ผลของแรงที่กระทำต่อวัตถุ ลักษณะการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ของวัตถุรวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปรากฏการณ์ที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

ว 2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย

ว 2.3 ป.6/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม

ว 2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน

ว 2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ว 2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 2.3 ป.6/8 เขียนแผนภาพรังสีของแสงแสดงการเกิดเงามืดเงามัว

(มีต่อ)

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี จำนวน 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด (ต่อ)

ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็น ขั้นตอนและเป็นระบบใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัยเข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จำนวน 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด

ค 1.1 เข้าใจความหลากหลายของการแสดงจำนวน ระบบจำนวน การดำเนินการของจำนวน ผลที่เกิดขึ้นจากการดำเนินการ สมบัติของการดำเนินการและนำไปใช้

ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณจากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ

ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้

ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน

ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3 ขั้นตอน

ค 2.1 เข้าใจพื้นฐานเกี่ยวกับการวัด วัดและคาดคะเนขนาดของสิ่งที่ต้องการวัดและนำไปใช้

ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก

ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม

ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิต และทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป

ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม

ค 2.2 ป.6/3 บอกลักษณะของรูปเรขาคณิตสามมิติชนิดต่าง ๆ

ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคี่ และระบุรูปคี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

ค 3.1 เข้าใจกระบวนการทางสถิติและใช้ความรู้ทางสถิติในการแก้ปัญหา

ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา

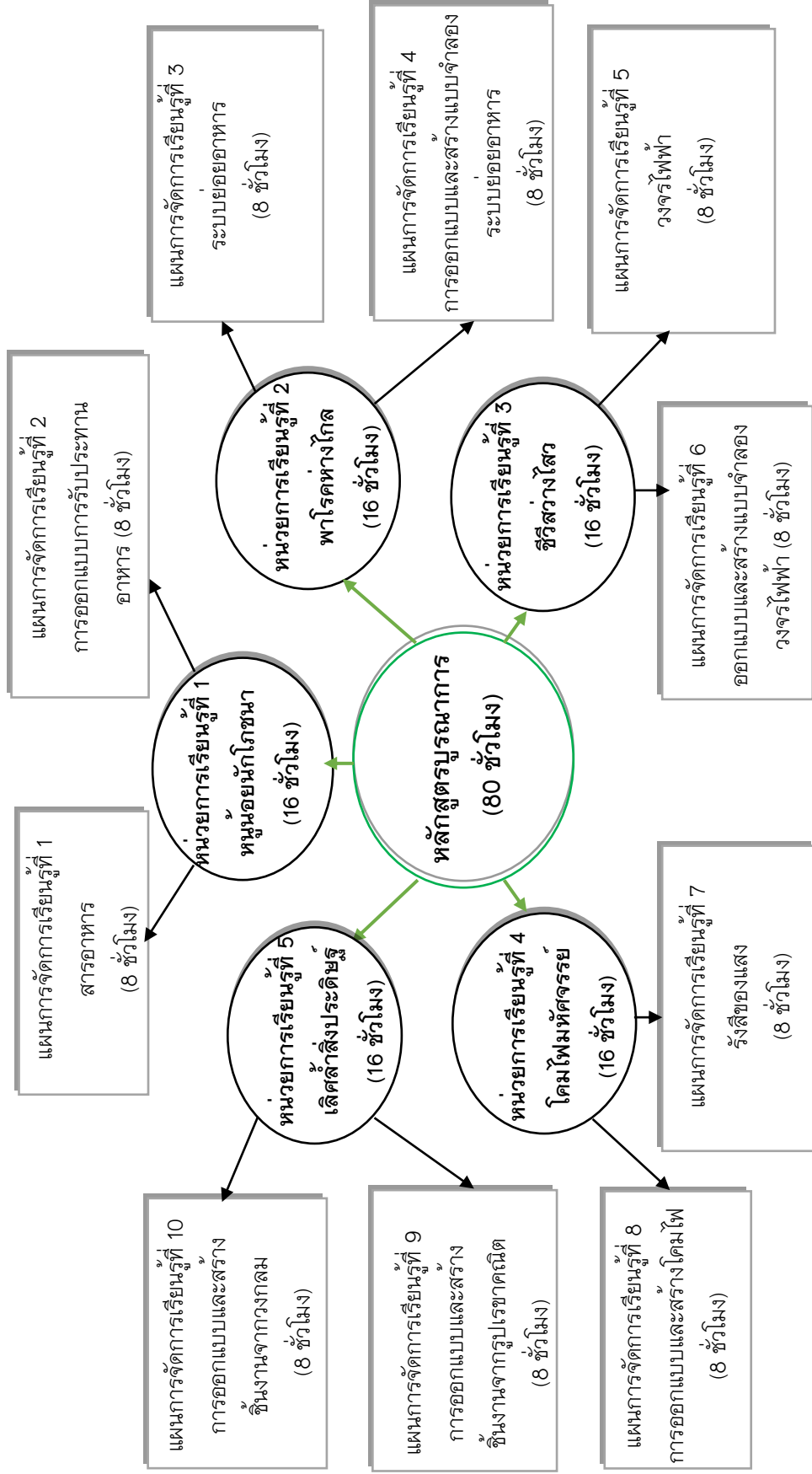
ภาพประกอบ 1 กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด

### โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ

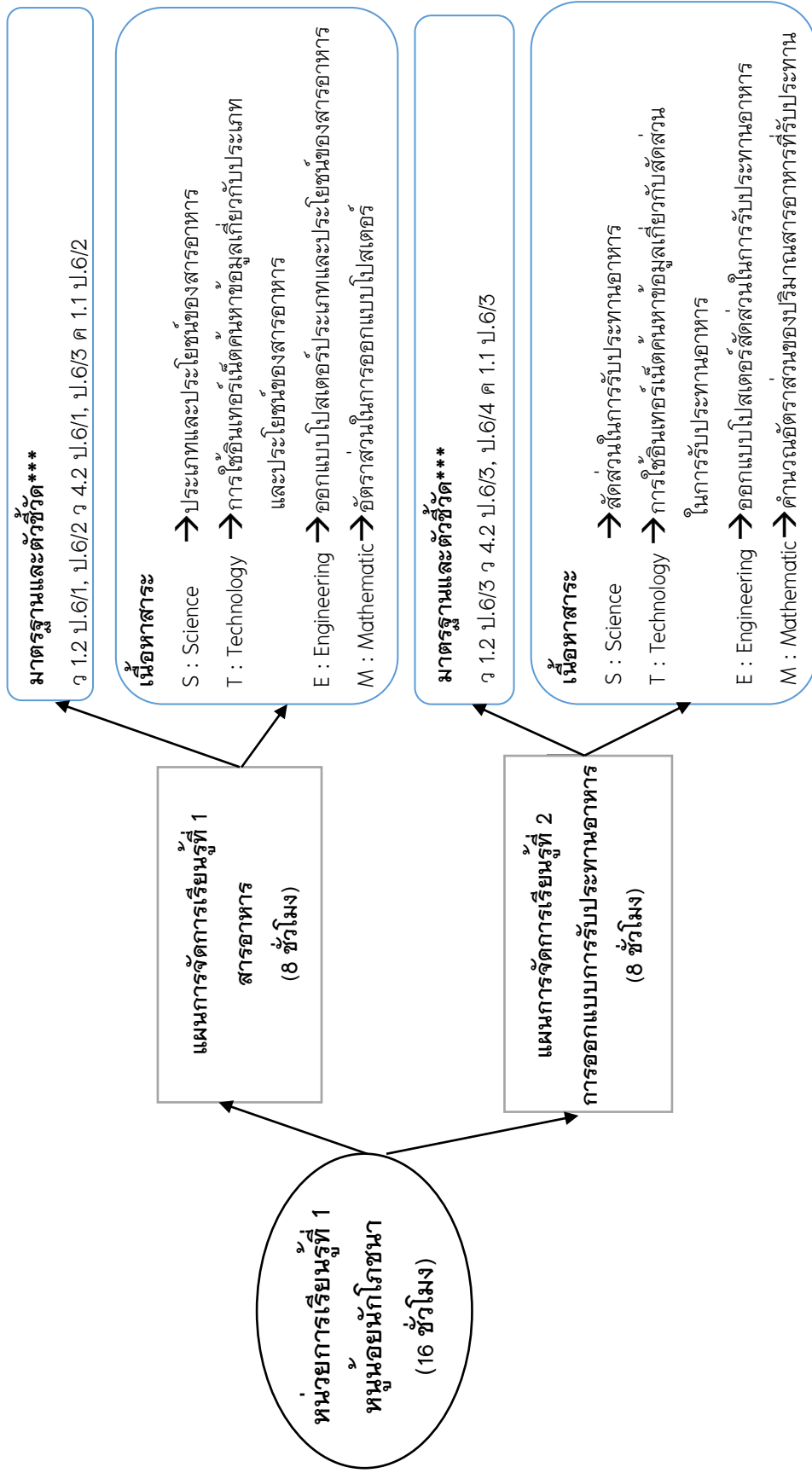
| หน่วย<br>ที่ | ชื่อหน่วย               | มาตรฐาน/ตัวชี้วัด   | การบูรณาการสาระ STEM  | เวลา<br>(ชั่วโมง) | คะแนน |
|--------------|-------------------------|---|---|-------------------|-------|
| 1            | หุ่นยนต์<br>นักโภชนา    | ว 1.2 ป.6/1, ป.6/2,<br>ป.6/3<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3,<br>ป.6/4<br>ค 1.1 ป.6/2, ป.6/3                        | S : สารอาหาร<br>T : การใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูล<br>เกี่ยวกับสารอาหาร<br>E : การออกแบบการรับประทานอาหารอย่าง<br>เหมาะสม<br>M : อัตราส่วนของปริมาณสารอาหาร  | 16                | 20    |
| 2            | พาร์ค<br>ห่างไกล        | ว 1.2 ป.6/4, ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3,<br>ป.6/4<br>ค 1.1 ป.6/11,<br>ป.6/12                             | S : ระบบย่อยอาหาร<br>T : การใช้เทคโนโลยีในการค้นหาข้อมูล<br>เกี่ยวกับระบบย่อยอาหาร<br>E : การออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบ<br>ย่อยอาหาร<br>M : อัตราส่วน มาตรฐาน ร้อยละของระบบ<br>ย่อยอาหาร  | 16                | 20    |
| 3            | ซีวีสว่าง<br>ไสว        | ว 2.2 ป.6/1<br>ว 2.3 ป.6/1,<br>ป.6/3, ป.6/4,<br>ป.6/5<br>ว 4.2 ป.6/1<br>ค 2.2 ป.6/1, ป.6/2<br>ค 3.1 ป.6/3 | S : วงจรไฟฟ้า<br>T : การใช้เหตุผลในการ<br>อธิบายวงจรไฟฟ้า<br>E : การออกแบบและสร้างแบบจำลอง<br>วงจรไฟฟ้า<br>M : การนำรูปเรขาคณิตมาสร้างแบบจำลอง<br>วงจรไฟฟ้า   | 16                | 20    |
| 4            | โคมไฟ<br>มหัศจรรย์      | ว 2.3 ป.6/7, ป.6/8<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/3<br>ค 2.2 ป.6/1,<br>ป.6/2, ป.6/3,<br>ป.6/4                        | S : รังสีของแสงและการเกิดเงามืดเงามัว,<br>การต่อหลอดไฟฟ้า<br>T : ใช้เหตุผลในการต่อหลอดไฟฟ้า<br>E : ออกแบบและสร้างโคมไฟ<br>M : การนำรูปเรขาคณิต (สามเหลี่ยม)<br>มาสร้างโคมไฟ   | 16                | 20    |
| 5            | เลิศล้ำ<br>สิ่งประดิษฐ์ | ว 2.3 ป.6/4, ป.6/6<br>ว 4.2 ป.6/1, ป.6/4<br>ค 2.1 ป.6/1, ป.6/2,<br>ป.6/3                                  | S : การต่อหลอดไฟฟ้า, การต่อเซลล์ไฟฟ้า<br>T : ใช้เทคโนโลยีในการสร้างสิ่งประดิษฐ์<br>ร่วมกันอย่างปลอดภัย<br>E : ออกแบบและสร้างสิ่งประดิษฐ์เกี่ยวกับ<br>การต่อหลอดไฟฟ้า, เซลล์ไฟฟ้า<br>M : ใช้ปริมาตร พื้นที่ ของรูปหลายเหลี่ยม<br>สร้างสิ่งประดิษฐ์ | 16                | 20    |
| รวมทั้งหมด   |                         | 29 ตัวชี้วัด  | -   | 80                | 100   |

\*\*\*หมายเหตุ ว 1.2, ว 2.2, ว 2.3 มาตรฐาน สาระวิทยาศาสตร์ ว 4.2 มาตรฐาน สาระเทคโนโลยี และ ค 1.1, ค 2.1, ค 2.2, ค 3.1 มาตรฐาน สาระคณิตศาสตร์

โครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ  
(สาขาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ คณิตศาสตร์)

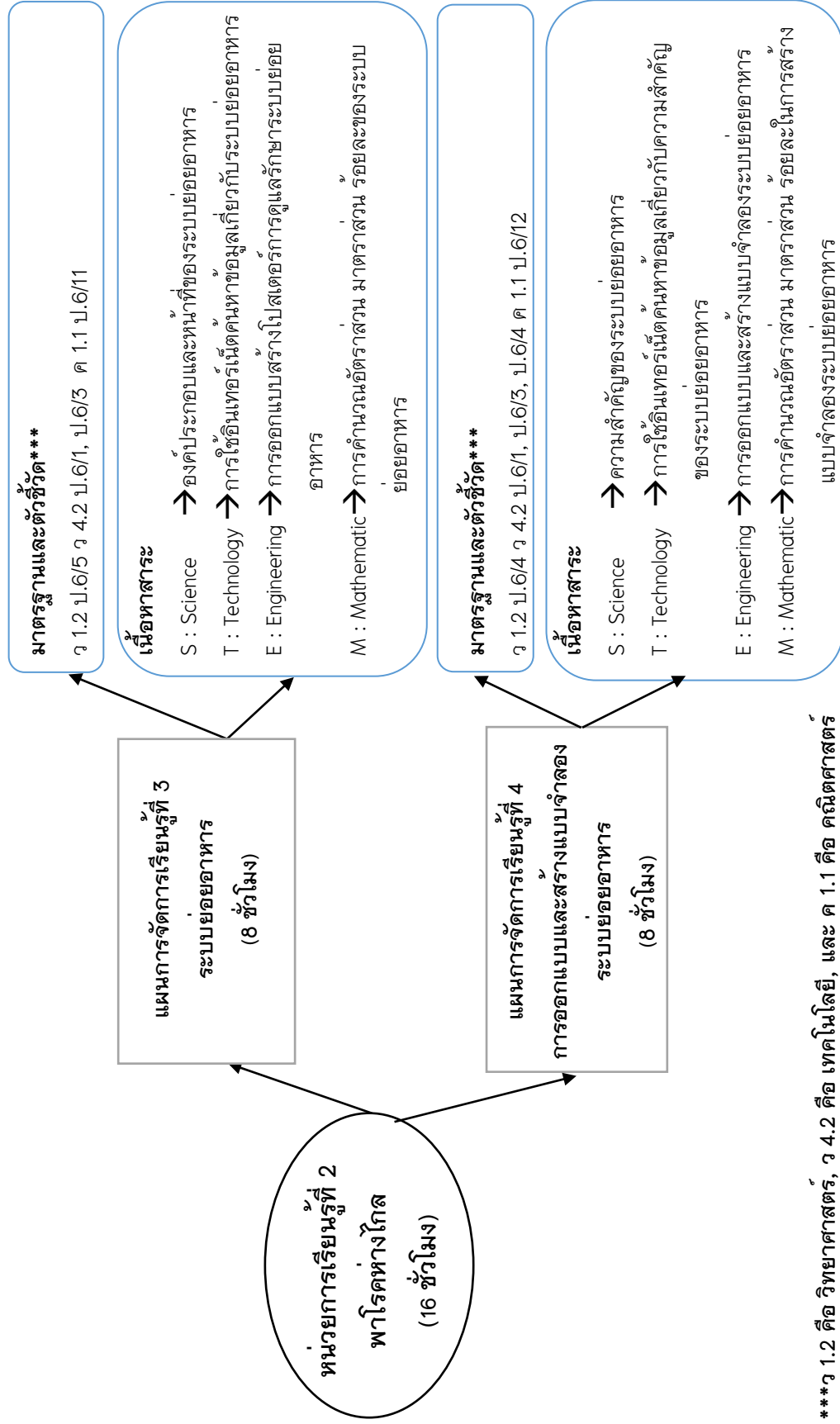


โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 1 หนูน้อยนักโภชนา



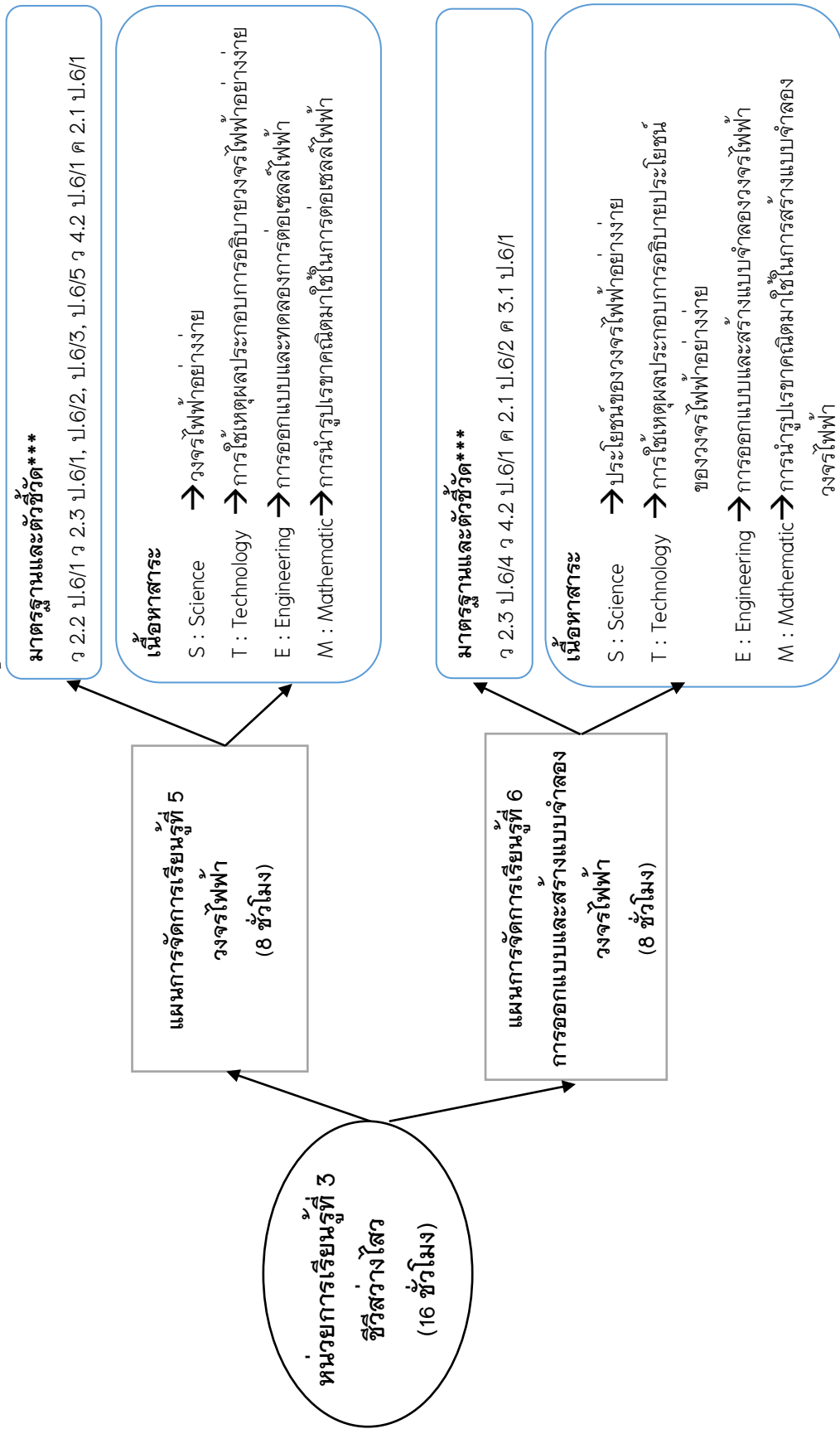
\*\*\*ว 1.2 คือ วิทยาศาสตร์, ว 4.2 คือ เทคโนโลยี, และ ค 1.1 คือ คณิตศาสตร์

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 2 พาริศทางไกล



\*\*\*ว 1.2 คือ วิทยาศาสตร์, ว 4.2 คือ เทคโนโลยี, และ ค 1.1 คือ คณิตศาสตร์

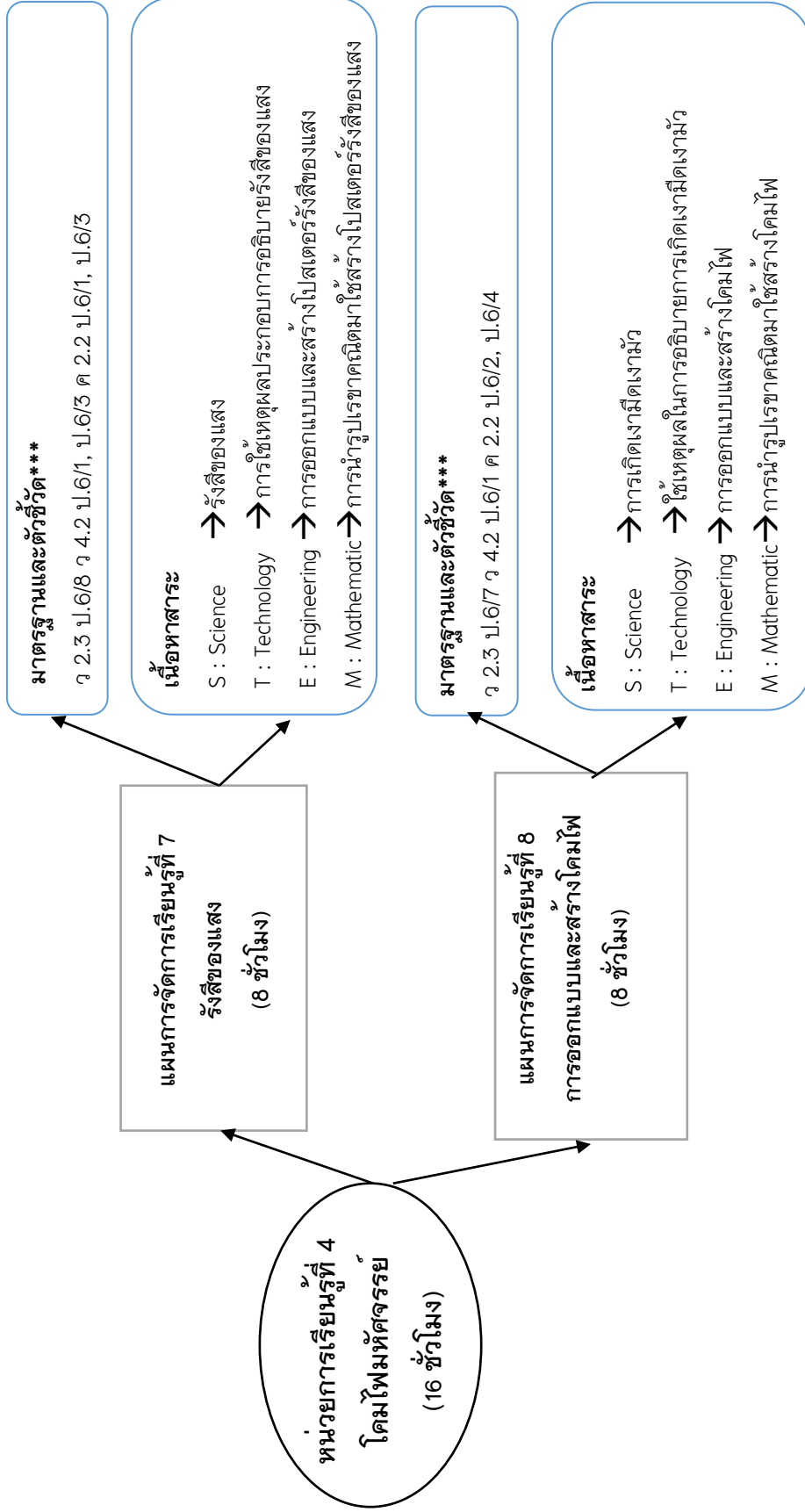
โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 ชีวสว่างไสว



\*\*\*ว 2.2, ว 2.3 คือ วิทยาศาสตร์, ว 4.2 คือ เทคโนโลยี, ค 2.1, ค 3.1 คือ คณิตศาสตร์

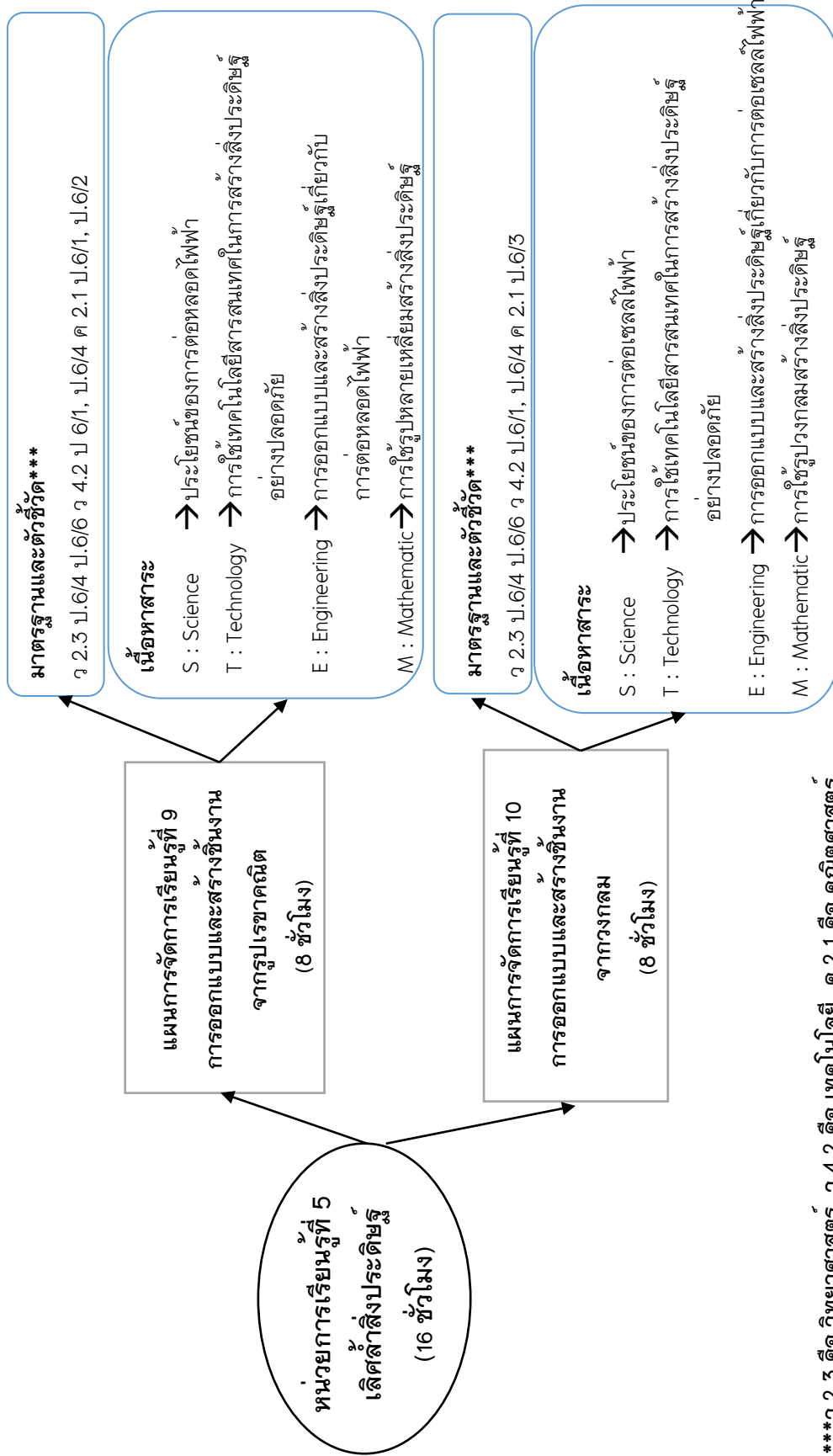


โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 คอมพิวเตอร์กราฟิก



\*\*\*ว 2.3 คือ วิทยาศาสตร์, ว 4.2 คือ เทคโนโลยี, ค 2.2 คือ คณิตศาสตร์

โครงสร้างหน่วยการเรียนรู้ 5 เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์



\*\*\*ว 2.3 คือ วิทยาศาสตร์, ว 4.2 คือ เทคโนโลยี, ค 2.1 คือ คณิตศาสตร์

## โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

จากกรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน กรอบมาตรฐาน  
และตัวชี้วัด กำหนดเป็นโครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ ดังตาราง 3

ตาราง 3 โครงสร้างแผนการจัดการเรียนรู้

| หน่วยที่   | ชื่อหน่วย               | แผนที่ | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้   | จำนวนชั่วโมง |
|------------|-------------------------|--------|--|--------------|
| -          | -                       | -      | ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม, ความรู้,<br>คุณลักษณะของนักเรียนก่อนเรียนและปฐมนิเทศ   | 2            |
| 1          | หนูน้อย<br>นักโภชนา     | 1      | สารอาหาร   | 8            |
|            |                         | 2      | การออกแบบการรับประทานอาหาร   | 8            |
| 2          | พาโรค<br>ทางไกล         | 3      | ระบบย่อยอาหาร  | 8            |
|            |                         | 4      | การออกแบบและสร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหาร   | 8            |
| 3          | ซีวีสว่างไสว            | 5      | วงจรไฟฟ้า  | 8            |
|            |                         | 6      | การออกแบบและสร้างแบบจำลองวงจรไฟฟ้า   | 8            |
| 4          | โคมไฟ<br>มหัศจรรย์      | 7      | รังสีของแสง  | 8            |
|            |                         | 8      | การออกแบบและสร้างโคมไฟ   | 8            |
| 5          | เลิศล้ำ<br>สิ่งประดิษฐ์ | 9      | การออกแบบและสร้าง ชิ้นงานจากรูปเรขาคณิต  | 8            |
|            |                         | 10     | การออกแบบและสร้างชิ้นงานจากวงกลม   | 8            |
| -          | -                       | -      | ปัจฉิมนิเทศและประเมินทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรม ความรู้ คุณลักษณะของนักเรียนหลังเรียน | 2            |
| <b>รวม</b> |                         |        |  | <b>84</b>    |

## กระบวนการและกิจกรรมการจัดการเรียนรู้

ในการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยการจัด  
กิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์  
ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

## ขั้นตอนที่ 1 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและความรู้ ของนักเรียนก่อนเรียน

ขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและความรู้ของนักเรียน ก่อนการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน พร้อมกับแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบเพื่อนำไปพัฒนาตัวนักเรียนต่อไป

## ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ 2) ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย 3) วางแผนและพัฒนา 4) ประเมินคุณค่าและแก้ไข และ 5) นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ โดยมีรายละเอียดของขั้นการจัดการเรียนการสอน ดังนี้

### ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน)

1.1 การระดมความคิด เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนระดมสมอง จากกิจกรรมการดูวิดีโอ การตั้งคำถาม การสนทนา เกม และเพลง เพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาสาระในสี่สาขาวิชาที่เรียนและเลือกหัวข้อเรื่องราวหรือปัญหาที่สนใจจากสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ และจากสื่อที่ครูเตรียมให้

1.2 การสร้างแรงบันดาลใจ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนเกิดแรงบันดาลใจ จากการกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น สงสัย สนใจ นำไปสู่การหาแนวทางในการค้นคว้าข้อมูลจากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อให้ได้คำตอบหรือแก้ปัญหา โดยครูจัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 4-5 คน (การจัดกลุ่มอาจอยู่ในข้อ 1.1 หรือ 1.2 ก็ได้ และในกลุ่มต้องคละนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน)

### ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา)

2.1 ค้นคว้าความรู้ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนค้นคว้าความรู้ จากการปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเองทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม

โดยเลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ต้องการตามความสนใจแล้วสืบค้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องครบถ้วนและเพียงพอจากการใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ

2.2 มุ่งสู่เป้าหมาย เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนตั้งเป้าหมายในการเรียน สามารถเชื่อมโยงความรู้ที่ได้จากการค้นคว้าไปวางแผน ออกแบบหาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่ต้องการ

**ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา** (การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม, การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา)

3.1 วางแผน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนวางแผนในการทำงาน จากการสรุปข้อมูลเป็นองค์ความรู้ของตนเองหรือของกลุ่ม แล้วดำเนินการวางแผน ออกแบบ เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา สร้างผลงาน/ชิ้นงาน

3.2 พัฒนา เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนพัฒนาผลงาน/ชิ้นงานตามเป้าหมายที่ตั้งไว้ ดังนี้

3.2.1 นักเรียนเลือกปฏิบัติกิจกรรมที่เหมาะสมกับภาระงาน (เลือกปฏิบัติกิจกรรมได้มากกว่า 1 กิจกรรม) ซึ่งครูเป็นผู้ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาในระหว่างการทำกิจกรรม

3.2.2 การทำงานร่วมกัน เป็นการให้นักเรียนนำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแบ่งปันในกลุ่มแล้วสร้างผลงาน/ชิ้นงาน ทั้งที่เป็นงานเดี่ยวและงานกลุ่ม ซึ่งเป็นนำสิ่งที่เรียนรู้มาใช้จริงในชีวิตประจำวันในการสร้างผลงาน/ชิ้นงานร่วมกัน

3.2.3 การทดลอง เป็นการให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมการทดลองจากการใช้สื่ออุปกรณ์ เทคโนโลยีการศึกษาที่หลากหลายและลองผิดลองถูก ด้วยการหาคำตอบของปัญหาที่ต้องการแก้ไข และสร้างผลงาน/ชิ้นงาน รวมถึงการบันทึกกิจกรรมและสร้างสิ่งประดิษฐ์จนสำเร็จ

3.2.4 การเรียนรู้จากของจริง เป็นการให้นักเรียนเรียนรู้จากของจริงโดยนำวัสดุอุปกรณ์ สื่อที่ใช้ในการเรียนรวมถึงวัสดุในท้องถิ่น มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ทั้งการแก้ปัญหาและการสร้างชิ้นงาน ซึ่งจะก่อให้เกิดความเข้าใจได้ยิ่งขึ้น

3.3 นักเรียนตรวจสอบประสิทธิภาพของผลงาน/ชิ้นงาน จากการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ และทำการปรับปรุงแก้ไข หลังจากนั้นครูจะตรวจผลงาน (ครั้งที่ 1) ให้คำแนะนำแล้วให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์

#### **ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข** (การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา)

4.1 ประเมินคุณค่า เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียน ประเมินคุณค่าผลงาน/ชิ้นงานของตนเองและของกลุ่ม จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และ ประเมินผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ ครู หรือบุคคลอื่น (ครั้งที่ 2) โดยการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย การให้ข้อเสนอแนะ

4.2 แก้ไข เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียนพัฒนา ผลงานให้ถูกต้อง สมบูรณ์ ซึ่งในขั้นนี้ครูจะประเมินผลงานของนักเรียนเป็นครั้งสุดท้าย และแจ้งผลคะแนนผลงาน/ชิ้นงานให้นักเรียนทราบ และสรุปผลการประเมินความสามารถ ในการทำงานในการทำงานร่วมกัน

#### **ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่** (การคิดสร้างสรรค์และ นวัตกรรม, การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน, การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการ แก้ปัญหา)

5.1 นำเสนอผลงาน เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียน ฝึกการนำเสนอความรู้และผลงานของตนเองอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน แผ่นพับ นิทรรศการ สื่อออนไลน์ อย่างเหมาะสม

5.2 ผลงานสิ่งใหม่ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งให้นักเรียน พัฒนาตนเองและผลงานรวมถึงการสร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุดและยั่งยืน โดยนำความรู้ ผลงาน/ชิ้นงานไปใช้จริงในชีวิตประจำวันโดยขยายผลสู่ห้อง ๆ ในโรงเรียนครอบครัวและ ชุมชน

#### **ขั้นตอนที่ 3 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน**

ขั้นตอนนี้ ผู้สอนดำเนินการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและ ความรู้ของนักเรียน หลังจากจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของ นักเรียน โดยให้นักเรียนกลุ่มตัวอย่างทำแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน (แบบทดสอบชุดเดียวกับก่อนเรียน) พร้อมกับแจ้ง ผลการประเมินกับนักเรียนเพื่อทราบความก้าวหน้าของตนเองและนำไปพัฒนาต่อไป และ ให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ

## สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ประกอบในหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดไว้ 5 ประเภท ดังนี้

1. สื่อที่เป็นอุปกรณ์ ได้แก่ โทรทัศน์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องขยายเสียง สัญญาณอินเทอร์เน็ต พืชผัก ผลไม้ อาหาร และอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง
2. สื่อที่เป็นเอกสาร ได้แก่ หลักสูตร เอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ใบบงาน ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบบันทึก แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบประเมิน รูปภาพ แผนภูมิ เอกสาร วารสาร บันทึก และรายงาน
3. สื่อที่เป็นวิธีการ ได้แก่ การสืบค้น การบรรยาย การสาธิต การสังเกต การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปราย การนำเสนอ การระดมสมอง การสนทนากลุ่ม การศึกษาในสถานการณ์จริง สถานการณ์จำลอง และการฝึกปฏิบัติ
4. สื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ วิดีโอ วิดีทัศน์ คลิป เพลง ภาพยนตร์สั้น
5. แหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด และเว็บไซต์ ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค ด้วยปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

### 1. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์

#### ทางการเรียนก่อนเรียน

ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินผลใน 2 ด้าน ได้แก่

- 1.1 วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น
- 1.2 วัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น

## 2. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์

### ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ดำเนินการใน 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1 วัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ในจัดการเรียนการสอนของแต่ละแผนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อพัฒนานักเรียนเน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด โดยประเมินจากหลักฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ (ผลการปฏิบัติภาระงานชิ้นงาน) ที่ได้รับการพัฒนาหรือปรับปรุงแล้วจากการประเมินในลักษณะตามข้อ 2.1 โดยใช้แบบประเมินแบบรูบริกส์ที่สร้างขึ้น ซึ่งการบรรลุความสำเร็จของการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แต่ละองค์ประกอบต้องมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และรวมทุกองค์ประกอบจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

## 3. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์

### ทางการเรียน และความพึงพอใจของนักเรียนหลังเรียน

ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินผลใน 3 ด้าน สำหรับนำไปใช้เปรียบเทียบกับก่อนเรียน ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือชุดเดียวกันกับก่อนเรียนและให้นักเรียนทำแบบสอบถามความพึงพอใจที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตรบูรณาการ โดยการบรรลุความสำเร็จของการพัฒนาทั้ง 3 ด้าน มีดังนี้

3.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนหลังเรียน ต้องมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และรวมทุกองค์ประกอบจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนต้องสูงกว่าก่อนเรียน และจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียนด้วยหลักสูตรต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป โดยใช้แบบสอบถามความพึงพอใจ ชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น



## บรรณานุกรม

- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- \_\_\_\_\_. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสาระภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค์ ด้วยปัญญาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1*. 15 มกราคม 2556. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. (2009). *21<sup>st</sup> Century Support Systems*. Available from <http://www.21stcenturyskills.org/route21/index> November 19<sup>th</sup>, 2020.

คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี  
การสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้  
และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

เวิน ริทัศน์โส

นักศึกษาปรัชญาดุษฎีบัณฑิต  
สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## คำนำ

คู่มือการใช้หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 จัดทำขึ้นเพื่อใช้เป็นแนวทางในการดำเนินการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรดังกล่าว ซึ่งเป็นการบูรณาการเนื้อหา 4 สาขาวิชา คือ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์ โดยอิงมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดของกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560)

การนำหลักสูตรไปใช้ ครูผู้สอนต้องศึกษาเอกสาร คู่มือการใช้หลักสูตรและคำชี้แจงในเอกสารประกอบหลักสูตรให้เข้าใจ เพราะจะทำให้ทราบถึงที่มาและความสำคัญของหลักสูตร จุดมุ่งหมายของหลักสูตร หลักการของหลักสูตร โครงสร้างหลักสูตร กรอบในการพัฒนา แนวคิดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การเตรียมตัวของครู สื่อและแหล่งเรียนรู้ แผนการจัดการเรียนรู้ และแนวทางการวัดและประเมินผลในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ผู้วิจัยหวังเป็นอย่างยิ่งว่าเอกสารฉบับนี้ จะเป็นประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครูผู้สอน อันจะส่งผลต่อการพัฒนาคุณภาพการศึกษาระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป

ขอขอบคุณทุกท่านที่มีส่วนเกี่ยวข้องกับการจัดทำหลักสูตรบูรณาการและเอกสารประกอบหลักสูตรมา ณ โอกาสนี้

เวิน ริทัศน์โส

## สารบัญ

| เนื้อหา   | หน้า |
|---|------|
| <b>ส่วนที่ 1 การนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ</b> ..... | 264  |
| วิธีใช้หลักสูตร .....                             | 264  |
| หลักการของหลักสูตร .....                          | 265  |
| จุดมุ่งหมายของหลักสูตร .....                      | 266  |
| กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม .....             | 266  |
| กรอบมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด .....          | 267  |
| กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ .....  | 267  |
| สื่อและแหล่งเรียนรู้ .....                        | 270  |
| การวัดและประเมินผล .....                          | 271  |
| <b>ส่วนที่ 2 หน่วยการเรียนรู้</b> .....           | 272  |
| ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 .....               | 274  |
| บรรณานุกรม .....                                  | 290  |

## ส่วนที่ 1 การนำหลักสูตรสู่การปฏิบัติ

### วิธีการใช้หลักสูตร

#### 1. การดำเนินการในการนำหลักสูตรไปใช้ สำหรับสถานศึกษา

- 1.1 ประสานงานกับทุกฝ่ายที่เกี่ยวข้องและแจ้งผู้อำนวยการโรงเรียนเพื่อขออนุญาตใช้หลักสูตร
- 1.2 ประชุมคณะครู บุคลากรทางการศึกษา นักเรียน และผู้ปกครองให้ทราบเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนตามหลักสูตร
- 1.3 ครู กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และครูกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ต้องประชุมวางแผนการจัดการเรียนรู้
- 1.4 การเตรียมแผนการจัดการเรียนรู้ ควรเตรียมอย่างน้อย 1 สัปดาห์เพื่อเตรียมความพร้อมก่อนสอน

#### 2. การดำเนินการในการนำหลักสูตรไปใช้ สำหรับครู

- 2.1 ศึกษาคู่มือการใช้หลักสูตรและจัดเตรียมเครื่องมือวัดและประเมินผล สื่อ อุปกรณ์ และแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ให้พร้อมและเพียงพอ
- 2.2 ศึกษาเนื้อหาและขั้นตอนกระบวนการจัดการเรียนรู้ให้เข้าใจ
- 2.3 ชี้แจงให้นักเรียนทราบและทำความเข้าใจหน่วยการเรียนรู้แบบบูรณาการว่าวิชาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี และวิชาคณิตศาสตร์จะเรียนเรื่องใดและบูรณาการอย่างไร
- 2.4 ชี้แจงให้นักเรียนทราบถึงบทบาทของนักเรียน
- 2.5 ประเมินผลการปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมของนักเรียนทุกคนทุกครั้ง โดยแบบประเมินที่เตรียมไว้
- 2.6 สรุปการปฏิบัติกิจกรรมและพฤติกรรมของนักเรียนเพื่อชี้แนะสิ่งที่บกพร่องและแก้ไขในครั้งต่อไป
- 2.7 ในกรณีที่นักเรียนมีปัญหาในเรื่องขาดเรียนให้นักเรียนได้เรียนเนื้อหาที่ขาดเรียนเป็นรายบุคคล โดยใช้เวลาวางเพื่อนนักเรียนเรียนได้ทันเพื่อน
- 2.8 ปฏิบัติตามขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

2.9 ครูทำหน้าที่เป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ กระตุ้น ส่งเสริม และสนับสนุนให้นักเรียนเข้ามามีส่วนร่วมในกิจกรรมการเรียนรู้อย่างกระตือรือร้น ให้คำปรึกษา แนะนำและช่วยเหลือในสิ่งที่จำเป็นต่อการเรียนและการปฏิบัติกิจกรรมของนักเรียน

### 3. การจัดห้องเรียนหรือจัดแหล่งการเรียนรู้

การจัดห้องเรียนหรือจัดแหล่งการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการ จะต้องส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้ทั้งในและนอกห้องเรียนให้เหมาะสมกับเนื้อหาสาระและกิจกรรมในแต่ละครั้ง ซึ่งครูผู้สอนจะต้องจัดเตรียมสถานการณ์ ประสบการณ์ บรรยากาศและสิ่งแวดล้อมที่เอื้อต่อการเรียนรู้ ที่น่าสนใจ สนุกสนาน เพื่อดึงดูดและท้าทายเพื่อส่งเสริมให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

#### หลักการของหลักสูตร

หลักสูตรบูรณาการที่พัฒนาขึ้น มีหลักการ 6 ประการ ดังนี้

1. ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้แบบบูรณาการ ในสาขา ได้แก่ วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี วิศวกรรมศาสตร์ และคณิตศาสตร์
2. เน้นการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยมุ่งให้เกิดการเรียนรู้ผ่านกระบวนการที่หลากหลาย และท้าทายความคิดของนักเรียน ฝึกคิดตั้งคำถาม และนำความรู้ไปใช้แก้ปัญหา ออกแบบผลงานชิ้นงานและสร้างสรรค์สิ่งใหม่
3. เน้นให้นักเรียนสร้างพลังความรู้ด้วยตนเอง จากการสืบค้นข้อมูล ปฏิบัติกิจกรรม มีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อม เชื่อมโยงความรู้เดิมกับความรู้ใหม่ สู่การประกอบอาชีพเพื่อนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สร้างความรู้ใหม่อย่างไม่สิ้นสุด เป็นการเรียนรู้ตลอดชีวิต
4. เน้นการจัดกิจกรรมที่เปิดโอกาสให้นักเรียนลงมือปฏิบัติกิจกรรมตามความถนัดและความสนใจ จากทางเลือกที่หลากหลายและเรียนรู้อย่างมีความสุข
5. เน้นความสำคัญของการเรียนรู้ร่วมกัน ทำให้นักเรียนเห็นว่าการปรับตัว และทำงานร่วมกับผู้อื่นเป็นสิ่งสำคัญ ซึ่งเป็นการจัดประสบการณ์เพื่อเตรียมคนออกไปเผชิญโลก

6. เน้นการใช้เทคโนโลยีแสวงหาความรู้ จากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองอย่างเหมาะสม เป็นผลให้เกิดพฤติกรรมที่พึงเน้น ใช้เครื่องมือที่มีลักษณะเอื้อต่อการนำมาสร้างเป็นชิ้นงานได้สำเร็จ

### จุดมุ่งหมายของหลักสูตร

หลักสูตรที่พัฒนาขึ้น มีจุดมุ่งหมายสำหรับนำไปใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดังนี้

1. เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ดังนี้
  - 1.1 การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม
  - 1.2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา
  - 1.3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน
2. เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน

### กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนเป็นความสามารถของนักเรียน 3 องค์ประกอบ จำนวน 14 ตัวบ่งชี้ โดยจำแนกเป็น องค์ประกอบที่ 1 การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม จำนวน 3 ตัวบ่งชี้ องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา จำนวน 5 ตัวบ่งชี้ และองค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน จำนวน 6 ตัวบ่งชี้ ดังตาราง 1

ตาราง 1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน

| องค์ประกอบ                              | ตัวบ่งชี้  |
|---|--|
| 1. การคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม          | 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่                              |
|   | 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                               |
|   | 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้                           |
| 2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา | 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                            |
|   | 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง                                  |
|   | 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา                                |
|   | 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน                            |
|   | 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้               |
| 3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน         | 3.1 รับฟังผู้อื่น                                      |
|   | 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                             |
|   | 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม         |
|   | 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                       |
|   | 3.5 เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน |
|   | 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย          |

### กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด

หลักสูตรบูรณาการที่จัดทำขึ้นเป็นหลักสูตรอิงมาตรฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาตามขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560) ผู้วิจัยได้วิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด เพื่อจัดทำเป็นกรอบในการพัฒนานักเรียนจากกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 4 มาตรฐาน 17 ตัวชี้วัด และคณิตศาสตร์ 4 มาตรฐาน 12 ตัวชี้วัด รวมไปถึงการนำเนื้อหาในสาระการเรียนรู้แกนกลางมากำหนดเป็นหน่วยบูรณาการ ซึ่งมีรายละเอียด ดังแสดงในหลักสูตรบูรณาการ



## กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ในการเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน โดยใช้แนวคิด สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 3 ขั้นตอน ดังนี้

### ขั้นตอนที่ 1 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและความรู้ ของนักเรียนก่อนเรียน

ขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และความรู้ของนักเรียน ก่อนการจัดการเรียนการสอนโดยใช้แนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรคด้วยปัญญา พร้อมกับแจ้งผลการประเมินให้นักเรียนทราบเพื่อนำไปพัฒนา ตัวนักเรียนต่อไป

### ขั้นตอนที่ 2 ดำเนินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้

ขั้นตอนนี้ผู้สอนดำเนินการจัดการเรียนการสอนในแต่ละหน่วยการเรียนรู้ ซึ่งมีกระบวนการจัดการเรียนรู้ 5 ขั้นตอน คือ 1) ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ 2) ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย 3) วางแผนและพัฒนา 4) ประเมินคุณค่าและแก้ไข และ 5) นำเสนอผลงานพยานสิ่งใหม่ โดยแบ่งตามบทบาทของครูและนักเรียน ดังภาพประกอบ 1

| กระบวนการจัดการเรียนรู้                            | บทบาทครู  | บทบาทนักเรียน  |
|--|---|--|
| <p>ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ</p> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น สงสัย สนใจ จากกิจกรรมการดูวิดีโอ การตั้งคำถาม การสนทนา เกม และเพลง</li> <li>- เตรียมสื่อที่ใช้ในการจัดการเรียนรู้</li> <li>- จัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 4-5 คน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นักเรียนระดมสมอง จากกิจกรรมการดูวิดีโอ การตั้งคำถาม การสนทนา เกม และเพลง เพื่อสร้างแรงบันดาลใจให้กับตนเอง</li> <li>- เชื่อมโยงเนื้อหาสาระในสาขาวิชาที่เรียน</li> <li>- เลือกหัวข้อเรื่องราวหรือปัญหาที่สนใจ จากสื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ และจากสื่อที่ครูเตรียมให้</li> <li>- หาแนวทางในการค้นคว้าข้อมูล จากสื่อหรือแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ</li> </ul>  |
| <p>ขั้นที่ 2 คนควมควมรู้มุ่งสู่เป้าหมาย</p>        | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คำแนะนำ อำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน</li> <li>- คอยช่วยเหลือเมื่อเห็นว่านักเรียนมีปัญหาในการทำกิจกรรม</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ค้นควมควมรู้ ด้วยตนเองทั้งเป็นรายบุคคลและเป็นกลุ่ม</li> <li>- เลือกหัวข้อหรือปัญหาที่ต้องการตามความสนใจ</li> <li>- สืบค้นเพื่อให้ได้ข้อมูลที่เกี่ยวข้องครบถ้วน และเพียงพอจากการใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ</li> <li>- ตั้งเป้าหมายในการเรียน และนำควมรู้ที่ได้ไปวางแผน ออกแบบ เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหาที่ต้องการ</li> </ul>  |
| <p>ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา</p>                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาในระหว่างการทำกิจกรรม</li> <li>- ตรวจผลงาน ครั้งที่ 1 ให้คำแนะนำแล้วให้นักเรียนปรับปรุงแก้ไขผลงานให้มีความถูกต้องและสมบูรณ์</li> </ul>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- สร้างข้อมูลเป็นองค์ควมรู้ของตนเองหรือของกลุ่ม</li> <li>- นำสิ่งที่ได้เรียนรู้มาแบ่งปันในกลุ่มแล้ววางแผน ออกแบบ เพื่อหาคำตอบหรือแก้ปัญหา สร้างผลงานชิ้นงาน</li> <li>- สร้างผลงานชิ้นงาน โดยนำวัสดุอุปกรณ์สื่อที่ใช้ในการเรียนรวมถึงวัสดุในท้องถิ่น มาประยุกต์ใช้ในการเรียนรู้ ทั้งการแก้ปัญหาและการสร้างชิ้นงาน</li> <li>- ตรวจสอบประสิทธิภาพของผลงาน/ชิ้นงาน จากการแลกเปลี่ยนควมรู้กับเพื่อน ๆ</li> <li>- ทำการปรับปรุงแก้ไข</li> </ul> |

| กระบวนการจัดการเรียนรู้            | บทบาทครู   | บทบาทนักเรียน  |
|------------------------------------|--|--|
| ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินผลงานของนักเรียนเป็นครั้งที่ 2</li> <li>- แจกผลคะแนนผลงาน/ชิ้นงานให้นักเรียนทราบ</li> <li>- สรุปผลการประเมินความสามารถในการทำงานในการทำงานร่วมกัน</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินคุณค่าผลงาน/ชิ้นงานของตนเองและของกลุ่ม จากการแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประเมินผลงานของตนเองกับเพื่อน ครู หรือบุคคลอื่น ครั้งที่ 2 โดยการวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย การให้ข้อเสนอแนะ</li> <li>- ปรับปรุง/พัฒนาผลงานให้ถูกต้องสมบูรณ์</li> <li>- สรุปผลการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน</li> </ul> |
| ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ | <ul style="list-style-type: none"> <li>- ประเมินการนำเสนอความรู้และผลงานของนักเรียน</li> <li>- เสนอแนะวิธีการนำเสนอความรู้และผลงานอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ อย่างเหมาะสม</li> </ul>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสนอความรู้และผลงานของตนเองอย่างสร้างสรรค์ด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ อย่างเหมาะสม</li> <li>- พัฒนาตนเองและผลงานจากการนำความรู้ ผลงานชิ้นงานไปใช้จริงในชีวิตประจำวันโดยขยายผลสู่ห้อง ๆ ในโรงเรียนครอบครัวและชุมชน</li> </ul>   |

ภาพประกอบ 1 บทบาทของครูและนักเรียน

### ขั้นตอนที่ 3 ประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์

#### ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียน

ขั้นตอนนี้ ผู้สอนดำเนินการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา พร้อมกับแจ้งผลการประเมินกับนักเรียนเพื่อทราบความก้าวหน้าของตนเองและนำไปพัฒนาต่อไป

#### สื่อและแหล่งเรียนรู้

สื่อและแหล่งเรียนรู้ที่ใช้ประกอบในหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กำหนดไว้ 5 ประเภท ดังนี้

2. สื่อที่เป็นเอกสาร ได้แก่ หลักสูตร เอกสารประกอบหลักสูตร คู่มือครู หนังสือเรียนกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี คณิตศาสตร์ ใบบังงาน ใบกิจกรรม ใบความรู้ แบบบันทึก แบบสังเกต แบบทดสอบ แบบประเมิน รูปภาพ แผนภูมิ เอกสารวารสาร บันทึก และรายงาน

3. สื่อที่เป็นวิธีการ ได้แก่ การสืบค้น การบรรยาย การสาธิต การสังเกต การทดลอง การแก้ปัญหา การอภิปราย การนำเสนอ การระดมสมอง การสนทนากลุ่ม การศึกษาในสถานการณ์จริง สถานการณ์จำลอง และการฝึกปฏิบัติ

4. สื่อมัลติมีเดีย ได้แก่ วิดีโอ วิดิทัศน์ คลิป ภาพยนตร์สั้น

5. แหล่งเรียนรู้ ได้แก่ ห้องเรียน ห้องวิทยาศาสตร์ ห้องสมุด และเว็บไซต์ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง

## การวัดและประเมินผล

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีดังนี้

### 1. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมและผลสัมฤทธิ์

#### ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน

ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินผลใน 2 ด้าน สำหรับนำไปใช้เปรียบเทียบกับหลังเรียน ได้แก่

1.1 ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนก่อนเรียน ประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด โดยใช้แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม จำนวน 30 ข้อ ซึ่งเป็นแบบทดสอบเชิงสถานการณ์ ชนิดเลือกตอบ 5 ตัวเลือก และมีระดับการให้คะแนนตามเกณฑ์ตั้งแต่ 1 คะแนน ถึง 5 คะแนน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

1.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนก่อนเรียน โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ชนิดปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

### 2. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม และผลสัมฤทธิ์

#### ทางการเรียนของนักเรียนระหว่างเรียน

การวัดและประเมินผลการเรียนรู้ในระหว่างการจัดการเรียนการสอน ดำเนินการใน 2 ลักษณะ ได้แก่

2.1 วัดและประเมินผลตามจุดประสงค์การเรียนรู้ที่วางไว้ในการจัดการเรียนการสอนของแต่ละแผนการเรียนรู้ ซึ่งเป็นการประเมินเพื่อพัฒนานักเรียน เน้นการให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเพื่อปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่อง โดยใช้วิธีการและ เครื่องมือวัดและประเมินผลการเรียนรู้ที่หลากหลาย ตามที่ระบุไว้ในแผนการจัดการเรียนรู้

2.2 วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด โดยประเมินจากหลักฐานการเรียนรู้ต่าง ๆ (ผลการปฏิบัติ ภาระงาน หรือชิ้นงาน) ที่ได้รับการพัฒนาหรือปรับปรุงแล้วจากการประเมินในลักษณะ ตามข้อ 2.1 โดยใช้แบบประเมินแบบรูบริกส์ ซึ่งการบรรลุความสำเร็จของการเสริมสร้าง ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม แต่ละองค์ประกอบต้องมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และรวมทุกองค์ประกอบจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

### 3. วัดและประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ผลสัมฤทธิ์

#### ทางการเรียนและความพึงพอใจ ของนักเรียนหลังเรียน

ผู้สอนดำเนินการวัดและประเมินผลใน 3 ด้าน สำหรับนำไปใช้เปรียบเทียบกับก่อนเรียน ได้แก่ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียน โดยใช้เครื่องมือชุดเดียวกันกับก่อนเรียนและความพึงพอใจของนักเรียน โดยการบรรลุความสำเร็จของการพัฒนาทั้ง 3 ด้าน มีดังนี้

3.1 ในแต่ละองค์ประกอบของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ของนักเรียนหลังเรียน ต้องมีคะแนนไม่น้อยกว่าร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม และรวมทุก องค์ประกอบจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังเรียนต้องสูงกว่า ก่อนเรียน และต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

3.3 ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดกิจกรรมตามหลักสูตร ต้องอยู่ในระดับมากขึ้นไป โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจ ชนิดมาตราประมาณค่า 5 ระดับ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

## ส่วนที่ 2 หน่วยการเรียนรู้

หลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีเนื้อหาสาระประกอบด้วย 5 หน่วยการเรียนรู้ ใช้เวลา 80 ชั่วโมง ดังนี้

หน่วยที่ 1 หนูน้อยนักโภชนา จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยที่ 2 พาโรคห่างไกล จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยที่ 3 ชีวิตว่างไสว จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยที่ 4 โคมไฟมหัศจรรย์ จำนวน 16 ชั่วโมง

หน่วยที่ 5 เลิศล้ำสิ่งประดิษฐ์ จำนวน 16 ชั่วโมง

## ตัวอย่างหน่วยการเรียนรู้ที่ 4

### แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8

| ชื่อหน่วยการเรียนรู้ | ชื่อแผนการจัดการเรียนรู้     |
|----------------------|------------------------------|
| คอมพิวเตอร์ทศวรรษ    | การออกแบบและสร้างคอมพิวเตอร์ |
| จำนวนชั่วโมงที่เรียน | วัน/เดือน/ปีที่เรียน         |
| เวลา 8 ชั่วโมง       |                              |
| ระดับชั้นที่เรียน    | ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6        |

### มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.3 เข้าใจความหมายของพลังงาน การเปลี่ยนแปลงและการถ่ายโอนพลังงาน ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสสารและพลังงาน พลังงานในชีวิตประจำวัน ธรรมชาติของคลื่น ปฏิกิริยาการแผ่รังสีที่เกี่ยวข้องกับเสียง แสง และคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า รวมทั้งนำความรู้ไปใช้ประโยชน์

มาตรฐาน ว 4.2 เข้าใจและใช้แนวคิดเชิงคำนวณในการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตจริงอย่างเป็นขั้นตอนและเป็นระบบ ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสารในการเรียนรู้ การทำงาน และการแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ รู้เท่าทันและมีจริยธรรม

ค 2.2 เข้าใจและวิเคราะห์รูปเรขาคณิต สมบัติของรูปเรขาคณิต ความสัมพันธ์ระหว่างรูปเรขาคณิตและทฤษฎีบททางเรขาคณิตและนำไปใช้

### ตัวชี้วัด

ว 2.3 ป.6/7 อธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์

ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ

ค 2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม

ค 2.2 ป.6/4 ระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุรูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

## สาระการเรียนรู้

เมื่อนำวัตถุที่บดแสงมากันแสงจะเกิดเงาบนฉากรับแสงที่อยู่ด้านหลังวัตถุ โดยเงามีรูปร่างคล้ายวัตถุที่ทำให้เกิดเงา เงามัวเป็นบริเวณที่มีแสงบางส่วนตกลงบนฉาก ส่วนเงามืดเป็นบริเวณที่ไม่มีแสงตกลงบนฉากเลย การใช้เหตุผลเชิงตรรกะเป็นการนำกฎเกณฑ์หรือเงื่อนไขที่ครอบคลุมทุกกรณีมาใช้พิจารณาในการแก้ปัญหา การค้นหาอย่างมีประสิทธิภาพ เป็นการค้นหาข้อมูลที่ได้ตรงตามความต้องการในเวลาที่รวดเร็วจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือหลายแหล่งและข้อมูลมีความสอดคล้องกัน เรขาคณิตสองมิติ สามมิติ การสร้างรูปสามเหลี่ยม

## สาระสำคัญ

การใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหาและค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับการเกิดเงามืดเงามัว รวมถึงความสัมพันธ์ระหว่างการเกิดเงามืดเงามัวกับเรขาคณิตสองมิติ, สามมิติ

## จุดประสงค์การเรียนรู้

### ด้านความรู้ (K)

1. นักเรียนสามารถอธิบายการเกิดเงามืดเงามัวจากหลักฐานเชิงประจักษ์
2. นักเรียนสามารถระบุรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบจากรูปคลี่ และระบุ

รูปคลี่ของรูปเรขาคณิตสามมิติ

### ด้านทักษะกระบวนการ (P)

1. นักเรียนสามารถใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ
2. นักเรียนสามารถสร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและ

ขนาดของมุม

3. นักเรียนสามารถใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน

### คุณลักษณะอันพึงประสงค์ (A)

1. นักเรียนมีความสนใจใฝ่รู้และมีความกระตือรือร้นในการแสวงหาความรู้
2. นักเรียนมีความมุ่งมั่นและเพียรพยายามในการทำงาน

## หลักฐานการเรียนรู้ (ชิ้นงาน/ภาระงาน)

1. ผลงานเดี่ยว “การเกิดเงามืดเงามัว”
2. ผลงานกลุ่ม “การสร้างโคมโพนท์หัตถ์จรรย”



3. ผลการทดสอบความรู้ท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง โคมไฟมหัศจรรย์
4. ผลการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน

### กิจกรรมการเรียนรู้

จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน ดังนี้

#### ขั้นที่ 1 ระดมความคิดสู่การสร้างแรงบันดาลใจ (ชั่วโมงที่ 1)

- 1.1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมโดยยืนกลางแจ้งแล้วให้นักเรียนสังเกตว่าเกิดอะไรขึ้น และเกิดขึ้นได้อย่างไร
- 1.2 ระดมสมองโดยการสนทนาเกี่ยวกับการเกิดเงาเพื่อเชื่อมโยงเนื้อหาการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา ค้นหาข้อมูล เรขาคณิตสองมิติ สามมิติ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดเงามืดเงามัว
- 1.3 กระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็นและสร้างแรงบันดาลใจจากคำถาม
  - เงา เกิดขึ้นได้อย่างไร
  - เงา เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียนหรือไม่
  - นักเรียนจะใช้ประโยชน์จากเงาได้อย่างไร
 ซึ่งจะทำให้เห็นแนวทางในการแสวงหาความรู้ โดยเลือกหัวข้อเรื่องราวหรือปัญหาที่สนใจจากสื่อที่เกี่ยวข้อง
- 1.4 จัดนักเรียนเข้ากลุ่มตามความสนใจ กลุ่มละ 4-5 คน (ในกลุ่มจะมีนักเรียนที่เก่ง ปานกลาง และอ่อน)

#### ขั้นที่ 2 ค้นคว้าความรู้มุ่งสู่เป้าหมาย (ชั่วโมงที่ 2-3)

- 2.1 นักเรียนปฏิบัติกิจกรรมการเรียนรู้โดยวางแผนให้สมาชิกทุกคนเลือกเรื่องที่จะค้นหาข้อมูล
- 2.2 สืบค้นข้อมูลที่เกี่ยวข้อง โดยใช้สื่อเทคโนโลยีต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูลที่เพียงพอนำไปสู่การแก้ปัญหาหรือตอบคำถามได้ถูกต้อง

#### ขั้นที่ 3 วางแผนและพัฒนา (ชั่วโมงที่ 4-6)

- 3.1 นำข้อมูลที่ได้จากการสืบค้นข้อมูลมาสรุปเป็นองค์ความรู้ของตนเอง โดยทำใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดเงามืดเงามัว (เอกสารหมายเลข 8.1)

3.2 นักเรียนนำไปงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดเงามีตเงามัว แลกเปลี่ยนในกลุ่มและแสดงความคิดเห็น

3.3 นักเรียนร่วมกันวางแผนออกแบบสร้างคอมพิวเตอร์ (เอกสารหมายเลข 8.2) เชื่อมโยงสู่การสร้างผลงานหรือชิ้นงานร่วมกัน

3.4 นักเรียนสร้างคอมพิวเตอร์จากการนำวัสดุอุปกรณ์ วัสดุในท้องถิ่นและวัสดุเหลือใช้มาสร้างชิ้นงาน โดยที่ครูคอยให้คำแนะนำเมื่อนักเรียนสงสัยหรือมีปัญหาในระหว่างการทำชิ้นงาน

3.5 นักเรียนตรวจสอบและประเมินชิ้นงานโดยการแลกเปลี่ยนความรู้กับเพื่อน ๆ และทำการปรับปรุงแก้ไข

3.6 ครูตรวจผลงาน (ครั้งที่ 1) (เอกสารหมายเลข 8.3) โดยให้คำแนะนำเพื่อปรับปรุงแก้ไขและให้นักเรียนนำไปแก้ไขเพื่อให้ได้ผลงานที่มีความถูกต้อง

#### ขั้นที่ 4 ประเมินคุณค่าและแก้ไข (ชั่วโมงที่ 7)

4.1 นักเรียนแลกเปลี่ยนเรียนรู้และประเมินผลงานของตนเองกับเพื่อน ๆ และครู (ครั้งที่ 2) ทั้งที่เป็นใบงานที่ 8.1 และผลงานกลุ่ม

4.2 นักเรียนวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสียและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อพัฒนาผลงานให้สมบูรณ์ สรุปและนำความรู้ที่ได้จากการเรียนรู้มาใช้ในชีวิตประจำวัน

4.3 ครูประเมินผลงานของนักเรียนและแจ้งผลคะแนนให้นักเรียนทราบ และสรุปแบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน (เอกสารหมายเลข 8.5) ซึ่งครูได้ประเมินตั้งแต่เริ่มปฏิบัติกิจกรรมกลุ่ม

#### ขั้นที่ 5 นำเสนอผลงานผลงานสิ่งใหม่ (ชั่วโมงที่ 8)

5.1 นักเรียนนำเสนอผลงานของตนเองด้วยเทคนิควิธีต่าง ๆ เช่น การนำเสนอด้วยวาจา รายงาน แผ่นพับ นิทรรศการ สื่อออนไลน์ อย่างเหมาะสม

5.2 นักเรียนพัฒนาตนเอง ผลงานและสร้างความรู้ใหม่ โดยการนำผลงานที่มีความถูกต้องไปใช้ในชีวิตประจำวันและนำเสนอผลการใช้ เช่น นำคอมพิวเตอร์ไปให้เพื่อนนักเรียนคนอื่น ๆ ได้ศึกษาและนำไปใช้ประโยชน์

5.3 ทดสอบความรู้หลังเรียนประจำหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คอมพิวเตอร์ (เอกสารหมายเลข 8.4)

5.4 นักเรียนเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้

### การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้

| หลักฐานการเรียนรู้ (ภาระงาน/<br>ชิ้นงาน) ที่ต้องการประเมิน           | การวัดและการประเมินผลการเรียนรู้                                    |   |  |
|--|---|---|--|
|  | วิธีวัด   | เครื่องมือวัด   | เกณฑ์การประเมิน  |
| 1. ผลงานเดี่ยว “ใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดเงามืดเงามัว”             | ตรวจใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดเงามืดเงามัว                         | ใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดเงามืดเงามัว (เอกสารหมายเลข 8.1)                         | คุณภาพอยู่ในระดับพอใช้ขึ้นไป “ผ่าน”                          |
| 2. ผลงานกลุ่ม “โคมโไฟมหัตถ์จรรย”                                     | ตรวจผลงาน โคมโไฟมหัตถ์จรรย  | แบบประเมินผลงาน (เอกสารหมายเลข 8.3)   | คุณภาพอยู่ในระดับดีขึ้นไป “ผ่าน”                             |
| 3. ผลการทดสอบความรู้หลังเรียนประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง โคมโไฟมหัตถ์จรรย | ตรวจแบบทดสอบความรู้หลังเรียนประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง โคมโไฟมหัตถ์จรรย | แบบทดสอบความรู้หลังเรียนประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง โคมโไฟมหัตถ์จรรย (เอกสารหมายเลข 8.4) | มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มถือว่า “ผ่าน” |
| 4. ผลการประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน                           | ประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน                                  | แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน (เอกสารหมายเลข 8.5)                           | มีคะแนนมากกว่าหรือเท่ากับร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มถือว่า “ผ่าน” |

### สื่อ/แหล่งเรียนรู้

1. หนังสือเรียน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี ป.6
2. หนังสือเรียน คณิตศาสตร์ ป.6
3. วัสดุ-อุปกรณ์ที่ใช้ในกิจกรรมการสร้างโปสเตอร์ เรื่อง รังสีของแสง
4. เอกสารหมายเลข 8.1 ใบงานที่ 8.1 การเกิดเงามืดเงามัว
5. เอกสารหมายเลข 8.2 แบบฟอร์มการสร้างโคมโไฟมหัตถ์จรรย
6. เอกสารหมายเลข 8.3 แบบประเมินการสร้างโคมโไฟมหัตถ์จรรย
7. เอกสารหมายเลข 8.4 แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 เรื่อง โคมโไฟมหัตถ์จรรย
8. เอกสารหมายเลข 8.5 แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน
9. อินเทอร์เน็ตและเครื่องมือในการค้นหาข้อมูล

บันทึกผลการเรียนรู้ (วันที่.....เดือน.....พ.ศ.....)

ตอนที่ 1 บันทึกผลการประเมินผลงานนักเรียน

1.1 ผลการประเมินใบงาน ผลการประเมินผลงาน “การเกิดเงามืดเงามัว”

.....

.....

1.2 ผลการประเมินผลงานการสร้างคอมพิวเตอร์

.....

.....

1.3 ผลการทดสอบท้ายหน่วยการเรียนรู้ที่ 4 เรื่อง คอมพิวเตอร์

.....

.....

ตอนที่ 2 บันทึกผลการสอนของครู

2.1 ผู้เรียนให้ความสนใจในกิจกรรมการเรียนการสอนมากน้อยเพียงใด

.....

.....

2.2 ดำเนินการสอนอย่างไรจึงทำให้ผู้เรียนมีความสนใจ และความประทับใจที่ได้รับ  
จากความสำเร็จในการจัดการเรียนการสอนคืออะไร

.....

.....

2.3 ปัญหาและการแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอน

(1) ก่อนการเรียนการสอน

.....

.....

(2) ระหว่างการเรียนการสอน

.....

.....

(3) หลังการเรียนการสอน

.....

.....

ลงชื่อ.....(ผู้สอน)

(นางสาวเวิน ริทัศน์โส)

## การเขียนบันทึกความคิดเห็นและความรู้สึกของนักเรียน

วันที่.....เดือน.....พ.ศ. ....

คำชี้แจงในการเขียนบันทึก: ให้นักเรียนเขียนความคิดเห็นและความรู้สึกที่มีต่อการเรียนการสอนในรายวิชานี้ โดยบันทึกในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้

1. สิ่งที่เรียนรู้ในวันนี้มีอะไรบ้าง

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

2. กิจกรรมอะไรบ้างที่ชอบและชอบมากที่สุด เพราะอะไร

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

3. ปัญหาที่พบในระหว่างเรียนมีหรือไม่ อะไรบ้าง

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

4. ต้องการให้มีการปรับปรุงแก้ไขอะไรบ้างในวันนี้ และแนวทางแก้ไขควรเป็นอย่างไร

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

5. ต้องการให้ช่วยเหลือในเรื่องอะไรบ้าง

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

6. ต้องการจะบอกอะไรให้ผู้สอนรับรู้อะไรบ้าง

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

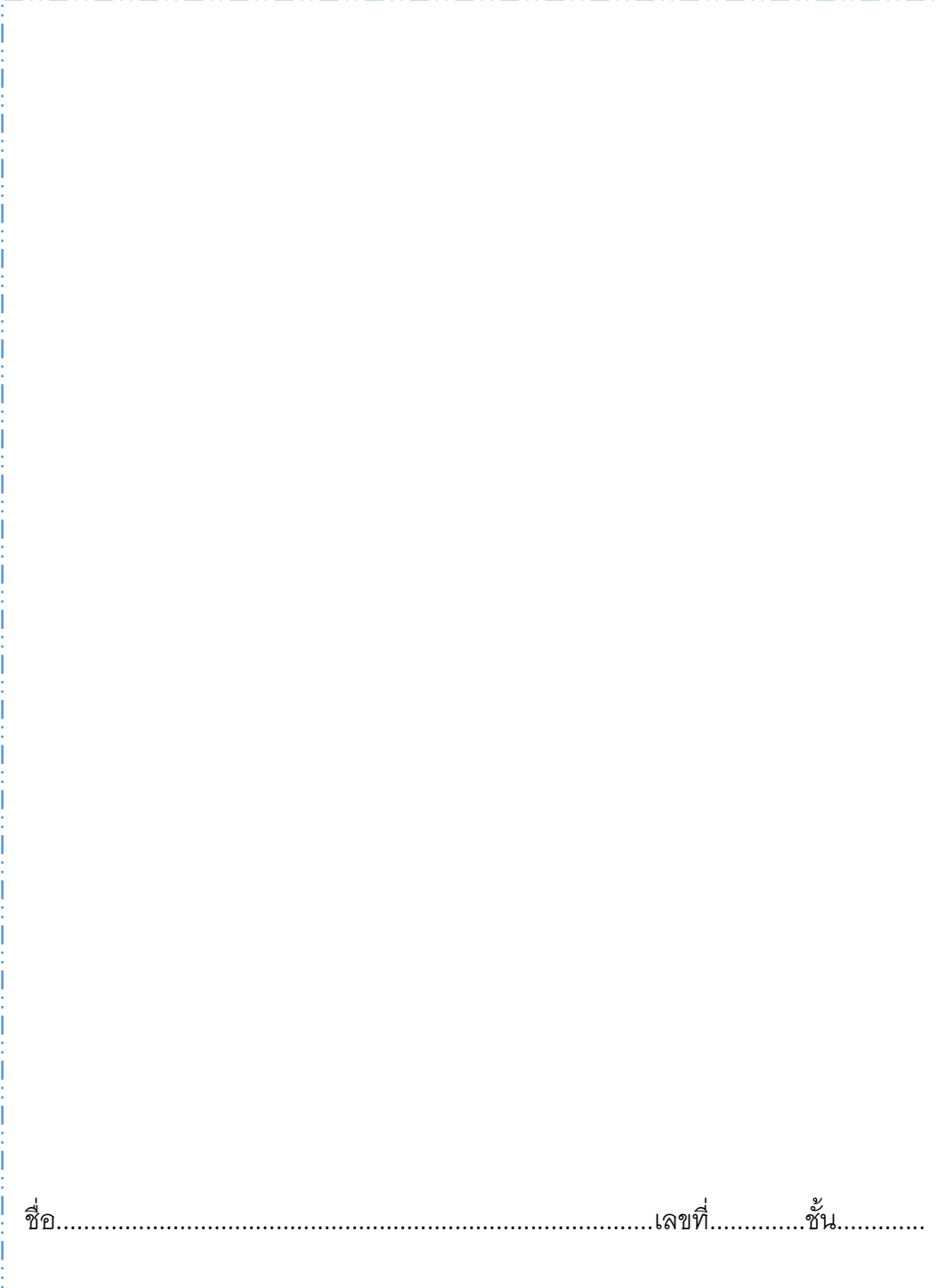
เอกสารประกอบ  
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 8



## ใบงานที่ 8.1 เรื่อง การเกิดงาเม็ดงามั่ว

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนเขียนแผนภาพและอธิบายการเกิดงาเม็ดงามั่วพร้อมทั้งตกแต่งให้

สวยงาม



ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

### “การออกแบบสร้างโคมไพมัทศจรรย์”

**คำชี้แจง :** ให้นักเรียนออกแบบแบบจำลองตามแบบฟอร์มที่กำหนดให้ก่อนสร้างจริง  
โดยใช้เกณฑ์จากแบบประเมินแบบโคมไพมัทศจรรย์

1. ออกแบบการสร้างโคมไพมัทศจรรย์ (ออกแบบโคมไพมัทศจรรย์แตกต่างจาก  
งานเดิมทั้งหมดน่าสนใจและใช้ประโยชน์ได้)



2. ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ (อธิบายวิธีการคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบและสร้าง  
คอมพิวเตอร์แสดงถึงการพัฒนาความคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคที่หลากหลาย และ  
ประเมินแนวคิดของตนเองได้)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

3. นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ (เสนอแนวทางในการนำไปใช้และนำผลงานไปใช้  
จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ จนมีการปรับปรุงผลงาน)

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### สมาชิกในกลุ่ม

- 1) ..... เลขที่..... ชั้น.....
- 2) ..... เลขที่..... ชั้น.....
- 3) ..... เลขที่..... ชั้น.....
- 4) ..... เลขที่..... ชั้น.....
- 5) ..... เลขที่..... ชั้น.....

### แบบประเมินการสร้างคอมโพมพ์มัทศจรรย

#### คำชี้แจง:

1. แบบประเมินนี้ มีจุดมุ่งหมายเพื่อประเมินความสามารถในการสร้างคอมโพมพ์มัทศจรรยโดยมีรายการประเมินในประเด็นต่าง ๆ ดังนี้
  - 1.1 การสร้างผลงานที่แปลกใหม่
  - 1.2 การริเริ่มความคิดใหม่ ๆ
  - 1.3 การนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้
  - 1.4 การนำเสนอผลงาน
2. กำหนดภาระงานให้นักเรียนปฏิบัติ ดังนี้
  - 2.1 ออกแบบและสร้างคอมโพมพ์มัทศจรรยที่แตกต่างจากงานเดิมทั้งหมด น่าสนใจและใช้ประโยชน์ได้
  - 2.2 เขียนอธิบายวิธีการคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบและสร้างคอมโพมพ์มัทศจรรยที่แสดงถึงการพัฒนาความคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคที่หลากหลาย และประเมินแนวคิดของตนเอง
  - 2.3 เสนอแนวทางในการนำไปใช้และนำผลงานไปใช้จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ จนมีการปรับปรุงผลงาน
  - 2.4 นำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยความมั่นใจ เสียงดังชัดเจนใช้ภาษาถูกต้อง เหมาะสมและตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์
3. ประเมินความสามารถในการสร้างคอมโพมพ์มัทศจรรยโดยมุ่งประเมินผลงานของนักเรียนจากการปฏิบัติในข้อ 2 โดยมีการให้คะแนนตามรูบริกส์ในแต่ละประเด็น ดังนี้

| ประเด็นการประเมิน                      | ระดับคุณภาพ/คำอธิบาย |  |
|--|----------------------|--|
| 1. การสร้างผลงาน<br>ที่แปลกใหม่ (3)    | (ดี)                 | สร้างคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากงานเดิมทั้งหมด<br>น่าสนใจและใช้ประโยชน์ได้  |
|  | (พอใช้)              | สร้างคอมพิวเตอร์ที่แตกต่างจากงานเดิมเป็นส่วนใหญ่<br>และใช้ประโยชน์ได้  |
|  | (ปรับปรุง)           | สร้างคอมพิวเตอร์ได้ไม่แตกต่างจากงานเดิม  |
| 2. การริเริ่มความคิด<br>ใหม่ ๆ (2)     | (ดี)                 | สร้างคอมพิวเตอร์ที่แสดงถึงการใช้เทคนิคที่<br>หลากหลาย สื่อถึงวิธีการคิดที่แตกต่างและมีการประเมิน<br>แนวคิดของตนเอง           |
|  | (พอใช้)              | สร้างคอมพิวเตอร์ที่แสดงถึงการใช้เทคนิคที่<br>หลากหลาย สื่อถึงวิธีการคิดที่แตกต่างแต่ประเมินแนวคิด<br>ของตนเองได้เพียงบางส่วน |
|  | (ปรับปรุง)           | สร้างคอมพิวเตอร์ที่ไม่สื่อถึงวิธีการคิดที่แตกต่าง<br>แต่ประเมินแนวคิดของตนเองไม่ได้  |
| 3. การนำผลงาน<br>ที่สร้างขึ้นไปใช้ (3) | (ดี)                 | สามารถเสนอแนวทางในการนำไปใช้และนำผลงานไปใช้<br>จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ จนมีการปรับปรุงผลงาน                                 |
|  | (พอใช้)              | สามารถเสนอแนวทางในการนำไปใช้และนำผลงานไปใช้<br>จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ แต่ไม่มีการปรับปรุงผลงาน                             |
|  | (ปรับปรุง)           | สามารถเสนอแนวทางในการนำไปใช้แต่นำผลงานไปใช้  |
| 4. การนำเสนอผลงาน<br>(2)               | (ดี)                 | นำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยความมั่นใจ เสียงดังชัดเจนใช้<br>ภาษาถูกต้อง เหมาะสมและตอบคำถามได้ถูกต้องสมบูรณ์                       |
|  | (พอใช้)              | นำเสนอหน้าชั้นเรียนด้วยเสียงที่ดังชัดเจนใช้ภาษาถูกต้อง<br>เหมาะสม และตอบคำถามได้ถูกต้องเป็นบางส่วน                           |
|  | (ปรับปรุง)           | ไม่มั่นใจในการนำเสนอหน้าชั้นเรียนใช้เสียงเบา และภาษา<br>ที่ใช้ไม่เหมาะสม รวมทั้งตอบคำถามไม่ได้                               |

#### เกณฑ์การตัดสินผลงานรวม

- 21-30 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ในระดับ “ดี”  
 11-20 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ในระดับ “พอใช้”  
 1-10 คะแนน มีคุณภาพในระดับ “ปรับปรุง”

## แบบทดสอบประจำหน่วยที่ 4 โคมไฟมหัศจรรย์

คำชี้แจง ให้นักเรียนตอบคำถามต่อไปนี้



1. จงอธิบายลักษณะของแสง

.....

2. แหล่งกำเนิดแสงมีลักษณะอย่างไร

.....

3. วัตถุโปร่งแสงมีลักษณะอย่างไร

.....

4. วัตถุโปร่งใสมีลักษณะอย่างไร

.....

5. วัตถุทึบแสงมีลักษณะอย่างไร

.....

6. การสะท้อนของแสงเป็นการเดินทางของแสงผ่านตัวกลางใช่หรือไม่ อย่างไร

.....

7. จงอธิบายลักษณะการหักเหของแสง

.....

8. ช่วงกว้างของการเกิดเงามีดเงามัวขึ้นอยู่กับสิ่งใดบ้าง

.....

9. เงาเกิดขึ้นได้อย่างไร

.....

10. นักเรียนสามารถใช้ประโยชน์จากเงาได้หรือไม่ อย่างไร

.....

ชื่อ.....เลขที่.....ชั้น.....

### แบบประเมินความสามารถในการทำงานร่วมกัน

คำชี้แจง : 1. แบบประเมินนี้มุ่งประเมินพฤติกรรมที่แสดงถึงความสามารถในการทำงานร่วมกัน  
ของนักเรียนเป็นรายบุคคลในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในชั้นเรียน โดยมีลักษณะการให้คะแนน  
เป็นรูปริคส์ ประกอบด้วย 6 รายการประเมิน แต่ละรายการประเมินมี 3 ระดับคุณภาพ ดังนี้

| ประเด็นการประเมิน                                     | ระดับคุณภาพ/คำอธิบาย |  |
|---|----------------------|--|
| 1. การรับฟังผู้อื่น                                   | (ดี)<br>3            | เป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจฟัง ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยและให้โอกาสผู้อื่นได้ แสดงความคิดเห็นเสมอ     |
|   | (พอใช้)<br>2         | เป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจฟัง ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยและให้โอกาสผู้อื่นได้ แสดงความคิดเห็นบางครั้ง |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | ไม่เป็นผู้ฟังที่ดีและไม่ให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็น  |
| 2. การทำงานร่วมกับผู้อื่น                             | (ดี)<br>3            | ตั้งใจในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบในการทำงานจนเป็นที่ยอมรับของทีมเสมอ                           |
|   | (พอใช้)<br>2         | ตั้งใจในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบในการทำงานจนเป็นที่ยอมรับของทีมบางครั้ง                       |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | ไม่ตั้งใจในการทำงานเป็นทีม ไม่มีความรับผิดชอบและไม่เป็นที่ยอมรับของทีม                               |
| 3. การสื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม      | (ดี)<br>3            | อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบได้ทั้งการพูด การเขียนรายงาน การนำเสนอ การจัดนิทรรศการ เสมอ    |
|   | (พอใช้)<br>2         | อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบได้เป็นบางครั้ง  |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | อธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบไม่ได้   |
| 4. การสื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                    | (ดี)<br>3            | อธิบายหรือนำเสนอ แนวทาง วิธีการใหม่ ๆ โดยการโน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจ ความคิดของตนเองอยู่เสมอ           |
|   | (พอใช้)<br>2         | อธิบายหรือนำเสนอ แนวทาง วิธีการใหม่ ๆ ได้ โน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจ ความคิดของตนเองได้บางครั้ง          |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | อธิบายหรือนำเสนอ แนวทาง วิธีการใหม่ ๆ ได้บางครั้ง แต่โน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจความคิดของตนเองไม่ได้     |
| 5. เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน | (ดี)<br>3            | เห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ มุ่งมั่น ตั้งใจทำงาน ภูมิใจและมีความสุขในการทำงานเสมอ                   |
|   | (พอใช้)<br>2         | เห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ มุ่งมั่น ตั้งใจทำงาน แต่ไม่ภูมิใจและไม่มีความสุขในการทำงาน              |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | ไม่เห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ ขาดความมุ่งมั่น ตั้งใจทำงาน  |
| 6. ใช้เทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย              | (ดี)<br>3            | นำความรู้ วิธีการต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบไปใช้ในการสื่อสารอย่างเหมาะสมและน่าสนใจ                        |
|   | (พอใช้)<br>2         | นำความรู้ วิธีการต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบไปใช้ในการสื่อสารอย่างเหมาะสม                                  |
|   | (ปรับปรุง)<br>1      | นำความรู้ วิธีการต่าง ๆ ไปใช้ในการสื่อสารไม่เหมาะสม  |

2. ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนช่วงที่มีการทำกิจกรรมกลุ่มแล้ว  
ทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับระดับคะแนน

| ที่. | ชื่อ-สกุล<br>ของนักเรียน | การรับฟังผู้อื่น |   |   | การทำงานร่วมกับผู้อื่น |   |   | การสื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้<br>ภาษาอย่างเหมาะสม |   |   | การสื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ |   |   | เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและ<br>มีความสุขในการทำงาน |   |   | ใช้เทคนิคในการสื่อสารอย่าง<br>หลากหลาย |  |  | รวมคะแนน |  |
|------|--------------------------|------------------|---|---|------------------------|---|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|--|---|---|--|--|--|----------|--|
|      |                          | 3                | 2 | 1 | 3                      | 2 | 1 | 3   | 2 | 1 | 3                               | 2 | 1 | 3  | 2 | 1 | 18                                     |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |
|      |                          |                  |   |   |                        |   |   |   |   |   |                                 |   |   |  |   |   |  |  |  |          |  |

#### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

- 15-18 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ในระดับ "ดี"
- 11-14 คะแนน มีคุณภาพผ่านเกณฑ์ในระดับ "พอใช้"
- 1-10 คะแนน มีคุณภาพในระดับ "ปรับปรุง"

## บรรณานุกรม

- วิจารณ์ พานิช. (2556). *การเรียนรู้สู่ศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพฯ: ส.เจริญการพิมพ์.
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2560). *คู่มือการใช้หลักสูตร รายวิชาพื้นฐานวิทยาศาสตร์ ระดับประถมศึกษา กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ระดับประถมศึกษา*. กรุงเทพฯ: ส่งเสริมการสอน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สสวท.).
- \_\_\_\_\_. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 1 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว.
- \_\_\_\_\_. (2560). *หนังสือเรียนรายวิชาพื้นฐาน วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี เล่ม 2 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6*. กรุงเทพฯ: สกสค. ลาดพร้าว.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2555). *พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และที่แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2555*. กรุงเทพฯ: พริกหวานกราฟฟิก.
- สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้ แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- \_\_\_\_\_. (2560). *มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์ และสารภูมิศาสตร์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้สังคมศึกษา ศาสนา และวัฒนธรรม (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตร แห่งประเทศไทย.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2556). *การพัฒนาการเรียนรู้เพื่อสร้างสรรค ด้วยปัญญาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 1*. 15 มกราคม 2556. กรุงเทพฯ: สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.
- Partnership for 21<sup>st</sup> Century Skills. (2009). *21<sup>st</sup> Century Support Systems*. Available from <http://www.21stcenturyskills.org/route21/index> November 19<sup>th</sup>, 2020.

## ภาคผนวก ค

แบบประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน  
แบบประเมินหลักสูตรบูรณาการและแบบประเมินเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย





## แบบประเมินความเหมาะสมของร่างองค์ประกอบและตัวชี้วัด ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน

### คำชี้แจง

1. การศึกษาองค์ประกอบและตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ผู้วิจัยได้ทำการวิเคราะห์ความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ รวมไปถึงจากการพัฒนาแบบวัดของทักษะที่เกี่ยวข้องกับการวิเคราะห์ ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม ซึ่งผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์ในภาพรวม โดยการนำแนวคิด ทั้งหมดที่ได้มากำหนดเป็นตัวชี้วัด เพื่อให้ครอบคลุม ตรงตามความมุ่งหมายในการวิจัย และเพื่อนำไปใช้ในสร้างแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ต่อไป ซึ่งจากการสังเคราะห์พบว่ามี 3 องค์ประกอบ 14 ตัวชี้วัด ดังนี้ 1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม ประกอบด้วย 3 ตัวชี้วัด 2) การคิด อย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 5 ตัวชี้วัด และ 3) การสื่อสารและ การทำงานร่วมกัน ประกอบด้วย 6 ตัวชี้วัด ดังแสดงในแบบประเมินความเหมาะสมตัวชี้วัด ของทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ขอความอนุเคราะห์ท่าน ประเมินความเหมาะสมของตัวชี้วัดทักษะ การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยทำ เครื่องหมาย “✓” ลงในช่องที่กำหนด ซึ่งมีความหมายดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

ขอแสดงความขอบคุณเป็นอย่างสูง

นางสาวเวิน ริทัศนโส

นักศึกษาระดับปริญญาตรีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

ผู้วิจัย

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)  
แบบประเมินร่าง  
องค์ประกอบและตัวชี้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน  
สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

| ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม                                | ระดับความเหมาะสม |   |   |   |   |
|--|------------------|---|---|---|---|
|  | 5                | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม                            |                  |   |   |   |   |
| 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่                                  |                  |   |   |   |   |
| 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                                   |                  |   |   |   |   |
| 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้                               |                  |   |   |   |   |
| 2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา                    |                  |   |   |   |   |
| 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                                |                  |   |   |   |   |
| 2.2 แก้ปัญหาคายตนเอง                                       |                  |   |   |   |   |
| 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา                                    |                  |   |   |   |   |
| 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน                                |                  |   |   |   |   |
| 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้                   |                  |   |   |   |   |
| 3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน                            |                  |   |   |   |   |
| 3.1 รับฟังผู้อื่น  |                  |   |   |   |   |
| 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                 |                  |   |   |   |   |
| 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม             |                  |   |   |   |   |
| 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                           |                  |   |   |   |   |
| 3.5 เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุข<br>ในการทำงาน |                  |   |   |   |   |
| 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย              |                  |   |   |   |   |
| โดยรวมทุกองค์ประกอบ  |                  |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบประเมินโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษา  
และทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้  
และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

### คำชี้แจง

1. ผู้วิจัยได้พัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6
2. ขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของหลักสูตร เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงหลักสูตร ซึ่งแบ่งออกเป็น 2 ตอน ดังนี้
  - ตอนที่ 1 ประเมินความเหมาะสมของหลักสูตร โดยพิจารณาว่า ส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีความเหมาะสมเพียงใด ตามเกณฑ์ดังนี้
    - 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมากที่สุด
    - 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมาก
    - 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมปานกลาง
    - 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อย
    - 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อยที่สุด
  - ตอนที่ 2 ประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร โดยพิจารณาว่าส่วนประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีความสอดคล้องกันเพียงใด ตามเกณฑ์ดังนี้
    - +1 หมายถึง แน่ใจว่าส่วนประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกัน
    - 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าส่วนประกอบของหลักสูตรมีความสอดคล้องกัน
    - 1 หมายถึง แน่ใจว่าส่วนประกอบของหลักสูตรไม่มีความสอดคล้องกัน

## ตอนที่ 1 ความเหมาะสมของหลักสูตร

**คำชี้แจง** โปรดทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับความเหมาะสมที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านตามเกณฑ์ที่กำหนดในองค์ประกอบต่อไปนี้

### 1. เอกสารหลักสูตร

- 1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร
- 1.2 แนวคิดทฤษฎีพื้นฐานของหลักสูตร
- 1.3 หลักการของหลักสูตร
- 1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร
- 1.5 กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม
- 1.6 กรอบมาตรฐานและตัวชี้วัด
- 1.7 โครงสร้างหลักสูตร
- 1.8 กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
- 1.9 สื่อการเรียนรู้
- 1.10 การวัดและประเมินผล

### 2. เอกสารประกอบหลักสูตร

- 2.1 คู่มือหลักสูตร
- 2.2 แผนการจัดการเรียนรู้

3. หากท่านมีข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม โปรดระบุลงในช่อง “ข้อเสนอแนะ” ที่ได้กำหนดไว้ เพื่อให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขให้เหมาะสมต่อไป ผลการพิจารณาของท่านผู้เชี่ยวชาญจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนา เครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงที่ท่านให้ความอนุเคราะห์

นางสาวเวิน รัตน์โส

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

| รายการประเมิน<br>(จำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตร)   | ระดับความเหมาะสม |            |                    |             |                       | ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|--|------------------|------------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
|  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปาน<br>กลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อย<br>ที่สุด<br>(1) |                         |
| <b>1. เอกสารหลักสูตร</b>   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร</b>  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.1.1 มีความสมเหตุสมผล   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.1.2 ตรงกับสภาพความเป็นจริงในปัจจุบัน   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.1.3 มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนาหลักสูตร   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.1.4 เขียนเรียบเรียงภาษาได้สละสลวยและสัมพันธ์<br>ต่อเนื่องกันทุกประเด็น   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร</b>  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.2.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.2.2 ทันสมัย เหมาะสำหรับการประยุกต์ใช้ในการ<br>พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน                                  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.2.3 เหมาะสำหรับการนำมากำหนดเป็นหลักการ<br>ของหลักสูตร  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.3 หลักการของหลักสูตร</b>  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.3.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.3.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.3.3 มีความเป็นไปได้ต่อความสำเร็จในการ<br>พัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>ตามหลักสูตร |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.3.4 นำไปปฏิบัติได้จริง   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</b>  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.4.1 แสดงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับนักเรียนอย่างชัดเจน   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.4.2 มีความสำคัญและจำเป็นที่จะต้องส่งเสริม<br>ให้บรรลุเป้าหมายความสำเร็จ  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.4.3 มีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุผลสำเร็จ  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.4.4 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการ<br>ของหลักสูตร  |                  |            |                    |             |                       |                         |

| รายการประเมิน<br>(จำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตร)   | ระดับความเหมาะสม |            |                |             |                   | ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|--|------------------|------------|----------------|-------------|-------------------|-------------------------|
|  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปานกลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อยที่สุด<br>(1) |                         |
| <b>1.5 กรอบทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม</b>   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.5.1 สอดคล้องกับความต้องการจำเป็น<br>ในการพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน                             |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.5.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.5.3 ชัดเจนเป็นรูปธรรม เชื่อมต่อการออกแบบ<br>กิจกรรม การวัดและประเมินผลการเรียนรู้                                    |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.5.4 มีความเป็นไปได้ที่จะส่งเสริมให้เกิดขึ้นกับนักเรียน   |                  |            |                |             |                   |                         |
| <b>1.6 เนื้อหาสาระของหลักสูตร</b>  |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.6.1 สอดคล้องกับกรอบทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน และจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                          |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.6.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.6.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อการการพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน<br>และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตร |                  |            |                |             |                   |                         |
| <b>1.7. โครงสร้างหลักสูตร</b>  |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.7.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไป<br>ปฏิบัติจริงได้   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.7.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการ<br>ของหลักสูตร  |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.7.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรม บรรลุจุดมุ่งหมายของหลักสูตร                              |                  |            |                |             |                   |                         |
| <b>1.8 กระบวนการและแนวทางการจัดกิจกรรม<br/>การเรียนรู้</b>   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.8.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไป<br>ปฏิบัติจริงได้   |                  |            |                |             |                   |                         |
| 1.8.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการ<br>ของหลักสูตร  |                  |            |                |             |                   |                         |



| รายการประเมิน<br>(จำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตร)   | ระดับความเหมาะสม |            |                    |             |                       | ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|--|------------------|------------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
|  | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปาน<br>กลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อย<br>ที่สุด<br>(1) |                         |
| 1.8.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมและบรรลุจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                        |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.9 สื่อการเรียนรู้</b>   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.9.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน สามารถนำไป<br>ปฏิบัติจริงได้   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.9.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐานและหลักการ<br>ของหลักสูตร  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.9.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมและบรรลุจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                        |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>1.10 การวัดและประเมินผลตามหลักสูตร</b>  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.10.1 สอดคล้องกับหลักการและจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.10.2 ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะ และ<br>คุณลักษณะตามกรอบการพัฒนา<br>ของหลักสูตร                                    |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.10.3 ใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและประเมินผล<br>ได้ตรงและเหมาะสมกับลักษณะที่ต้องการวัด                                |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 1.10.4 มีเกณฑ์การประเมินผลที่ชัดเจนและเหมาะสม  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| <b>2. เอกสารประกอบหลักสูตร, คู่มือหลักสูตร</b>   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.1 แนวทางการจัดกิจกรรม  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.1.1 สอดคล้องกับกรอบทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมของนักเรียน และจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                          |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.1.2 สอดคล้องกับภาระงานที่นักเรียนต้องปฏิบัติ   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.1.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อการการพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน<br>และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตามหลักสูตร |                  |            |                    |             |                       |                         |

| รายการประเมิน<br>(จำแนกตามองค์ประกอบของหลักสูตร)  | ระดับความเหมาะสม |            |                    |             |                       | ข้อเสนอแนะ<br>เพิ่มเติม |
|---|------------------|------------|--------------------|-------------|-----------------------|-------------------------|
|   | มากที่สุด<br>(5) | มาก<br>(4) | ปาน<br>กลาง<br>(3) | น้อย<br>(2) | น้อย<br>ที่สุด<br>(1) |                         |
| 2.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ : หน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร (หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5) |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.2.1 ความเหมาะสมของมาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด                                      |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.2.2 ความชัดเจนของสาระสำคัญและสาระการเรียนรู้  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.2.3 ความชัดเจนของจุดประสงค์การเรียนรู้  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหาในการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                              |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.3 การกำหนดหลักสูตรการเรียนรู้   |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.3.1 การกำหนดภาระงาน/ชิ้นงานสะท้อนการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                        |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.3.2 การวัดและประเมินผลตรวจสอบการบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                            |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.3.3 การวัดและประเมินผลมีความเป็นไปได  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้  |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                                 |                  |            |                    |             |                       |                         |
| 2.4.2 เวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  |                  |            |                    |             |                       |                         |

## ตอนที่ 2 ประเมินความสอดคล้องของหลักสูตร

**คำชี้แจง** ให้ท่านพิจารณาว่าองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตรมีความสอดคล้องกันหรือไม่ แล้วทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่านมากที่สุด

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ ของหลักสูตร)                    | ความคิดเห็น    |               |                   |
|---|----------------|---------------|-------------------|
|   | สอดคล้อง<br>+1 | ไม่แน่ใจ<br>0 | ไม่สอดคล้อง<br>-1 |
| <b>ประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบหลักสูตร</b>   |                |               |                   |
| 1. ที่มาและความสำคัญกับหลักการของหลักสูตร   |                |               |                   |
| 2. หลักการกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร   |                |               |                   |
| 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับโครงสร้างของหลักสูตร  |                |               |                   |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับวิธีการจัดกิจกรรม   |                |               |                   |
| 5. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับการวัดและประเมินผล  |                |               |                   |
| 6. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1                                    |                |               |                   |
| 7. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2                                    |                |               |                   |
| 8. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3                                    |                |               |                   |
| 9. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4                                    |                |               |                   |
| 10. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5                                   |                |               |                   |
| <b>ประเมินความสอดคล้องภายในของเอกสารประกอบ<br/>หลักสูตร : แผนการจัดกิจกรรมหน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5</b> |                |               |                   |
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา  |                |               |                   |
| 2. จุดประสงค์การเรียนรู้กับภาระงานชิ้นงาน   |                |               |                   |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและประเมินผล   |                |               |                   |
| 4. จุดประสงค์การเรียนรู้กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้   |                |               |                   |
| 5. จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อและแหล่งเรียนรู้  |                |               |                   |
| 6. กิจกรรมการเรียนรู้กับเนื้อหา   |                |               |                   |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สื่อและแหล่งเรียนรู้   |                |               |                   |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผล   |                |               |                   |

ข้อเสนอนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง

1. ขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดพิจารณาความเหมาะสมและความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ แล้วเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับ
  2. การประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน โดยพิจารณาว่าประเด็นต่าง ๆ ว่าจะมีความสอดคล้องเชื่อมโยงและครอบคลุมเพียงใด ตามเกณฑ์ดังนี้
    - 5 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมากที่สุด
    - 4 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมมาก
    - 3 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมปานกลาง
    - 2 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อย
    - 1 หมายถึง มีความสอดคล้อง/เชื่อมโยง/ครอบคลุม/เหมาะสมน้อยที่สุด
  3. ท่านสามารถเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ลงในช่อง “ข้อเสนอแนะ” เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น
- ผลการพิจารณาของท่านผู้เชี่ยวชาญจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านให้ความอนุเคราะห์

นางสาวเวิน ริทัศน์โส

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน

มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็น |   |   |   |   |
|---|-------------|---|---|---|---|
|   | 5           | 4 | 3 | 2 | 1 |
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้  |             |   |   |   |   |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน  |             |   |   |   |   |
| 3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้และผล<br>การเรียนรู้   |             |   |   |   |   |
| 4. ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียน<br>ให้เกิดความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A) |             |   |   |   |   |
| 5. ผลการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P)<br>และคุณลักษณะ (A)  |             |   |   |   |   |
| 6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์<br>การเรียนรู้   |             |   |   |   |   |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียน<br>เป็นสำคัญ  |             |   |   |   |   |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง  |             |   |   |   |   |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K)<br>ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                             |             |   |   |   |   |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมของนักเรียน                                      |             |   |   |   |   |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดคล้องแทรกการทำงานร่วมกันของนักเรียน  |             |   |   |   |   |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างและสรุ<br>บองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง                      |             |   |   |   |   |
| 13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสม  |             |   |   |   |   |
| 14. สื่อการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรม<br>การเรียนรู้  |             |   |   |   |   |
| 15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึง  |             |   |   |   |   |
| 16. การกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานมีความเหมาะสม  |             |   |   |   |   |
| 17. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้<br>ชัดเจนและเหมาะสม                                    |             |   |   |   |   |
| 18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล  |             |   |   |   |   |

ข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

.....

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

## แบบประเมินดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้

คำชี้แจง โปรดเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องระดับการประเมินที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

+1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีความสอดคล้องกัน

-1 หมายถึง แน่ใจว่าแผนการจัดการเรียนรู้ไม่มีความสอดคล้องกัน

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็น |   |    | ขอเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|-----------|
|   | +1          | 0 | -1 |           |
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้  |             |   |    |           |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน  |             |   |    |           |
| 3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้   |             |   |    |           |
| 4. ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A) |             |   |    |           |
| 5. ผลการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                                       |             |   |    |           |
| 6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้   |             |   |    |           |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  |             |   |    |           |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง  |             |   |    |           |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                            |             |   |    |           |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน                                      |             |   |    |           |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกการทำงานร่วมกันของนักเรียน   |             |   |    |           |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง                      |             |   |    |           |



| รายการประเมิน  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| 13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสม                         |             |   |    |            |
| 14. สื่อการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และ<br>กิจกรรมการเรียนรู้     |             |   |    |            |
| 15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึง                     |             |   |    |            |
| 16. การกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานมีความเหมาะสม   |             |   |    |            |
| 17. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้/สาระ<br>การเรียนรู้ชัดเจนและเหมาะสม |             |   |    |            |
| 18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล   |             |   |    |            |

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

## (สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

## แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม

คำชี้แจง

1. ผู้วิจัยได้พัฒนาแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เพื่อใช้วัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 แบบทดสอบฉบับนี้มีจำนวนทั้งหมด 30 ข้อ ซึ่งแบ่งตามองค์ประกอบและตัวชี้วัด โดยองค์ประกอบที่ 1 จำนวน 8 ข้อ องค์ประกอบที่ 2 จำนวน 10 ข้อ และองค์ประกอบที่ 3 จำนวน 12 ข้อ ดังนี้

| องค์ประกอบ/ตัวชี้วัด   | ข้อที่  |
|--|---------|
| องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม                           |         |
| ตัวชี้วัดที่ 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่                                 | 1, 2    |
| ตัวชี้วัดที่ 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ                                  | 3, 4, 5 |
| ตัวชี้วัดที่ 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้                              | 6, 7, 8 |
| องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา                   |         |
| ตัวชี้วัดที่ 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ                               | 9, 10   |
| ตัวชี้วัดที่ 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง                                     | 11, 12  |
| ตัวชี้วัดที่ 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา                                   | 13, 14  |
| ตัวชี้วัดที่ 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน                               | 15, 16  |
| ตัวชี้วัดที่ 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้                  | 17, 18  |
| องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน                           |         |
| ตัวชี้วัดที่ 3.1 รับฟังผู้อื่น   | 19, 20  |
| ตัวชี้วัดที่ 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้                                | 21, 22  |
| ตัวชี้วัดที่ 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม            | 23, 24  |
| ตัวชี้วัดที่ 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ                          | 25, 26  |
| ตัวชี้วัดที่ 3.5 มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน | 27, 28  |
| ตัวชี้วัดที่ 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย             | 29, 30  |

2. ขอความอนุเคราะห์ท่านได้โปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบในแต่ละข้อได้วัดทักษะและความสามารถตรงตามนิยามศัพท์หรือไม่ ซึ่งในแต่ละข้อคำถามจะมีการประเมินใน 2 ลักษณะ คือ

2.1 ประเมินสถานการณ์และตัวเลือกในแต่ละข้อว่าวัดได้ตรงนิยามตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่ โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดทักษะและความสามารถตรงตามนิยามของตัวชี้วัด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบทดสอบวัดทักษะและความสามารถตรงตามนิยามของตัวชี้วัด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบทดสอบไม่ได้วัดทักษะและความสามารถตรงตามนิยามของตัวชี้วัด

2.2 ประเมินการให้คะแนนของตัวเลือกในแต่ละข้อว่าตรงกับคะแนนที่กำหนดหรือไม่ (ผู้วิจัยได้แสดงคะแนนต่อท้ายในแต่ละตัวเลือก) โดยกำหนดคะแนนความคิดเห็น ดังนี้

- +1 หมายถึง แน่ใจว่าตัวเลือกตรงกับเกณฑ์คะแนนที่กำหนด
- 0 หมายถึง ไม่แน่ใจตัวเลือกตรงกับเกณฑ์คะแนนที่กำหนด
- 1 หมายถึง แน่ใจว่าตัวเลือกไม่ตรงกับเกณฑ์คะแนนที่กำหนด

ให้ท่านทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน

3. ท่านสามารถเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ลงในช่อง “ข้อเสนอแนะ” เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น

4. การจัดเรียงตัวเลือกของคำตอบในทดสอบจะเหมือนกับฉบับสำหรับใช้ทดสอบนักเรียน ซึ่งจะไม่เรียงตามลำดับของคะแนน เพื่อลดการคาดเดาคำตอบ ผลการพิจารณาของท่านผู้เชี่ยวชาญจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุงและพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านให้ความอนุเคราะห์

นางสาวเวิน ริทัศน์โส

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร

## นียมคัพทเฉพาะ

ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม เป็นหัวใจสำคัญของการพัฒนาทักษะในการวิจัยครั้งนี้ ซึ่งผู้วิจัยทำการวิจัย เรื่อง “การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎี การสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6” โดยศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องในแง่ของความหมาย องค์ประกอบ และพฤติกรรมบ่งชี้ แล้วนำมานิยามเป็นคัพทเฉพาะขององค์ประกอบและตัวชี้วัด ดังนี้

**ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน** หมายถึง ความสามารถในการเรียนรู้ของผู้เรียนที่นำไปสู่การสร้างแนวคิดหรือสร้างผลงานที่แปลกใหม่ ซึ่งประกอบด้วย 3 องค์ประกอบ ได้แก่ (1) ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม (2) การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการแก้ปัญหา และ (3) การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน

**1. ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม** หมายถึง การค้นหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคสร้างสรรค์ทางความคิดที่หลากหลาย สะท้อนผลการทำงานร่วมกับ กลุ่มที่แสดงให้เห็นถึงความริเริ่มสร้างสรรค์ ยอมรับสิ่งใหม่ ๆ และเข้าใจข้อจำกัดต่าง ๆ อธิบาย วิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนได้ รู้และเข้าใจวิธีการสร้างสรรค์นวัตกรรม การปรับปรุง แก้ไขและพัฒนางาน นำไปสู่การสร้างผลงานในเชิงสร้างสรรค์และมีส่วนร่วมในการใช้ประโยชน์ จากนวัตกรรมที่สร้างขึ้น โดยมีตัวชี้วัดดังนี้

1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่ หมายถึง การสร้างผลงานที่แตกต่างจากงาน เดิม น่าสนใจ และใช้ประโยชน์ได้

1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ หมายถึง การค้นหาและพัฒนาแนวคิดใหม่ ๆ จากการใช้เทคนิคที่หลากหลาย สามารถอธิบายวิธีการคิดและประเมินแนวคิดของตนได้

1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ หมายถึง กระบวนการต่อเนื่องจากการสร้าง ผลงานและความคิดใหม่แล้วนำไปใช้จริงเพื่อให้เกิดประโยชน์ และนำไปสู่การปรับปรุงในขั้นตอน ต่อไป

**2. การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา** หมายถึง การนิยาม และทำความเข้าใจ วิเคราะห์ ประเมิน สรุป และเลือกใช้ข้อมูล เพื่อนำไปใช้ในการแก้ปัญหาหรือ ตอบคำถามได้อย่างหลากหลาย คิดจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่ออย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ สรุปผลการวิเคราะห์ที่ดีที่สุดสะท้อนให้เห็นถึงวิจารณญาณและการเปลี่ยนแปลงที่เกิดจาก ประสบการณ์เรียนรู้ ทำให้สามารถแก้ปัญหาที่มีความแตกต่างโดยใช้แนวทางที่หลากหลาย นำไปสู่การแก้ปัญหาที่ดีกว่า โดยมีตัวชี้วัดดังนี้

- 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ หมายถึง การใช้เหตุผลที่หลากหลายในการวิเคราะห์ ประเมิน สรุป เลือกใช้ข้อมูลและตัดสินใจได้เหมาะสมกับสถานการณ์
- 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง หมายถึง การทำความเข้าใจ หาคำตอบและแนวทางหรือวิธีการที่หลากหลายเพื่อแก้ปัญหาด้วยตนเอง
- 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา หมายถึง การหาคำตอบ เสนอแนวทางและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหาให้กับผู้อื่น
- 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน หมายถึง การคิดจากส่วนย่อยไปหาส่วนใหญ่อย่างเป็นองค์รวมและเป็นระบบ วิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลอย่างมีขั้นตอน
- 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้ หมายถึง การทำความเข้าใจถึงข้อจำกัดและความผิดพลาดที่อาจเกิดขึ้นได้ และมีความพร้อมในการปรับปรุงแก้ไขผลงานเสมอ

**3. การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน** หมายถึง การถ่ายทอดข้อมูลสู่ผู้รับสารอย่างเหมาะสม ทั้งการพูด การฟังและการเขียน รวมถึงมีความรู้เกี่ยวกับวิธีการใช้สื่อเทคโนโลยีอย่างหลากหลาย การเป็นผู้นำในการทำงาน มีความรับผิดชอบและเป็นที่ยอมรับของทีม การทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ในสภาพแวดล้อมหรือสถานการณ์ที่แตกต่าง สามารถถ่ายทอดความคิดใหม่ไปสู่ผู้อื่น มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน โดยมีตัวชี้วัดดังนี้

- 3.1 รับฟังผู้อื่น หมายถึง การเป็นผู้ฟังที่ดี ตั้งใจฟัง ทั้งที่เห็นด้วยและไม่เห็นด้วยและให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเสมอ
- 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ หมายถึง ความตั้งใจในการทำงานเป็นทีม มีความรับผิดชอบในการทำงานจนเป็นที่ยอมรับของทีม
- 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม หมายถึง การอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในหลากหลายรูปแบบทั้งการพูด การเขียนรายงาน การนำเสนอ การจัดนิทรรศการ เป็นต้น
- 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ หมายถึง การอธิบายหรือนำเสนอแนวทาง วิธีการใหม่ ๆ โดยการโน้มน้าวให้ผู้อื่นสนใจความคิดของตนเอง
- 3.5 มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน หมายถึง การเห็นความสำคัญของการเป็นผู้นำ มุ่งมั่น ตั้งใจทำงาน ทำให้เกิดความภูมิใจและมีความสุขในการทำงาน
- 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย หมายถึง การนำความรู้ วิธีการต่าง ๆ หลากหลายรูปแบบไปใช้ในการสื่อสารอย่างเหมาะสมและน่าสนใจ

### เกณฑ์การให้คะแนนของแบบทดสอบในแต่ละองค์ประกอบ

| องค์ประกอบ  | คะแนน | เกณฑ์   |
|---|-------|---|
| องค์ประกอบที่ 1<br>ความคิด<br>สร้างสรรค์<br>และนวัตกรรม         | 5     | สร้างผลงานที่แปลกใหม่ ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงานเป็นประจำทุกครั้ง   |
|   | 4     | สร้างผลงานที่แปลกใหม่ ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงานเป็นส่วนใหญ่  |
|   | 3     | สร้างผลงานที่แปลกใหม่ ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงานเป็นบางครั้ง  |
|   | 2     | สร้างผลงานที่แปลกใหม่ ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงานเพียงเล็กน้อย   |
|   | 1     | ไม่สามารถสร้างผลงานที่แปลกใหม่ ไม่สามารถริเริ่มความคิดใหม่ ๆ และไม่สามารถนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้ในการทำงาน   |
| องค์ประกอบที่ 2<br>การคิดอย่างมี<br>วิจารณญาณและ<br>การแก้ปัญหา | 5     | ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ แก้ปัญหาด้วยตนเองช่วยผู้อื่นแก้ปัญหาวิเคราะห์กระบวนการทำงานใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้เป็นประจำทุกครั้ง  |
|   | 4     | ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ แก้ปัญหาด้วยตนเองช่วยผู้อื่นแก้ปัญหาวิเคราะห์กระบวนการทำงานใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้เป็นส่วนใหญ่   |
|   | 3     | ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ แก้ปัญหาด้วยตนเองช่วยผู้อื่นแก้ปัญหาวิเคราะห์กระบวนการทำงานใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้เป็นบางครั้ง   |
|   | 2     | ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ แก้ปัญหาด้วยตนเองช่วยผู้อื่นแก้ปัญหาวิเคราะห์กระบวนการทำงานใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้เพียงเล็กน้อย  |
|   | 1     | ไม่สามารถใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ ไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตนเอง ไม่สามารถช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา ไม่สามารถวิเคราะห์กระบวนการทำงาน และไม่สามารถใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้  |
| องค์ประกอบที่ 3<br>การสื่อสารและ<br>การทำงานร่วมกัน             | 5     | รับฟังผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลายเป็นประจำทุกครั้ง         |
|   | 4     | รับฟังผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลายเป็นส่วนใหญ่              |
|   | 3     | รับฟังผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลายเป็นบางครั้ง              |
|   | 2     | รับฟังผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้อย่างเหมาะสม สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลายเพียงเล็กน้อย             |
|   | 1     | ไม่รับฟังผู้อื่นทำงานร่วมกับผู้อื่นได้ สื่อสารได้ไม่เหมาะสม ไม่สามารถสื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ มองไม่เห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีม และมีความสุขในการทำงาน และไม่สามารถใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย |

องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่</b>   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 1</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           ถ้าให้นักเรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้มีอยู่ในโรงเรียน บ้าน หรือชุมชนส่งครู นักเรียนจะดำเนินการสร้างชิ้นงานนี้อย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. เลียนแบบผลงานที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. สร้างชิ้นงานให้แตกต่างจากผลงานตัวอย่าง (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. สร้างชิ้นงานโดยดัดแปลงผลงานจากตัวอย่างเล็กน้อย (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. สร้างชิ้นงานที่แตกต่างแต่มีบางส่วนที่เหมือนผลงานตัวอย่าง (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. สร้างชิ้นงานที่แตกต่างจากผลงานตัวอย่างทั้งหมด (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 2</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           โรงเรียนมีการประกวดจัดบอร์ดวันวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียน เข้าร่วมการประกวด บอร์ดของนักเรียนจะมีลักษณะเป็นอย่างไร         </div>                |              |   |    |            |
| ก. จัดบอร์ดใหม่ให้แตกต่างจากบอร์ดเดิมและสวยงาม (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. จัดบอร์ดใหม่ให้แตกต่างจากบอร์ดเดิม (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ดัดแปลงจากบอร์ดเดิมเล็กน้อย (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. จัดบอร์ดตามรูปแบบที่คุณครูทำเป็นตัวอย่าง (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. จัดบอร์ดใหม่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ และแตกต่างจากบอร์ดเดิม (5 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ   |              |   |    |            |
| ข้อ 3<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             การนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในการทำงานกลุ่มกับเพื่อน<br/>             ของนักเรียนเป็นอย่างไร           </div> |              |   |    |            |
| ก. แสดงความคิดเห็นทุกครั้งที่มีโอกาส (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. แสดงความคิดเห็นใหม่และน่าสนใจทุกครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. แสดงความคิดเห็นใหม่บ่อยครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. แสดงความคิดเห็นใหม่ทุกครั้งในการทำกิจกรรมกลุ่ม (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. แสดงความคิดเห็นเมื่อไม่มีสมาชิกในกลุ่มนำเสนอ (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข้อ 4<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             การอธิบายวิธีการคิดของนักเรียนเป็นอย่างไร           </div>   |              |   |    |            |
| ก. อธิบายวิธีการคิดของตนได้บางครั้ง (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. อธิบายวิธีการคิดของตนไม่ค่อยได้ (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่างถูกต้องทุกครั้ง (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่างถูกต้องบ่อยครั้ง (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่าง ชัดเจน น่าสนใจและถูกต้องทุกครั้ง (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข้อ 5<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             การประเมินแนวคิดของตนของนักเรียนเป็นอย่างไร           </div>   |              |   |    |            |
| ก. ประเมินแนวคิดของตนได้ถูกต้องทุกครั้ง (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ประเมินแนวคิดของตนได้ถูกต้องชัดเจนทุกครั้ง (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ประเมินแนวคิดของตนได้บางครั้ง (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ประเมินแนวคิดของตนไม่ได้ (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ประเมินแนวคิดของตนได้ถูกต้องบ่อยครั้ง (3 คะแนน)  |              |   |    |            |



| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้</b>  |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 6</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           คุณครูให้แสดงการชื่นชมผลงานของตนเอง โดยนำเสนอข้อดี และผลจากการนำไปใช้ นักเรียนจะนำเสนอสิ่งใดบ้าง อย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงรวมถึงการปรับปรุงผลงาน อย่างเหมาะสมได้ทุกครั้ง (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงและผลปรับปรุงงานได้ เกือบทุกครั้ง (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงและนำเสนอผล การปรับปรุงได้เป็นบางครั้ง (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้ มีการปรับปรุงงาน แต่ไม่มีการนำเสนอผลการปรับปรุง (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ไม่สามารถนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้จริง (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 7</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           นักเรียนกำลังทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนแล้วพบว่างานใน ส่วนของตนเองไม่ถูกต้อง นักเรียนจะทำอย่างไร         </div>            |              |   |    |            |
| ก. ตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องแล้วนำไปใช้ในกลุ่ม (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. นำไปให้เพื่อนในกลุ่มใช้และบอกเพื่อนว่าไม่ถูก (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. บอกเพื่อนว่างานของตนเองไม่ถูกแล้วเลิกทำ (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. บอกเพื่อนว่างานของตนเองไม่ถูกแล้วให้เพื่อนช่วยแก้ไข (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. พยายามแก้ไขให้ถูกต้องด้วยตนเองก่อนและให้เพื่อนช่วย ในส่วนที่แก้ไขเองไม่ได้แล้วนำไปใช้ในกลุ่ม (4 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้  |              |   |    |            |
| ข้อ 8<br>นักเรียนต้องการนำสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในชุมชน<br>นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร |              |   |    |            |
| ก. นำไปแจกจ่ายให้กับเพื่อน ๆ ในโรงเรียน (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. นำไปแจกจ่ายให้กับทุกคนในชุมชน (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. นำเสนอต่อผู้นำชุมชน โดยแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของผลงาน<br>(4 คะแนน)                        |              |   |    |            |
| ง. นำเสนอต่อคุณครู ให้คุณครูนำเสนอต่อชุมชน (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. นำเสนอต่อชุมชน โดยอธิบายวิธีการสร้างและใช้งาน<br>รวมถึงประโยชน์ของผลงาน (5 คะแนน)         |              |   |    |            |

**องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา**

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ  |              |   |    |            |
| ข้อ 9<br>หลังจากที่นักเรียนค้นหาข้อมูลเพื่อใช้สร้างชิ้นงานแล้วต้อง<br>สรุปผลการใช้ข้อมูล นักเรียนมีวิธีการให้เหตุผลในการเลือกใช้<br>ข้อมูลอย่างไร |              |   |    |            |
| ก. ใช้ข้อมูลที่หามาได้ทั้งหมด (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. เลือกใช้ข้อมูลที่สั้น ๆ เพียง 1-2 ข้อมูล (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. พิจารณาและให้เหตุผลในการเลือกใช้ข้อมูลโดยวิเคราะห์<br>และประเมินข้อมูลก่อนที่จะสรุป (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ให้เหตุผลในการเลือกใช้ข้อมูลก่อนที่จะสรุป (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. พิจารณาถึงเหตุผลอย่างหลากหลายและเลือกใช้เหตุผล<br>ที่สอดคล้องในการวิเคราะห์ ประเมินและสรุป (5 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ   |              |   |    |            |
| ขอ 10  |              |   |    |            |
| <p>“จากสถานการณ์ของไวรัสโคโรนา พบว่าประเทศที่ติดเชื้อเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีประชากรจำนวนมาก และการบริหารงานด้านสาธารณสุขไม่ดีเท่าที่ควร”</p> <p>จากข้อความดังกล่าวนักเรียนเห็นด้วยหรือไม่และจะปฏิบัติตนอย่างไรเพื่อให้ตนเองปลอดภัย</p> |              |   |    |            |
| ก. เห็นด้วย เพราะสื่อของกระทรวงสาธารณสุขก็ให้ข้อมูลนี้ และปฏิบัติตนตามวิธีการป้องกันอย่างเคร่งครัด (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. เห็นด้วย เพราะจากการติดตามสื่อต่าง ๆ และจะปฏิบัติตามแนะนำ (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. เห็นด้วย เพราะจากการติดตามสถานการณ์ข่าวผ่านทางโทรทัศน์และปฏิบัติตามที่ข่าวแนะนำ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. ไม่เห็นด้วยและหาข้อมูลในการปฏิบัติตนให้ถูกต้อง (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. ไม่แน่ใจแต่จะปฏิบัติตนเหมือนคนอื่น ๆ (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ตัวชี้วัดที่ 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง   |              |   |    |            |
| ขอ 11  |              |   |    |            |
| <p>คุณครูให้นักเรียนนำวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างโมเดลของสารอาหารที่เหมาะสมต่อร่างกายในแต่ละช่วงวัย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร</p>   |              |   |    |            |
| ก. ซื้อโมเดล สำเร็จรูปมาส่งครู (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลและสำรวจวัสดุในท้องถิ่นเพื่อนำมาสร้างโมเดลอย่างคุ้มค่า (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. ซื้ออุปกรณ์ที่มีขายตามท้องตลาดมาใช้รวมกับวัสดุในท้องถิ่นเพื่อสร้างโมเดล (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลและสำรวจวัสดุในท้องถิ่นแล้วนำมาสร้างสร้างโมเดล (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลแล้วหาวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ให้มากที่สุด (3 คะแนน)  |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 2.2 แก้ปัญหาด้วยตนเอง   |              |   |    |            |
| ขอ 12<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             เมื่อสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นใช้งานไม่ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีวิธีการแก้ไขอย่างไร           </div> |              |   |    |            |
| ก. ทำใหม่เพราะการแก้ไขยากกว่า (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่ มีความคุ้มค่าหรือไม่ แล้วจึงปรับแก้เพื่อให้ใช้งานได้ตามจุดประสงค์ (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงานและปรับปรุงแก้ไข (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่และปรับปรุงแก้ไข (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ตัวชี้วัดที่ 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา   |              |   |    |            |
| ขอ 13<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             คุณครูให้นักเรียนแก้ปัญหาขณะที่เกิดขึ้นในโรงเรียน นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร           </div>                  |              |   |    |            |
| ก. สังเกตว่ามีขยะประเภทไหน แล้วทำถังขยะ แยกประเภทและนำกลับมาใช้ใหม่ (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. บอกให้ทุกคนในโรงเรียนทิ้งขยะในถังขยะ (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. สังเกตว่ามีขยะประเภทไหน แล้วทำถังขยะ แยกประเภทหาวิธีนำมาสร้างชิ้นงาน (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. สังเกตว่าขยะประเภทไหนและมาจากไหน (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. สังเกตว่ามีขยะประเภทไหน แล้วทำถังขยะ แยกประเภท (3 คะแนน)  |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา</b>   |              |   |    |            |
| <b>ขอ 14</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           เพื่อนของนักเรียนมีความเห็นไม่ตรงกันในการเลือกใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์โคมไฟ นักเรียนจะทำอย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. ลงคะแนนว่าจะเลือกใช้อุปกรณ์ไหน (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. เห็นด้วยกับเพื่อนที่ตัวเองสนิท (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ประดิษฐ์โคมไฟโดยใช้อุปกรณ์ทุกอย่างที่เพื่อนต้องการ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. อธิบายถึงข้อดี ข้อเสียของอุปกรณ์ที่ใช้ แล้วจึงให้เพื่อนในกลุ่มลงคะแนนเลือก (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. เลือกอุปกรณ์ที่ตนเองชอบ (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน</b>   |              |   |    |            |
| <b>ขอ 15</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           หากต้องการนำสมุนไพรมานำมาใช้อย่างปลอดภัย นักเรียนมีวิธีการดำเนินการอย่างไร         </div>                     |              |   |    |            |
| ก. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำมาใช้อย่างไรบ้าง เพื่อจัดประเภทสรรพคุณเป็นอย่างไร มีวิธีการใช้อย่างไร และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือ จึงตัดสินใจเลือกใช้ (5 คะแนน)                              |              |   |    |            |
| ข. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำมาใช้อย่างไร สรรพคุณเป็นอย่างไร มีวิธีการใช้จึงตัดสินใจเลือกใช้ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำมาใช้อย่างไร สรรพคุณเป็นอย่างไร มีวิธีการใช้และหาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อยืนยันจึงตัดสินใจเลือกใช้ (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำมาใช้อย่างไร สนใจตัวไหนจึงนำมาใช้ (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. นำสมุนไพรมานำมาใช้ทันที (1 คะแนน)  |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน</b>  |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 16</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           คุณครูให้นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลองของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. สร้างแบบจำลองตามตัวอย่างในหนังสือ (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ศึกษาส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ออกแบบเลือกอุปกรณ์ และสร้างแบบจำลอง (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. ศึกษาส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สร้างแบบจำลอง (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. เลือกอุปกรณ์ และสร้างแบบจำลอง (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ออกแบบ เลือกอุปกรณ์ และสร้างแบบจำลอง (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้</b>   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 17</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           เมื่อพบว่าชิ้นงานที่สร้างขึ้นใช้งานได้ไม่ดีเหมือนที่วางแผนไว้ นักเรียนจะอย่างไร         </div>                  |              |   |    |            |
| ก. ทำความเข้าใจว่างานทุกงานมีข้อจำกัดและความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ แล้วปรับปรุงแก้ไขเฉพาะผลงานที่ชอบ (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. รู้สึกเสียใจ และปรับปรุงให้ใช้งานได้ก็พอ (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. เข้าใจว่างานทุกงานมีข้อจำกัดและความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ และปรับปรุงแก้ไขผลงานที่คนส่วนใหญ่เห็นว่าสำคัญ (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. หงุดหงิด ไม่พอใจ หรือ ทำใหม่ทั้งหมด (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ทำความเข้าใจว่างานทุกงานมีข้อจำกัดและยอมรับความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ ยินดีและพร้อมปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ดีขึ้นเสมอ (5 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้</b>   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 18</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           การแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องแสดงการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดนักเรียนต้องเตรียมการแสดงผลงานอย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. จัดเตรียมอุปกรณ์ทุกอย่างให้พร้อม (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. จัดเตรียมผลงาน และทดลองก่อนที่จะแข่งขัน (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ทดลองก่อนการแข่งขัน และเตรียมอุปกรณ์สำรองไว้เพื่อแก้ไขได้ทันที (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ทดลองก่อนจนแน่ใจว่าไม่มีข้อผิดพลาด และทดลองในสถานที่จริงอีกครั้ง และเตรียมอุปกรณ์ไว้เพื่อแก้ไขได้ทันที (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. ไม่ใช้งานจนกว่าจะถึงเวลาในการแข่งขัน (1 คะแนน)  |              |   |    |            |

**องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน**

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.1 รับผิดชอบต่อผู้อื่น</b>   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 19</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           นักเรียนจะปฏิบัติตัวอย่างใดในขณะที่นั่งฟังเพื่อนแสดงความคิดเห็น         </div> |              |   |    |            |
| ก. ตั้งใจฟังเมื่อเพื่อนพูดผิดโต้แย้งทันที (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ และเห็นว่าการให้ออกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเป็นสิ่งสำคัญเสมอ (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ แต่ไม่สนใจประเด็นที่ไม่เห็นด้วย (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ และให้ออกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเมื่อมีโอกาส (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ ให้ออกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นตามที่ตนเองเห็นว่าสมควร (3 คะแนน)  |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 3.1 รับฟังผู้อื่น  |              |   |    |            |
| ข้อ 20<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             เมื่อมีคนพูดในเรื่องที่นักเรียนไม่ชอบ นักเรียนจะทำอย่างไร           </div>        |              |   |    |            |
| ก. ฟัง แต่ไม่สนใจและไม่ให้ความสำคัญ (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ฟังอย่างตั้งใจ เพื่อปรับแนวคิดของตนเอง (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. ไม่ฟัง ไม่สนใจและทำงานของตนเอง (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. รับฟังและพยายามทำความเข้าใจ (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. รับฟัง พยายามทำความเข้าใจ และปรับแนวคิดของตนเอง (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ตัวชี้วัดที่ 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้   |              |   |    |            |
| ข้อ 21<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             ขณะที่ทำงานกลุ่มพบว่าตนเองลืมนำอุปกรณ์ นักเรียนจะทำอย่างไร           </div>       |              |   |    |            |
| ก. ตำหนิเพื่อนที่เผลอเองนำอุปกรณ์มากเกินไปและไม่ทำงาน (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ขอโทษเพื่อน หาอุปกรณ์มาทดแทนและสร้างชิ้นงาน (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. ขอโทษเพื่อน ปรึกษาคณะครูเพื่อแก้ไขและหาอุปกรณ์เพิ่มเท่าที่หาได้และตั้งใจสร้างชิ้นงานจนเสร็จ (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ขอโทษเพื่อน ตั้งใจทำงานและช่วยกันหาอุปกรณ์มาทดแทนและสร้างชิ้นงานจนเสร็จ (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. ไม่ชี้แจงกับเพื่อน แต่ทำงานโดยใช้อุปกรณ์ที่เพื่อนนำมา (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข้อ 22<br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">             เมื่อเพื่อนไม่มอบหมายงานในกลุ่มให้นักเรียนทำ นักเรียนจะทำอย่างไร           </div> |              |   |    |            |
| ก. ขอช่วยงานเพื่อน และทำในสิ่งที่เพื่อนให้ทำเท่านั้น (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. แนะนำวิธีการทำงานให้เพื่อน ๆ (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. นั่งเฉย ๆ ดีแล้วจะได้ไม่เหนื่อย (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ถ้ามองเห็นว่าจะให้ช่วยอะไรบ้างไหม (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. ช่วยทำทุกอย่างที่ช่วยได้ (4 คะแนน)   |              |   |    |            |



| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม</b>   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 23</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           เมื่อกลุ่มของนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้น<br/>           วิธีการสื่อสารให้คุณครูและเพื่อน ๆ ในห้องเข้าใจเป็นอย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. แสดงผลงานโดยนำไปวางไว้หน้าห้องเรียน (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. แสดงผลงาน อธิบายวิธีการประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. แสดงผลงาน ส่งรูปเล่มรายงานให้คุณครู และอธิบายวิธีการ<br>ประดิษฐ์และประโยชน์หน้าชั้นเรียน (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. แสดงผลงาน ส่งรูปเล่มรายงานให้คุณครู อธิบายวิธีการ<br>ประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. แสดงผลงาน ส่งรูปเล่มรายงานให้คุณครู อธิบายวิธีการ<br>ประดิษฐ์หน้าชั้นเรียนและทำแผนพับสรุป (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 24</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           เมื่อสิ้นปีการศึกษาโรงเรียนมีการจัดแสดงผลงาน นักเรียน<br/>           จะเลือกวิธีการใดเพื่อให้ผู้อื่นสนใจและเข้าใจงานของตนเอง         </div>     |              |   |    |            |
| ก. พุดและอธิบาย (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. เขียนรายงานและนำเสนอเป็นเล่ม (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. จัดชุมแสดงผลงานคัดสรรและแจกแผนพับ (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. นำเสนอผลงานทุกอย่างของนักเรียน (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. จัดชุมแสดงผลงานคัดสรรและนำเสนอเป็นวิดีโอ (5 คะแนน)  |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| ตัวชี้วัดที่ 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ  |              |   |    |            |
| <p>ข้อ 25</p> <p>นักเรียนมีวิธีการสื่อสารแนวคิดของตนเองเพื่อให้ผู้อื่นสนใจอย่างไร</p>                                    |              |   |    |            |
| ก. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการ แล้วอธิบายเหตุผลให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยใช้ข้อความ รูปภาพและแผนผังประกอบ (5 คะแนน)              |              |   |    |            |
| ข. ความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ โดยที่ผู้อื่นจะเห็นด้วยหรือไม่ก็ตาม (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ และอธิบายให้ผู้อื่นฟัง (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ และพยายามอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการ แล้วอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจโดยใช้รูปภาพ แผนผังประกอบ (4 คะแนน)                               |              |   |    |            |
| <p>ข้อ 26</p> <p>เมื่อนักเรียนค้นพบแนวความคิดที่แปลกใหม่และนำเสนอให้เพื่อน ๆ ฟัง แต่เพื่อนไม่สนใจนักเรียนจะทำอย่างไร</p> |              |   |    |            |
| ก. หยุดนำเสนอ และทำตามความคิดของเพื่อน (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ทำงานต่อเมื่อพบปัญหาจึงนำเสนอแนวคิดของตนเอง (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. รอโอกาสที่เหมาะสมแล้วเสนอเพื่อน ๆ อีก (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. พยายามทำให้เพื่อนเข้าใจและเห็นด้วยโดยการอธิบาย (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. แสดงให้เพื่อนเห็นข้อดีของแนวคิดนั้นโดยยกตัวอย่างประกอบอย่างชัดเจน (5 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|--------------|---|----|------------|
|  | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.5 มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน</b>  |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 27</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           คุณครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความพอใจ และให้นักเรียนที่ต้องการเป็นหัวหน้ากลุ่มยกมือ นักเรียนจะอย่างไร         </div>                    |              |   |    |            |
| ก. ยกมือเพื่อเสนอตัวเป็นหัวหน้าทันที (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. ยกมือแสดงตัวเมื่อไม่มีใครแสดงตัว (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. นั่งเฉย ๆ เดี่ยวเพื่อนก็ยกมือเอง (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. รอให้เพื่อนยกมือก่อนแล้วค่อยยกตาม (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ยกมือแสดงตัวเมื่อเพื่อนเสนอ (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| <b>ข้อ 28</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 5px 0;">           เมื่อนักเรียนทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนเสร็จ แล้วนำไปส่งคุณครูพบว่าผลงานมีบางส่วนที่ต้องแก้ไข นักเรียนจะมีความรู้สึกอย่างไร         </div> |              |   |    |            |
| ก. รู้สึกเฉย ๆ และรีบแก้ไขงานให้เสร็จจะได้ไม่ต้องเสียเวลา (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. มีความสุขที่ทำงานเสร็จและจะรวมปรับปรุงแก้ไขงาน (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. ภูมิใจและมีความสุขที่ทำงานเสร็จและยินดีรวมมือปรับปรุงแก้ไขงานร่วมกับเพื่อน ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ (5 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ภูมิใจและมีความสุขที่ทำงานเสร็จและยินดีปรับปรุงแก้ไขงาน (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. เสียใจและไม่พอใจที่ต้องแก้ไขงาน (1 คะแนน)   |              |   |    |            |

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความสอดคล้อง |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--------------|---|----|------------|
|   | +1           | 0 | -1 |            |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย</b>   |              |   |    |            |
| <b>ขอ 29</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           เมื่อนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้น นักเรียนมีวิธีการในการนำเสนออย่างไรเพื่อให้น่าสนใจมากที่สุด         </div>                   |              |   |    |            |
| ก. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับ ภาพถ่ายและจัดนิทรรศการแสดงผลงานในห้องประชุม (4 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ข. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับ ภาพถ่ายผ่านช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ค และจัดนิทรรศการแสดงผลงาน (5 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ค. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับและจัดนิทรรศการแสดงผลงานในห้องประชุม (3 คะแนน)   |              |   |    |            |
| ง. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานเพื่อให้ง่ายและสะดวก (1 คะแนน)  |              |   |    |            |
| จ. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนในรูปแบบรายงานและแผ่นพับ (2 คะแนน)   |              |   |    |            |
| <b>ขอ 30</b><br><div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-bottom: 5px;">           เมื่อข้อมูลในหนังสือเรียนและเอกสารที่คุณครูให้มามีข้อมูลไม่เพียงพอ นักเรียนมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลครบทุกประเด็น         </div> |              |   |    |            |
| ก. ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นหาความรู้ อย่างหลากหลายและเหมาะสม (4 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ข. ค้นหาจากเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์ (3 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ค. ขออนุญาตไปค้นหาในห้องสมุด (2 คะแนน)  |              |   |    |            |
| ง. ถามคุณครูและเพื่อน ๆ ในกลุ่มของตนเอง (1 คะแนน)   |              |   |    |            |
| จ. ค้นหาจากเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์และโทรศัพท์มือถือ และแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้กับเพื่อน ๆ ผ่านเครื่องมือสื่อสารในรูปแบบต่าง ๆ (5 คะแนน)   |              |   |    |            |

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)  
แบบประเมินแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน  
ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

**คำชี้แจง**

1. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับนี้ เป็นส่วนหนึ่งของการทำวิทยานิพนธ์ เรื่อง การพัฒนาหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรค์ด้วยปัญญาเพื่อเสริมสร้างทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 สร้างขึ้นจากการวิเคราะห์พฤติกรรมบ่งชี้และความสามารถของผู้เรียนตามตัวชี้วัดในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน แบบทดสอบเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก จำนวน 40 ข้อ

2. ขอความกรุณาท่านโปรดพิจารณาว่าแบบทดสอบในแต่ละข้อคำถาม วัดพฤติกรรมและความสามารถของผู้เรียนสอดคล้องกับตัวชี้วัดที่กำหนดหรือไม่ โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่องที่ตรงกับความคิดเห็นของท่าน ดังนี้

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดพฤติกรรมและความสามารถ  
ของผู้เรียนสอดคล้องกับตัวชี้วัด

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าข้อคำถามวัดพฤติกรรมและความสามารถ  
ของผู้เรียนสอดคล้องกับตัวชี้วัด

-1 หมายถึง แน่ใจว่าข้อคำถามวัดพฤติกรรมและความสามารถ  
ของผู้เรียนไม่สอดคล้องกับตัวชี้วัด


3. ท่านสามารถเขียนข้อคิดเห็นหรือข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ลงในช่อง  
“ข้อเสนอแนะ” เพื่อเป็นแนวทางให้ผู้วิจัยได้นำข้อมูลไปปรับปรุงแก้ไขให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้น  
ผลการพิจารณาของท่านผู้เชี่ยวชาญจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการปรับปรุง  
และพัฒนาเครื่องมือในการวิจัยครั้งนี้

ขอขอบพระคุณอย่างสูงที่ท่านให้ความอนุเคราะห์

นางสาวเวิน ริทัศน์โส

นักศึกษาหลักสูตรปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน  
มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร


## แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น  |   |    | ข้อเสนอแนะ |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
|---|--|---|----|------------|--|--|----|-------------------|----|-------------------|----|---------------|----|---------------|
|   | +1   | 0 | -1 |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| <p>ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน</p>  |  |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| <p><b>ข้อ 1</b> พิจารณาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารในภาพใด เพราะอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ข และ ค เพราะมีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่</li> <li>ก และ ง เพราะให้พลังงานเพียงพอ</li> <li>ก และ ค เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการ</li> <li>ข และ ง เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p>  |  |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| <p><b>ข้อ 2</b> ข้อใดคือประโยชน์ของสารอาหาร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ทำให้ร่างกายแข็งแรง</li> <li>ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต</li> <li>ป้องกันไม่ให้เกิดโรคต่างๆ</li> <li>ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>   |  |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| <p><b>ข้อ 3</b> สัดส่วนสารอาหารที่เหมาะสม ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน และวิตามินเกลือแร่ เท่ากับ 50, 20, 20 และ 10 ตามลำดับ ข้อใดแสดงอัตราส่วนสัดส่วนของสารอาหารได้ถูกต้อง</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-top: 10px;"> <thead> <tr> <th></th> <th style="text-align: center;">คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน : วิตามิน : เกลือแร่</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1.</td> <td style="text-align: center;">50 : 20 : 20 : 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2.</td> <td style="text-align: center;">50 / 20 / 20 / 10</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3.</td> <td style="text-align: center;">5 : 2 : 2 : 1</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4.</td> <td style="text-align: center;">5 / 2 / 2 / 1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |  |   |    |            |  | คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน : วิตามิน : เกลือแร่ | 1. | 50 : 20 : 20 : 10 | 2. | 50 / 20 / 20 / 10 | 3. | 5 : 2 : 2 : 1 | 4. | 5 / 2 / 2 / 1 |
|   | คาร์โบไฮเดรต : โปรตีน : ไขมัน : วิตามิน : เกลือแร่ |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| 1.  | 50 : 20 : 20 : 10                                  |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| 2.  | 50 / 20 / 20 / 10                                  |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| 3.  | 5 : 2 : 2 : 1                                      |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |
| 4.  | 5 / 2 / 2 / 1                                      |   |    |            |  |  |    |                   |    |                   |    |               |    |               |



| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น           |                       |                     | ข้อเสนอแนะ |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
|--|-----------------------|-----------------------|---------------------|------------|---|-------|----|---|-------|----|---|---------|----|---|--------|--|--|--|--|
|  | +1                    | 0                     | -1                  |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| ว 4.2 ป.6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข   |                       |                       |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| <p>ข้อ 7 ข้อใดลำดับชุดคำสั่งโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ถูกต้อง</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>(ก) area = A*A</p> <p>(ข) จบ</p> <p>(ค) แสดงผลพื้นที่</p> <p>(ง) รับค่าความยาวด้าน A</p> <p>(จ) เริ่มต้น</p> </div> <p>1. (จ)→(ค)→(ก)→(ง)→(ข)</p> <p>2. (จ)→(ค)→(ง)→(ก)→(ข)</p> <p>3. (จ)→(ก)→(ค)→(ง)→(ข)</p> <p>4. (จ)→(ก)→(ง)→(ค)→(ข)</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |                       |                       |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ  |                       |                       |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| <p>ข้อ 8 สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี</li> <li>- โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี</li> <li>- ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี</li> </ul> <p>ข้อใดแสดงอัตราส่วนของพลังงานได้ถูกต้อง</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>ปริมาณสารอาหาร (กรัม)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1</td> <td>4 : 4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2</td> <td>4 : 9</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3</td> <td>12 : 27</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>4</td> <td>8 : 13</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 3</b></p> | ข้อ                   | ปริมาณสารอาหาร (กรัม) | คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน | 1.         | 1 | 4 : 4 | 2. | 2 | 4 : 9 | 3. | 3 | 12 : 27 | 4. | 4 | 8 : 13 |  |  |  |  |
| ข้อ  | ปริมาณสารอาหาร (กรัม) | คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน   |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| 1.   | 1                     | 4 : 4                 |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| 2.   | 2                     | 4 : 9                 |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| 3.   | 3                     | 12 : 27               |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |
| 4.   | 4                     | 8 : 13                |                     |            |   |       |    |   |       |    |   |         |    |   |        |  |  |  |  |



| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|------------|
|   | +1          | 0 | -1 |            |
| ว 1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยรวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 9</b> พิจารณาภาพแล้วตอบคำถาม</p>  <p>ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นมคืออาหารที่ทุกวัยมีความต้องการในปริมาณที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด</li> <li>สัดส่วนของอาหารที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับวัยและการใช้พลังงานของแต่ละคน</li> <li>น้ำตาล ไขมัน และโซเดียม เป็นสารอาหารที่ร่างกายขาดไม่ได้</li> <li>คาร์โบไฮเดรตคือสารอาหารหลักที่จำเป็นต่อร่างกาย</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p> |             |   |    |            |
| ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้   |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 10</b> อัตราส่วนของข้าว/แป้ง ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยเป็นดังนี้</p> <p>วัยเด็ก : วัยรุ่น : วัยผู้ใหญ่ คือ 8 : 10 : 12 ถ้าวัยเด็ก มีความต้องการข้าว/แป้งเป็น 10 ส่วน อัตราส่วนในข้อเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>10 : 10 : 12</li> <li>10 : 12 : 14</li> <li>16 : 20 : 24</li> <li>20 : 25 : 30</li> </ol> <p><b>เฉลย : 3</b></p>   |             |   |    |            |

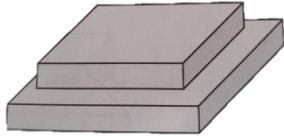
| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|------------|
|   | +1          | 0 | -1 |            |
| ว 1.2 ป.6/4 สร้างแบบจำลองระบบย่อยอาหารและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 11</b> แผนภาพแสดงอวัยวะในระบบย่อยอาหารเป็นดังนี้</p> <p>ปาก → อวัยวะ A → อวัยวะ B → อวัยวะ C → ทวารหนัก</p> <p>จากแผนภาพข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>แป้งจะถูกย่อยที่อวัยวะ A และถูกดูดซึมที่อวัยวะ C</li> <li>คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนจะถูกย่อยที่อวัยวะ A และถูกดูดซึมที่อวัยวะ B</li> <li>กากอาหารจะผ่านอวัยวะ C โดยไม่มีการดูดซึม เพื่อขับออกทางทวารหนัก</li> <li>อาหารทุกชนิดจะมีการย่อยและดูดซึมที่อวัยวะ C และถูกขับออกทางทวารหนัก</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p> |             |   |    |            |
| ว 1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหารโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ   |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 12</b> ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เลือกรับประทานอาหารที่มีเส้นใยสูงประเภทผักและผลไม้ที่ปลอดสารพิษเท่านั้น</li> <li>รับประทานอาหารแต่ละมื้อในเวลาเดียวกันทุกวันและรับประทานอาหารที่มีราคาแพง</li> <li>ล้างมือให้สะอาดหลังรับประทานอาหารและรับประทานอาหารที่ชอบเป็นประจำ</li> <li>เลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับเพศ วัย และสภาพร่างกาย โดยคำนวณปริมาณและแคลอรีของอาหารแต่ละชนิดก่อนรับประทาน</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>        |             |   |    |            |

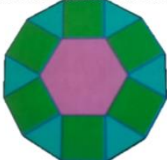
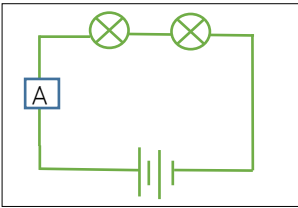
| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 13</b> ข้อใดเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไม่ปลอดภัย</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แนะนำวิธีการเล่นเกมออนไลน์ให้กับเพื่อนสนิท</li> <li>2. ค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อทำรายงานกับเพื่อน</li> <li>3. เรียนออนไลน์ในเรื่องที่สนใจและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน</li> <li>4. แชรข้อมูลของที่พบจากแหล่งข้อมูลที่น่าเชื่อถือให้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |            |
| ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 14</b> ใครใช้เหตุผลเชิงตรรกะในแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ฝน อุ่นอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ</li> <li>2. เมฆ เดินทางจากบ้านมาโรงเรียนโดยใช้ทางลัด</li> <li>3. น้ำ ทำการบ้านโดยค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต</li> <li>4. หมอก ทำอาหารเองไม่เป็นจึงต้องซื้ออาหารสำเร็จจากตลาด</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>  |             |   |    |            |
| ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 15</b> ข้อใดเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติม</li> <li>2. ค้นหาที่อยู่ของเพื่อนที่ไม่มาโรงเรียนบ่อย ๆ</li> <li>3. ค้นหาร้านค้าที่ขายของเล่นออนไลน์</li> <li>4. ค้นหาโรงเรียนสอนพิเศษที่มีชื่อเสียง</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p>  |             |   |    |            |
| ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน   |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 16</b> ข้อใดคือขั้นตอนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ</p> <p>(A) สมมติตัวแปรในสิ่งที่ต้องการ (B) สร้างสมการหรือสร้างสัดส่วน<br/>(C) แก้สมการหรือแก้สัดส่วนหาค่าตัวแปร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. (A) → (B) → (C)</li> <li>2. (A) → (C) → (B)</li> <li>3. (B) → (A) → (C)</li> <li>4. (B) → (C) → (A)</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p>   |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| <p>ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน</p> <p><b>ข้อ 17</b> น้ำมะพร้าวปั่น (50 มิลลิลิตร) มีวิธีทำคือผสมน้ำมะพร้าวกับน้ำเชื่อม (40:4) เมื่อดื่มแล้วพบว่าหวานน้อยไปจึงปรับอัตราส่วนของน้ำมะพร้าวกับน้ำตาลเป็น 10 : 3 ในปริมาตรเท่าเดิมต้องเติมน้ำเชื่อมอีกกี่มิลลิลิตร</p> <p>1. 4 มิลลิลิตร<br/>2. 8 มิลลิลิตร<br/>3. 12 มิลลิลิตร<br/>4. 20 มิลลิลิตร</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p>   |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 18</b> พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p> <p>ลำไส้เล็ก ประกอบด้วย 3 ส่วน คือ ดูดตินัม เจจูนัม และอีเลอัม ซึ่งมีความยาวคิดเป็นอัตราส่วน 10 : 50 : 80 ถ้าดูดตินัมยาว 50 เซนติเมตร เจจูนัม และอีเลอัม ยาวเท่าไร</p> <p>(A) สิ่งที่โจทย์ถาม : เจจูนัม และอีเลอัม ยาวเท่าไร</p> <p>(B) หาความยาวของเจจูนัม และอีเลอัม จากอัตราส่วนของดูดตินัมต่อเจจูนัมต่ออีเลอัม = 10:50:80</p> <p>(C) สิ่งที่โจทย์บอก : ความยาวดูดตินัม เจจูนัม และอีเลอัม มีอัตราส่วน 10:50:80</p> <p>(D) เนื่องจาก <math>50 \div 10 = 5</math><br/>จะได้ <math>10:50:80 = (10 \times 5) : (50 \times 5) : (80 \times 5) = 50:250:400</math></p> <p>(E) ดังนั้น เจจูนัมยาว 250 เซนติเมตร และอีเลอัมยาว 400 เซนติเมตร</p> <p>ข้อใดเรียงลำดับการแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>1. (A) (C) (B) (D) (E)<br/>2. (A) (D) (C) (B) (E)<br/>3. (A) (B) (D) (C) (E)<br/>4. (A) (B) (C) (D) (E)</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2-3 ขั้นตอน  |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 19 พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p> <p>พนักงานไส้ของคนมีวิลลัสประมาณ 5 ล้านอัน หรือประมาณ 20,000 ถึง 40,000 อันต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร พื้นที่ 1 ตารางเมตร มีวิลลัสคิดเป็นร้อยละเท่าไรของวิลลัสทั้งหมด</p> <p>(A) พื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตรมีวิลลัสคิดเป็นร้อยละเท่าไรของวิลลัสทั้งหมด</p> <p>(B) พนักงานไส้ของคนมีวิลลัสประมาณ 5 ล้านอัน</p> <p>(C) ประมาณ 20,000-40,000 อันต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</p> <p>(D) ร้อยละของวิลลัสต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</p> <p>ข้อมูลในข้อใดเกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหานี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) (B) (C)</li> <li>(A) (B) (D)</li> <li>(A) (C) (D)</li> <li>ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 20 โจทย์ปัญหาในข้อ (19) คำตอบคือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ร้อยละ 0.04-0.08 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 0.4-0.8 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 4-8 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 40-80 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>   |             |   |    |            |
| ว 2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 21 ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าในขณะหรีวม</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เส้นผมแต่ละเส้นมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน</li> <li>เส้นผมที่ติดหัวขึ้นมาเกิดจากเส้นผมดึงดูดหัว</li> <li>เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างเส้นผมกับหัว</li> <li>ประจุไฟฟ้าระหว่างเส้นผมกับหัวเป็นประจุต่างชนิดกัน</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>  |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| ว 2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์  |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 22 พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p> <p>A สายไฟ B เครื่องใช้ไฟฟ้า C แหล่งกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>ข้อใดคือส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A และ B</li> <li>2. A และ C</li> <li>3. B และ C</li> <li>4. ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 23 พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p> <p>A ตัวนำไฟฟ้า B เครื่องใช้ไฟฟ้า C แหล่งกำเนิดไฟฟ้า</p> <p>ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A ต้องเป็นวัสดุที่ทำจากพลาสติก กระจก หรือไม้เท่านั้น</li> <li>2. B เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานในรูปแบบอื่น</li> <li>3. C ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</li> <li>4. ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ขอเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|-----------|
|  | +1          | 0 | -1 |           |
| ค 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  |             |   |    |           |
| <p>ข้อ 24 (ใช้ข้อมูลตอบข้อ 24–25) พิจารณาภาพและข้อมูลแล้วตอบคำถาม</p>  <p>นักเรียนต้องการทำฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าที่มีลักษณะดังรูป แต่ละชั้นมีความหนา 10 เซนติเมตร โดยหน้าตัดของฐานชั้นล่างเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 60 เซนติเมตร หน้าตัดของฐานชั้นบนมีความยาวน้อยกว่าชั้นล่างด้านละ 5 เซนติเมตร ถ้าราคาวัสดุที่ใช้ทำลูกบาศก์เมตรละ 20 บาท นักเรียนต้องจ่ายเงินซื้อวัสดุในการสร้างฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้ากี่บาท</p> <p><u>วิธีการหาคำตอบ</u></p> <p>ขั้นที่ 1 แบ่งฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าออกเป็น 2 ส่วน<br/> ขั้นที่ 2 หาปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้า แต่ละส่วน<br/> ขั้นที่ 3 .....<br/> ขั้นที่ 4 นำปริมาตรของฐานแบบจำลองคูณกับจำนวนเงินค่าวัสดุ<br/> ข้อใดคือวิธีการหาคำตอบในขั้นที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมารวมกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาลบกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาคูณกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาหารกัน</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |           |
| <p>ข้อ 25 จากข้อ 24 นักเรียนต้องจ่ายเงินซื้อวัสดุในการสร้างฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้ากี่บาท</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>40 บาท</li> <li>60 บาท</li> <li>100 บาท</li> <li>200 บาท</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |             |   |    |           |

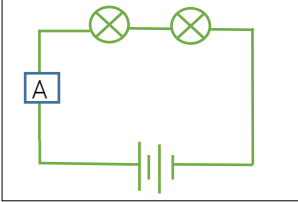
| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|------------|
|   | +1          | 0 | -1 |            |
| ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม   |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 26 พิจารณาภาพและข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p>  <p>(A) เส้นแบ่งแนวแต่ละเส้นยาว 25 เซนติเมตร</p> <p>(B) ลายหินขัดรูปนี้ มีเส้นแบ่งแนวทั้งหมด <math>24 + 6 = 30</math> เส้น</p> <p>(C) ลายหินขัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 6 รูป มีเส้นแบ่งแนว <math>6 \times 4 = 24</math> เส้น</p> <p>(D) ช่างปูนต้องเตรียมเส้นทองเหลืองยาวอย่างน้อย <math>30 \times 25 = 750</math> เซนติเมตร</p> <p>(E) ส่วนที่เหลือเป็นด้านของรูปสามเหลี่ยม 6 รูป รูปละ 1 เส้น มีเส้นแบ่งแนว <math>6 \times 1 = 6</math></p> <p>ข้อใดเรียงลำดับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) (B) (C) (D) (E)</li> <li>(B) (E) (A) (C) (D)</li> <li>(C) (E) (B) (A) (D)</li> <li>(D) (B) (E) (A) (C)</li> </ol> <p><b>เฉลย : 3</b></p> |             |   |    |            |
| ว 2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย   |             |   |    |            |
| <p>ข้อ 27 พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p>  <p>ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม</li> <li>เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน</li> <li>ถ้าวัสดุ A ทำจากพลาสติกจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้</li> <li>เป็นวงจรไฟฟ้าระบบปิดทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>   |             |   |    |            |




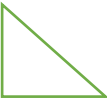



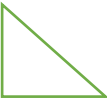



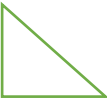



| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|--|-------------|---|----|------------|
|  | +1          | 0 | -1 |            |
| <p>ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม</p> <p><b>ข้อ 28</b> (ใช้ข้อมูลตอบข้อ 28-29)<br/>         เมฆต้องการสร้างแบบจำลองวงจรีไฟฟ้าอย่างง่ายให้เป็นวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 เมตร ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุดเท่าไร (กำหนด <math>\pi = 3.14</math>)</p> <p>(A) หาสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดให้<br/>         (B) หาคความยาวของรัศมีได้อย่างไร และยาวเท่าใด<br/>         (C) หาพื้นที่ที่ต้องใช้สร้างแบบจำลองได้อย่างไร<br/>         (D) สรุปคำตอบว่าอย่างไร<br/>         (E) เป็นที่สมเหตุสมผลหรือไม่ และมีวิธีการอย่างไร</p> <p>ข้อใดคือลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>1. (A) (B) (C) (E) (D)<br/>         2. (A) (C) (B) (D) (E)<br/>         3. (A) (B) (C) (D) (E)<br/>         4. (A) (B) (C) (E) (D)</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p> |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 29</b> จากข้อ 28 ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุดเท่าไร</p> <p>1. 3.14 ตารางเซนติเมตร<br/>         2. 314 ตารางเซนติเมตร<br/>         3. 15.7 ตารางเซนติเมตร<br/>         4. 157 ตารางเซนติเมตร</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |             |   |    |            |
| <p>ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม</p> <p><b>ข้อ 30</b> บุคคลใดปฏิบัติตนได้เหมาะสมและปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยี</p> <p>1. กล้า ให้ชื่ออีเมลล์กับเพื่อนสนิท<br/>         2. เก่ง ไปพบเพื่อนที่รู้จักผ่านสื่อออนไลน์<br/>         3. แก้ว ส่งการบ้านให้เพื่อนลอกผ่านสื่อออนไลน์<br/>         4. ก้าว พบข้อความข่มขู่จากการสื่อสารออนไลน์จึงปรึกษากับคุณครู</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็น    |                |             | ข้อเสนอแนะ |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
|--|----------------|----------------|-------------|------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|
|  | +1             | 0              | -1          |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| ว 2.3 ป.6/3 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายวิธีการและผลของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรม  |                |                |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| <p><b>ข้อ 31</b> นักเรียนต้องการทราบว่า การต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดทำให้หลอดไฟสว่างมากที่สุด</p> <p>A ตั้งสมมติฐาน B กำหนดตัวแปรต้น C กำหนดตัวแปรตาม<br/>D กำหนดตัวแปรควบคุม E จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง<br/>F กำหนดขั้นตอนวิธีการทดลอง G บันทึกผลการทดลอง</p> <p>ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง</p> <p>1. A, B, C, D, E, F, G<br/>2. A, D, C, B, E, F, G<br/>3. B, D, C, A, F, E, G<br/>4. B, C, D, A, F, E, G</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |                |                |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| <p><b>ข้อ 32</b> จากข้อ 31 ต้องต่อวงจรไฟฟ้ากี่วงจรและมีจำนวนหลอดไฟกี่หลอดในแต่ละวงจรตามข้อใด</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>จำนวนวงจรไฟฟ้า</th> <th>จำนวนหลอดไฟ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 2</b></p>         | ข้อ            | จำนวนวงจรไฟฟ้า | จำนวนหลอดไฟ | 1          | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 |  |  |  |  |
| ข้อ  | จำนวนวงจรไฟฟ้า | จำนวนหลอดไฟ    |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 1  | 1              | 1              |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 2  | 2              | 2              |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 3  | 2              | 1              |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| 4  | 1              | 2              |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| ว 2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน   |                |                |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |
| <p><b>ข้อ 33</b> ทำไมนักเรียนจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า</p> <p>1. นำไปใช้ในการทำข้อสอบเพื่อเข้าเรียนในระดับที่สูงขึ้น<br/>2. ช่วยผู้ปกครองต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน<br/>3. สร้างรายได้โดยการรับจ้างต่อวงจรไฟฟ้า<br/>4. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้อง เหมาะสม และปลอดภัย</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  |                |                |             |            |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   |  | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|--|-------------|---|----|------------|
|   |  | +1          | 0 | -1 |            |
| ว 2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน            |  |             |   |    |            |
| ข้อ 34 เมื่อนักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าที่มีหลอดไฟฟ้า 4 หลอด และถอดหลอดไฟฟ้าในวงจรออก 1 หลอด จะได้แผนภาพวงจรไฟฟ้า และจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ยังสว่างตามข้อใด |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
|   |  |             |   |    |            |
| <b>เฉลย : 4</b>   |  |             |   |    |            |
| ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป   |  |             |   |    |            |
| ข้อ 35 นักเรียนสามารถจำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูปตามข้อใด  |  |             |   |    |            |
| 1. ความยาวด้าน                                      2. ขนาดของมุม<br>3. ลักษณะของมุม                                      4. ถูกทุกข้อ          |  |             |   |    |            |
| <b>เฉลย : 4</b>   |  |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|------------|
|   | +1          | 0 | -1 |            |
| <p><b>ข้อ 36</b> ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีด้านยาวเท่ากัน 2 ด้าน และมีมุมขนาดเท่ากัน 3 มุม ซึ่งเป็นมุมที่มีด้านยาวไม่เท่ากันเป็นแขนของมุม</li> <li>รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมแต่ละมุมมีขนาด 60 องศา</li> <li>รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม มีมุมทุกมุมเป็นมุมแหลม</li> <li>รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุมฉาก 1 มุม</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |             |   |    |            |
| <p>ว 2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน</p>  |             |   |    |            |
| <p><b>ข้อ 37</b> พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p>  <p>A คือวัสดุในข้อใดจึงจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรและทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ขดลวด</li> <li>ไส้ดินสอ</li> <li>ลวดทองแดง</li> <li>ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>   |             |   |    |            |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   |  | ความคิดเห็น |   |    | ขอเสนอแนะ |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
|---|--|-------------|---|----|-----------|-----|---------------|---|---|---|---|---|---|---|--|
|   |  | +1          | 0 | -1 |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ค.2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม   |  |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <p>ข้อ 38 นักเรียนต้องการสร้างโคมไพท์ที่ประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมฐานยาว 1 เซนติเมตร และด้านยาวด้านละ 3 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยมที่สร้างมีลักษณะตามข้อใด</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>รูปสามเหลี่ยม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |  |             |   |    |           | ข้อ | รูปสามเหลี่ยม | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| ข้อ   | รูปสามเหลี่ยม  |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 1   |   |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 2   |   |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 3   |   |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| 4   |  |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| ค.3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา  |  |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |
| <p>ข้อ 39 (ใช้ข้อมูลตอบข้อ 39-40)<br/>พิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมแล้วตอบคำถาม</p>  <p>อาหารชนิดที่ชาวต่างชาติชอบคิดเป็นร้อยละรวมกันแล้วเท่ากับร้อยละของมัสมั่น</p> <p>(A) ต้มยำกุ้งและผัดไทย      (B) ส้มตำและแกงเขียวหวาน<br/>(C) ต้มยำกุ้งและต้มข่าไก่      (D) แกงเขียวหวานและต้มข่าไก่</p> <p>1. (A) (B)                              2. (A) (C)<br/>3. (C) (D)                              4. (B) (D)</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p>  |  |             |   |    |           |     |               |   |   |   |   |   |   |   |  |

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็น |   |    | ข้อเสนอแนะ |
|---|-------------|---|----|------------|
|   | +1          | 0 | -1 |            |
| <p>ข้อ 40 อาหารที่ชาวต่างชาติชอบมากที่สุดคิดเป็นกี่เท่าของอาหารที่ชอบน้อยที่สุด</p> <p>1. 5 เท่า</p> <p>2. 15 เท่า</p> <p>3. 25 เท่า</p> <p>4. 35 เท่า</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p> |             |   |    |            |

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)



ภาคผนวก ง

ผลการประเมินทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน  
ผลการประเมินหลักสูตรบูรณาการและผลการประเมิน  
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย







**ผลการประเมินดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 20 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้าง  
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ<br>ของหลักสูตร) | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | รวม | IOC  | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----|------|--------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |     |      |                    |
| ประเมินความสอดคล้องขององค์ประกอบ<br>หลักสูตร  |                            |            |            |            |            |     |      |                    |
| 1. ที่มาและความสำคัญกับหลักการของ<br>หลักสูตร   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 2. หลักการกับจุดมุ่งหมายของหลักสูตร   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 3. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับโครงสร้างของ<br>หลักสูตร                                  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 4. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับวิธีการจัด<br>กิจกรรม                                     | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 5. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับการวัดและ<br>ประเมินผล                                    | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 6. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 1                    | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 7. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 2                    | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 8. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 3                    | +1                         | +1         | +1         | +1         | 0          | 4   | 0.80 | สอดคล้อง           |
| 9. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 4                    | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 10. จุดมุ่งหมายของหลักสูตรกับผลการเรียนรู้<br>หน่วยการเรียนรู้ที่ 5                   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| เฉลี่ย  |                            |            |            |            |            |     | 0.98 | สอดคล้อง           |

ตาราง 20 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินรางวัลหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบต่าง ๆ<br>ของหลักสูตร)           | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | รวม | IOC  | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----|------|--------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |     |      |                    |
| ประเมินความสอดคล้องภายในของเอกสาร<br>ประกอบหลักสูตร : แผนการจัดกิจกรรมหน่วย<br>การเรียนรู้ที่ 1-5 |                            |            |            |            |            |     |      |                    |
| 1. จุดประสงค์การเรียนรู้กับเนื้อหา  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 2. จุดประสงค์การเรียนรู้กับภาระงานชิ้นงาน   | +1                         | +1         | 0          | +1         | +1         | 4   | 0.80 | สอดคล้อง           |
| 3. จุดประสงค์การเรียนรู้กับการวัดและ<br>ประเมินผล   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 4. จุดประสงค์การเรียนรู้กับการจัดกิจกรรม<br>การเรียนรู้   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 5. จุดประสงค์การเรียนรู้สื่อและแหล่งเรียนรู้  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 6. กิจกรรมการเรียนรู้กับเนื้อหา   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้สื่อและแหล่งเรียนรู้   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้การวัดและประเมินผล   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| เฉลี่ย  |                            |            |            |            |            |     | 0.98 | สอดคล้อง           |
| รวม   |                            |            |            |            |            |     | 0.98 | สอดคล้อง           |

**ผลการประเมินความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการ  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 21 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของโครงสร้างหลักสูตรบูรณาการตามแนวคิด  
สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร)           | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|  | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| <b>1. เอกสารหลักสูตร</b>   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| <b>1.1 ที่มาและความสำคัญของหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.1.1 มีความสมเหตุสมผล   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.1.2 ตรงกับสภาพความเป็นจริง<br>ในปัจจุบัน   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.1.3 มีความจำเป็นที่จะต้องพัฒนา<br>หลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 4          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.1.4 เขียนเรียบเรียงภาษาได้<br>สละสลวยและสัมพันธ์<br>ต่อเนื่องกันทุกประเด็น                     | 5                          | 4          | 4          | 4          | 5          | 4.40      | 0.55 | เหมาะสมมาก       |
| <b>1.2 แนวคิดพื้นฐานของหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.2.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2.2 ทันสมัย เหมาะสำหรับ<br>ประยุกต์ใช้ในการพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมของนักเรียน | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.2.3 เหมาะสำหรับการนำมา<br>กำหนดเป็นหลักการของหลักสูตร  | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.3 หลักการของหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.3.1 ชัดเจนอ่านเข้าใจง่าย   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน<br>ของหลักสูตร  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินรางวัลหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| 1.3.3 มีความเป็นไปได้ต่อ<br>ความสำเร็จในการพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมของนักเรียน,<br>ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>ตามหลักสูตร | 5                          | 4          | 5          | 5          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.3.4 นำไปปฏิบัติได้จริง  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.4 จุดมุ่งหมายของหลักสูตร</b>   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.4.1 แสดงสิ่งที่มุ่งหวังให้เกิดกับ<br>นักเรียนอย่างชัดเจน  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4.2 มีความสำคัญและจำเป็นที่<br>จะต้องส่งเสริมให้บรรลุ<br>เป้าหมายความสำเร็จ   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4.3 มีความเป็นไปได้ที่จะบรรลุ<br>ผลสำเร็จ   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.4.4 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน<br>และหลักการของหลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.5 กรอบทักษะการเรียนรู้และ<br/>นวัตกรรม</b>   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.5.1 สอดคล้องกับความต้องการ<br>จำเป็นในการพัฒนาทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.5.2 สอดคล้องกับภาระงาน<br>ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ  | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.5.3 ชัดเจนเป็นรูปธรรม เอื้อต่อ<br>การออกแบบกิจกรรม<br>การวัดและประเมินผล<br>การเรียนรู้   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.5.4 มีความเป็นไปได้ที่จะส่งเสริม<br>ให้เกิดกับนักเรียน  | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินรางวัลหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร)                                    | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| <b>1.6 เนื้อหาสาระของหลักสูตร</b>   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.6.1 สอดคล้องกับรอบทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน และจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                            | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.6.2 สอดคล้องกับภาระงาน<br>ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ  | 5                          | 5          | 3          | 4          | 5          | 4.40      | 0.89 | เหมาะสมมาก       |
| 1.6.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อ<br>การพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน<br>และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>ตามหลักสูตร | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.7 โครงสร้างหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.7.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน<br>สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.7.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน<br>และหลักการของหลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.7.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรม บรรลุจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร                           | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.8 กระบวนการและแนวทางการจัด<br/>กิจกรรมการเรียนรู้</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.8.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน<br>สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.8.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน<br>และหลักการของหลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.8.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมและบรรลุ<br>จุดมุ่งหมายของหลักสูตร                         | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร)              | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| <b>1.9 ลือการเรียนรู้</b>   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.9.1 มีลำดับขั้นตอนที่ชัดเจน<br>สามารถนำไปปฏิบัติจริงได้   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.9.2 สอดคล้องกับแนวคิดพื้นฐาน<br>และหลักการของหลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.9.3 ส่งเสริมให้นักเรียนพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และ<br>นวัตกรรมและบรรลุ<br>จุดมุ่งหมายของหลักสูตร | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>1.10 การวัดและประเมินผล<br/>ตามหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 1.10.1 สอดคล้องกับหลักการและ<br>จุดมุ่งหมายของหลักสูตร  | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.10.2 ครอบคลุมทั้งด้านความรู้<br>ทักษะและคุณลักษณะ<br>ตามกรอบการพัฒนา<br>ของหลักสูตร               | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.10.3 ใช้วิธีการและเครื่องมือวัดและ<br>ประเมินผลได้ตรงและ<br>เหมาะสมกับลักษณะ<br>ที่ต้องการวัด     | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 1.10.4 มีเกณฑ์การประเมินผล<br>ที่ชัดเจนและเหมาะสม   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| <b>2. เอกสารประกอบหลักสูตร,<br/>คู่มือหลักสูตร</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| <b>2.1 แนวทางการจัดกิจกรรม</b>  |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 2.1.1 สอดคล้องกับกรอบทักษะ<br>การเรียนรู้และนวัตกรรม<br>ของนักเรียน และจุดมุ่งหมาย<br>ของหลักสูตร   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |



ตาราง 21 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร)                                      | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| 2.1.2 สอดคล้องกับภาระงาน<br>ที่นักเรียนต้องปฏิบัติ  | 5                          | 5          | 3          | 5          | 5          | 4.60      | 0.89 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.1.3 เพียงพอและเหมาะสมต่อ<br>การพัฒนาทักษะการเรียนรู้<br>และนวัตกรรมของนักเรียน<br>และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน<br>ตามหลักสูตร | 5                          | 5          | 4          | 5          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2 แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ :<br>หน่วยการเรียนรู้ตามหลักสูตร<br>(หน่วยการเรียนรู้ที่ 1-5)                               |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 2.2.1 ความเหมาะสมของมาตรฐาน<br>การเรียนรู้และตัวชี้วัด  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2.2 ความชัดเจนของสาระสำคัญ<br>และสาระการเรียนรู้  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2.3 ความชัดเจนของจุดประสงค์<br>การเรียนรู้  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.2.4 ความเหมาะสมของเนื้อหา<br>ในการบรรลุจุดประสงค์<br>การเรียนรู้  | 5                          | 4          | 4          | 5          | 5          | 4.60      | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3 การกำหนดหลักสูตรการเรียนรู้   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 2.3.1 การกำหนดภาระงานชิ้นงาน<br>สะท้อนการบรรลุจุดประสงค์<br>การเรียนรู้   | 5                          | 5          | 3          | 5          | 5          | 4.60      | 0.89 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3.2 การวัดและประเมินผล<br>ตรวจสอบการบรรลุ<br>จุดประสงค์การเรียนรู้  | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.3.3 การวัดและประเมินผล<br>มีความเป็นไปได้   | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 21 (ต่อ)

| ประเด็นการประเมินร่างหลักสูตร<br>(ความสอดคล้องระหว่างองค์ประกอบ<br>ต่าง ๆ ของหลักสูตร) | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------|------------------|
|  | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |           |      |                  |
| 2.4 การกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้   |                            |            |            |            |            |           |      |                  |
| 2.4.1 กิจกรรมการเรียนรู้ทำให้<br>บรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้                            | 5                          | 5          | 5          | 4          | 5          | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2.4.2 เวลาการจัดกิจกรรม<br>การเรียนรู้   | 5                          | 5          | 5          | 5          | 5          | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ย   |                            |            |            |            |            | 4.86      | 0.30 | เหมาะสมมากที่สุด |

**ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 22 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด  
สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้าง  
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | รวม | IOC  | ผลการ<br>วิเคราะห์ |
|--|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----|------|--------------------|
|  | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |     |      |                    |
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับ<br>หน่วยการเรียนรู้   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญ<br>ครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับสาระ<br>การเรียนรู้และผลการเรียนรู้  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 4. ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระ<br>การเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ (K)<br>ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A) | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 5. ผลการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุม<br>ความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและ<br>ตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้  | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสม<br>และเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและ<br>สามารถปฏิบัติได้จริง   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียน<br>ครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และ<br>คุณลักษณะ (A)                           | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนา<br>ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |

ตาราง 22 (ต่อ)

| รายการประเมิน  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกการทำงานร่วมกันของนักเรียน                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้มีความหลากหลายเหมาะสม                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 14. สื่อการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึง                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 16. การกำหนดชิ้นงาน/ภาระงานมีความเหมาะสม   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 17. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้ชัดเจนและเหมาะสม               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |

**ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้  
ตามแนวคิดสะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้างทักษะ  
การเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6  
โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 23 ผลการวิเคราะห์ความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด  
สะเต็มศึกษาและทฤษฎีการสร้างสรรคด้วยปัญญา เพื่อเสริมสร้าง  
ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษา  
ปีที่ 6 โดยผู้เชี่ยวชาญ

| รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|------|------------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |           |      |                  |
| 1. แผนการจัดการเรียนรู้สอดคล้องสัมพันธ์กับหน่วยการเรียนรู้  | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 2. แผนการจัดการเรียนรู้มีองค์ประกอบสำคัญครบถ้วนและเชื่อมโยงสัมพันธ์กัน  | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 3. ความสอดคล้องของสาระสำคัญกับสาระการเรียนรู้และผลการเรียนรู้   | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 4. ตัวชี้วัดหรือผลการเรียนรู้ครอบคลุมสาระการเรียนรู้ที่พัฒนาผู้เรียนให้เกิดความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A) | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 5. ผลการเรียนรู้พัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                                       | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 6. สาระการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลาและตัวชี้วัดหรือจุดประสงค์การเรียนรู้   | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 7. กิจกรรมการเรียนรู้มีลำดับขั้นตอนเหมาะสมและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ  | 5                          | 5       | 4       | 4       | 5       | 4.60      | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 8. กิจกรรมการเรียนรู้มีความหลากหลายและสามารถปฏิบัติได้จริง  | 5                          | 5       | 4       | 4       | 5       | 4.60      | 0.55 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 9. กิจกรรมการเรียนรู้สามารถพัฒนาผู้เรียนครอบคลุมความรู้ (K) ทักษะ (P) และคุณลักษณะ (A)                            | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 10. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมและพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมของนักเรียน                                      | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |

ตาราง 23 (ต่อ)

| รายการประเมิน  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | $\bar{X}$ | S.D. | ความหมาย         |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----------|------|------------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |           |      |                  |
| 11. กิจกรรมการเรียนรู้สอดแทรกการทำงานร่วมกันของนักเรียน                                      | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 12. กิจกรรมการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้ปฏิบัติจริง สร้างและสรุปองค์ความรู้ได้ด้วยตัวเอง | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 13. วัสดุอุปกรณ์ สื่อและแหล่งเรียนรู้ มีความหลากหลายเหมาะสม                                  | 5                          | 5       | 5       | 4       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 14. สื่อการเรียนรู้เหมาะสม สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้                   | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 15. นักเรียนมีส่วนร่วมในการใช้สื่อและแหล่งเรียนรู้อย่างทั่วถึง                               | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 16. การกำหนดชิ้นงาน/ภาระงาน มีความเหมาะสม  | 5                          | 5       | 4       | 5       | 5       | 4.80      | 0.45 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 17. การวัดและประเมินผลสอดคล้องกับผลการเรียนรู้/สาระการเรียนรู้ชัดเจนและเหมาะสม               | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| 18. นักเรียนมีส่วนร่วมในการวัดและประเมินผล   | 5                          | 5       | 5       | 5       | 5       | 5.00      | 0.00 | เหมาะสมมากที่สุด |
| เฉลี่ย   |                            |         |         |         |         | 4.83      | 0.33 | เหมาะสมมากที่สุด |

**ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ  
แบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 24 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดทักษะการเรียนรู้  
และนวัตกรรม โดยผู้เชี่ยวชาญ

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>องค์ประกอบที่ 1 ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 1.1 สร้างผลงานที่แปลกใหม่</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 1</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ถ้าให้นักเรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในโรงเรียน บ้าน หรือชุมชนส่งครู นักเรียนจะดำเนินการสร้างชิ้นงานนี้อย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. เลียนแบบผลงานที่ครูนำมาเป็นตัวอย่าง (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. สร้างชิ้นงานให้แตกต่างจากผลงานตัวอย่าง (4 คะแนน)   | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4   | .80  | สอดคล้อง       |
| ค. สร้างชิ้นงานโดยดัดแปลงผลงานจากตัวอย่างเล็กน้อย (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. สร้างชิ้นงานที่แตกต่างแต่มีบางส่วนที่เหมือนผลงานตัวอย่าง (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | 0       | +1      | +1      | 4   | .80  | สอดคล้อง       |
| จ. สร้างชิ้นงานที่แตกต่างจากผลงานตัวอย่างทั้งหมด (5 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 2</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| โรงเรียนมีการประกวดจัดบอร์ดวันวิทยาศาสตร์ เมื่อนักเรียนเข้าร่วมการประกวด บอร์ดของนักเรียนจะมีลักษณะเป็นอย่างไร                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. จัดบอร์ดใหม่ให้แตกต่างจากบอร์ดเดิมและสวยงาม (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. จัดบอร์ดใหม่ให้แตกต่างจากบอร์ดเดิม (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ดัดแปลงจากบอร์ดเดิมเล็กน้อย (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. จัดบอร์ดตามรูปแบบที่คุณครูทำเป็นตัวอย่าง (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. จัดบอร์ดใหม่สวยงาม ดึงดูดความสนใจ และแตกต่างจากบอร์ดเดิม (5 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 1.2 ริเริ่มความคิดใหม่ ๆ</b>                                   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 3</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| การนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในการทำงาน<br>กลุ่มกับเพื่อนของนักเรียนเป็นอย่างไร      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. แสดงความคิดเห็นทุกครั้งที่มีโอกาส<br>(2 คะแนน)                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. แสดงความคิดเห็นใหม่และน่าสนใจทุกครั้ง<br>ในการทำกิจกรรมกลุ่ม (5 คะแนน)      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. แสดงความคิดเห็นใหม่บ่อยครั้งในการทำ<br>กิจกรรมกลุ่ม (3 คะแนน)               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. แสดงความคิดเห็นใหม่ทุกครั้งในการทำ<br>กิจกรรมกลุ่ม (4 คะแนน)                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. แสดงความคิดเห็นเมื่อไม่มีสมาชิกในกลุ่ม<br>นำเสนอ (1 คะแนน)                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 4</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| การอธิบายวิธีการคิดของนักเรียนเป็นอย่างไร                                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. อธิบายวิธีการคิดของตนได้บางครั้ง<br>(2 คะแนน)                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. อธิบายวิธีการคิดของตนไม่ค่อยได้<br>(1 คะแนน)                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่างถูกต้อง<br>ทุกครั้ง (4 คะแนน)                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่างถูกต้อง<br>บ่อยครั้ง (3 คะแนน)                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. อธิบายวิธีการคิดของตนได้อย่าง ชัดเจน<br>น่าสนใจและถูกต้องทุกครั้ง (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |



ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ข้อ 5</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| การประเมินแนวคิดของตนเองของนักเรียนเป็นอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ประเมินแนวคิดของตนเองได้ถูกต้องทุกครั้ง (4 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ประเมินแนวคิดของตนเองได้ถูกต้องชัดเจนทุกครั้ง (5 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ประเมินแนวคิดของตนเองได้บางครั้ง (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ประเมินแนวคิดของตนเองไม่ได้ (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ประเมินแนวคิดของตนเองได้ถูกต้องบ่อยครั้ง (3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 1.3 นำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 6</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| คุณครูให้แสดงการชื่นชมผลงานของตนเองโดยนำเสนอข้อดีและผลจากการนำไปใช้ นักเรียนจะนำเสนอสิ่งใดบ้าง อย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงรวมถึงการปรับปรุงผลงานอย่างเหมาะสมได้ทุกครั้ง (5 คะแนน)                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงและผลปรับปรุงงานได้เกือบทุกครั้ง (4 คะแนน)                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้จริงและนำเสนอผลการปรับปรุงได้เป็นบางครั้ง (3 คะแนน)                         | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. นำเสนอผลงาน ผลการนำไปใช้ มีการปรับปรุงงานแต่ไม่มีการนำเสนอผลการปรับปรุง (2 คะแนน)                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ไม่สามารถนำผลงานที่สร้างขึ้นไปใช้จริง (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ข้อ 7</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| นักเรียนกำลังทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนแล้วพบว่างานในส่วนของตนเองไม่ถูกต้อง นักเรียนจะทำอย่างไร               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ตรวจสอบและแก้ไขให้ถูกต้องแล้วนำไปใช้ในในกลุ่ม (5 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. นำไปให้เพื่อนในกลุ่มใช้และบอกเพื่อนว่าไม่ถูก (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. บอกเพื่อนว่างานของตนเองไม่ถูกแล้วเลิกทำ (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. บอกเพื่อนว่างานของตนเองไม่ถูกแล้วให้เพื่อนช่วยแก้ไข (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. พยายามแก้ไขให้ถูกต้องด้วยตนเองก่อนและให้เพื่อนช่วยในส่วนที่แก้ไขเองไม่ได้แล้วนำไปใช้ในในกลุ่ม (4 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 8</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| นักเรียนต้องการนำสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นไปใช้ในชุมชน นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. นำไปแจกจ่ายให้กับเพื่อน ๆ ในโรงเรียน (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. นำไปแจกจ่ายให้กับทุกคนในชุมชน (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. นำเสนอต่อผู้นำชุมชน โดยแสดงให้เห็นถึงประโยชน์ของผลงาน (4 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. นำเสนอต่อคุณครู ให้คุณครูนำเสนอต่อชุมชน (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. นำเสนอต่อชุมชน โดยอธิบายวิธีการสร้างและใช้งานรวมถึงประโยชน์ของผลงาน (5 คะแนน)                           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>องค์ประกอบที่ 2 การคิดอย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 9   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| หลังจากที่นักเรียนค้นหาข้อมูลเพื่อใช้สร้างชิ้นงานแล้วต้องสรุปผลการใช้ข้อมูล นักเรียนมีวิธีการให้เหตุผลในการเลือกใช้อะไรอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ใช้ข้อมูลที่หามาได้ทั้งหมด (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. เลือกใช้ข้อมูลที่สั้น ๆ เพียง 1-2 ข้อมูล (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. พิจารณาและให้เหตุผลในการเลือกใช้อะไร โดยวิเคราะห์และประเมินข้อมูลก่อนที่จะสรุป (4 คะแนน)                                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ให้เหตุผลในการเลือกใช้อะไรก่อนที่จะสรุป (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. พิจารณาถึงเหตุผลอย่างหลากหลายและเลือกใช้อะไรที่สอดคล้องในการวิเคราะห์ ประเมินและสรุป (5 คะแนน)                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
|   | 1                          | 2       | 3       | 4       | 5       |     |      |                |
| ขอ 10   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| “จากสถานการณ์ของไวรัสโคโรนา พบว่าประเทศที่ติดเชื้อเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีประชากรจำนวนมาก และการบริหารงานด้านสาธารณสุขไม่ดีเท่าที่ควร” จากข้อความดังกล่าวนักเรียนเห็นด้วยหรือไม่และจะปฏิบัติตนอย่างไรให้เพื่อให้ตนเองปลอดภัย | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. เห็นด้วย เพราะสื่อของกระทรวงสาธารณสุขก็ให้ข้อมูลนี้ และปฏิบัติตนตามวิธีการป้องกันอย่างเคร่งครัด (5 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. เห็นด้วย เพราะจากการติดตามสื่อต่าง ๆ และจะปฏิบัติตามแนะนำ (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. เห็นด้วย เพราะจากการติดตามสถานการณ์ข่าวผ่านทางโทรทัศน์และปฏิบัติตนตามที่ข่าวแนะนำ (3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ไม่เห็นด้วยและหาข้อมูลในการปฏิบัติตนให้ถูกต้อง (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ไม่แน่ใจแต่จะปฏิบัติตนเหมือนคนอื่น ๆ (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 2.1 ใช้เหตุผลในเรื่องต่าง ๆ  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 11   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| คุณครูให้นักเรียนนำวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างโมเดลของสารอาหารที่เหมาะสมต่อร่างกายในแต่ละช่วงวัย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ซื่อโมเดล สำเร็จรูปมาส่งครู (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลและสำรวจวัสดุในท้องถิ่นเพื่อนำมาสร้างโมเดลอย่างคุ้มค่า (5 คะแนน)                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ซื่ออุปกรณ์ที่มีขายตามท้องตลาดมาใช้ร่วมกับวัสดุในท้องถิ่นเพื่อสร้างโมเดล (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลและสำรวจวัสดุในท้องถิ่นแล้วนำมาสร้างโมเดล (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. สืบค้นข้อมูลเกี่ยวกับการสร้างโมเดลแล้วหาวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ให้มากที่สุด (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ขอ 12   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นใช้งานไม่ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนมีวิธีการแก้ไขอย่างไร                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ทำใหม่เพราะการแก้ไขยากกว่า (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่ (3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่ คุ้มค่าหรือไม่ แล้วจึงปรับแก้เพื่อให้ใช้งานได้ตามจุดประสงค์ (5 คะแนน)              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงานและปรับปรุงแก้ไข (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ค้นหาข้อผิดพลาดของผลงาน ประเมินว่าแก้ไขได้หรือไม่และปรับปรุงแก้ไข (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.3 ช่วยผู้อื่นแก้ปัญหา</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ขอ 13</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| คุณครูให้นักเรียนแก้ปัญหาขณะที่เกิดขึ้น<br>ในโรงเรียน นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการ<br>อย่างไร        | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. สังเกตว่ามีขยะที่ประเภท มาจากไหน แล้ว<br>ทำถังขยะแยกประเภท และนำกลับมาใช้ใหม่<br>(4 คะแนน)        | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. บอกให้ทุกคนในโรงเรียนทิ้งขยะในถังขยะ<br>(2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. สังเกตว่ามีขยะที่ประเภท มาจากไหน<br>แล้วทำถังขยะแยกประเภท หาวิธีนำมา<br>สร้างชิ้นงาน (5 คะแนน)    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. สังเกตว่าขยะที่ประเภทและมาจากไหน<br>(1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. สังเกตว่ามีขยะที่ประเภท มาจากไหน แล้ว<br>ทำถังขยะแยกประเภท (3 คะแนน)                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ขอ 14</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เพื่อนของนักเรียนมีความเห็นไม่ตรงกันใน<br>การเลือกใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์โครง<br>นักเรียนจะทำอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ลงคะแนนว่าจะเลือกใช้อุปกรณ์ไหน<br>(4 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. เห็นด้วยกับเพื่อนที่ตัวเองสนิท (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ประดิษฐ์โครงโดยใช้อุปกรณ์ทุกอย่าง<br>ที่เพื่อนต้องการ (3 คะแนน)                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. อธิบายถึงข้อดี ข้อเสียของอุปกรณ์ที่ใช้<br>แล้วจึงให้เพื่อนในกลุ่มลงคะแนนเลือก<br>(5 คะแนน)        | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. เลือกอุปกรณ์ที่ตนเองชอบ (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 15<br>หากต้องการนำสมุนไพรมานำใช้ในท้องถิ่นมาใช้<br>อย่างปลอดภัย นักเรียนมีวิธีการดำเนินการ<br>อย่างไร  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำใช้ในท้องถิ่นมีอะไรบ้าง<br>เพื่อจัดประเภท สรรพคุณเป็นอย่างไร<br>มีวิธีการใช้อย่างไร และหาข้อมูลเพิ่มเติม<br>เพื่อยืนยันความน่าเชื่อถือ จึงตัดสินใจ<br>เลือกใช้ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำใช้ในท้องถิ่นมีอะไรบ้าง<br>สรรพคุณเป็นอย่างไร มีวิธีการใช้จึงตัดสินใจ<br>เลือกใช้ (3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำใช้ในท้องถิ่นมีอะไรบ้าง<br>สรรพคุณเป็นอย่างไร มีวิธีการใช้และ<br>หาข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อยืนยัน จึงตัดสินใจ<br>เลือกใช้ (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ศึกษาข้อมูลว่าสมุนไพรมานำใช้ในท้องถิ่นมีอะไรบ้าง<br>สนใจตัวไหนจึงนำมาใช้ (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. นำสมุนไพรมานำใช้ทุกชนิดมาใช้ทันที (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 2.4 วิเคราะห์กระบวนการทำงาน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 16   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| คุณครูให้นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลองของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. สร้างแบบจำลองตามตัวอย่างในหนังสือ (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ศึกษาส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย ออกแบบ เลือกลูกปัด และสร้างแบบจำลอง (5 คะแนน)            | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ศึกษาส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย สร้างแบบจำลอง (3 คะแนน)                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. เลือกลูกปัด และสร้างแบบจำลอง (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ออกแบบ เลือกลูกปัด และสร้างแบบจำลอง (4 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |



ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 2.5 ใช้ความผิดพลาดเป็นโอกาสในการเรียนรู้</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 17  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อพบว่าชิ้นงานที่สร้างขึ้นใช้งานได้ไม่ดี เหมือนที่วางแผนไว้ นักเรียนจะทำอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ทำความเข้าใจวางแผนทุกงานมีข้อกำหนดและความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ แล้วปรับปรุงแก้ไขเฉพาะผลงานที่ชอบ (3 คะแนน)                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. รู้สึกเสียใจ และปรับปรุงให้ชิ้นงานได้ก็พอ (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. เข้าใจวางแผนทุกงานมีข้อกำหนดและความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ และปรับปรุงแก้ไขผลงานที่คนส่วนใหญ่เห็นว่าสำคัญ (4 คะแนน)           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. หงุดหงิด ไม่พอใจ หรือ ทำใหม่ทั้งหมด (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ทำความเข้าใจวางแผนทุกงานมีข้อกำหนดและยอมรับความผิดพลาดอาจเกิดขึ้นได้ ยินดีและพร้อมปรับปรุงแก้ไขผลงานให้ดีขึ้นเสมอ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
|  | 1                          | 2       | 3       | 4       | 5       |     |      |                |
| ข้อ 18<br>การแข่งขันโครงการวิทยาศาสตร์ต้องแสดง<br>การทำงานของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น เพื่อ<br>ไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดนักเรียนต้องเตรียมการ<br>แสดงผลงานอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. จัดเตรียมอุปกรณ์ทุกอย่างให้พร้อม<br>(2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. จัดเตรียมผลงาน และทดลองก่อนที่จะ<br>แข่งขัน (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ทดลองก่อนการแข่งขัน และเตรียมอุปกรณ์<br>สำรองไว้เพื่อแก้ไขได้ทันที (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ทดลองก่อนจนแน่ใจว่าไม่มีข้อผิดพลาด และ<br>ทดลองในสถานที่จริงอีกครั้ง และเตรียม<br>อุปกรณ์ไว้เพื่อแก้ไขได้ทันที (5 คะแนน)                                  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ไม่ใช้งานจนกว่าจะถึงเวลาในการแข่งขัน<br>(1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>องค์ประกอบที่ 3 การสื่อสารและการทำงานร่วมกัน</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.1 รับฟังผู้อื่น</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 19   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| นักเรียนจะปฏิบัติตัวอย่างไรในขณะที่นั่งฟังเพื่อนแสดงความคิดเห็น   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ตั้งใจฟังเมื่อเพื่อนพูดผิดโต้แย้งทันที (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ และเห็นว่าการให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเป็นสิ่งสำคัญเสมอ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ แต่ไม่สนใจประเด็นที่ไม่เห็นด้วย (2 คะแนน)                                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ และให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นเมื่อมีโอกาส (4 คะแนน)                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ตั้งใจฟังไม่ว่าเห็นด้วยหรือไม่ ให้โอกาสผู้อื่นได้แสดงความคิดเห็นตามที่ตนเองเห็นว่าสมควร (3 คะแนน)        | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ขอ 20   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อมีคนพูดในเรื่องที่นักเรียนไม่ชอบ นักเรียนจะทำอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ฟัง แต่ไม่สนใจและไม่ให้ความสำคัญ (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ฟังอย่างตั้งใจ เพื่อปรับแนวคิดของตนเอง (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ไม่ฟัง ไม่สนใจและทำงานของตนเอง (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. รับฟังและพยายามทำความเข้าใจ (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. รับฟัง พยายามทำความเข้าใจ และปรับแนวคิดของตนเอง (5 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 3.2 ทำงานร่วมกับผู้อื่นได้  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 21  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขณะที่ทำงานกลุ่มพบว่าตนเองลืมนำอุปกรณ์ นักเรียนจะทำอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ตำหนิเพื่อนที่ให้ตนเองนำอุปกรณ์มากเกินไปและไม่ทำงาน (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ขอโทษเพื่อน หาอุปกรณ์มาทดแทนและสร้างชิ้นงาน (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ขอโทษเพื่อน ปรึกษาคุณครูเพื่อแก้ไขและหาอุปกรณ์เพิ่มเท่าที่หาได้และตั้งใจสร้างชิ้นงานจนเสร็จ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ขอโทษเพื่อน ตั้งใจทำงานและช่วยกันหาอุปกรณ์มาทดแทนและสร้างชิ้นงานจนเสร็จ (4 คะแนน)                     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ไม่ชี้แจงกับเพื่อน แต่ทำงานโดยใช้อุปกรณ์ที่เพื่อนนำมา (2 คะแนน)                                       | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ขอ 22  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อเพื่อนไม่มอบหมายงานในกลุ่มให้นักเรียนทำ นักเรียนจะทำอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ขอช่วยงานเพื่อน และทำในสิ่งที่เพื่อนให้ทำเท่านั้น (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. แนะนำวิธีการทำงานให้เพื่อน ๆ (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. นั่งเฉย ๆ ดีแล้วจะได้ไม่เหนื่อย (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ถามเพื่อนว่าจะให้ช่วยอะไรบ้างไหม (5 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ช่วยทำทุกอย่างที่ช่วยได้ (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.3 สื่อสารโดยใช้ภาษาและไม่ใช้ภาษาอย่างเหมาะสม</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 23</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อกลุ่มของนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้น วิธีการสื่อสารให้คุณครูและเพื่อน ๆ ในห้องเข้าใจเป็นอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. แสดงผลงานโดยนำไปวางไว้หน้าห้องเรียน (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. แสดงผลงาน อธิบายวิธีการประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. แสดงผลงาน สรุปลำเนารายงานให้คุณครูและอธิบายวิธีการประดิษฐ์และประโยชน์หน้าชั้นเรียน (4 คะแนน)                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. แสดงผลงาน สรุปลำเนารายงานให้คุณครู อธิบายวิธีการประดิษฐ์หน้าชั้นเรียน (3 คะแนน)                                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. แสดงผลงาน สรุปลำเนารายงานให้คุณครู อธิบายวิธีการประดิษฐ์หน้าชั้นเรียนและทำแผนพับสรุป (5 คะแนน)                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 24</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อสิ้นปีการศึกษาโรงเรียนมีการจัดแสดงผลงาน นักเรียนจะเลือกวิธีการใด เพื่อให้ผู้อื่นสนใจและเข้าใจงานของตนเอง     | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. พุดและอธิบาย (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. เขียนรายงานและนำเสนอเป็นเล่ม (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. จัดชุมแสดงผลงานคิดสรรและแจกแผนพับ (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. นำเสนอผลงานทุกอย่างของนักเรียน (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. จัดชุมแสดงผลงานคิดสรรและนำเสนอเป็นวิดีโอ (5 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ตัวชี้วัดที่ 3.4 สื่อสารความคิดให้ผู้อื่นสนใจ</b>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 25</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| นักเรียนมีวิธีการสื่อสารแนวคิดของตนเอง เพื่อให้ผู้อื่นสนใจอย่างไร   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการ แล้วอธิบาย เหตุผลให้ผู้อื่นเข้าใจ โดยใช้ข้อความ รูปภาพ และแผนผังประกอบ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ โดยที่ผู้อื่น จะเห็นด้วยหรือไม่ก็ตาม (1 คะแนน)                                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ และ อธิบายให้ผู้อื่นฟัง (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการต่าง ๆ และ พยายามอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจ (3 คะแนน)                                 | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. เสนอความคิดแนวทาง วิธีการ แล้วอธิบาย ให้ผู้อื่นเข้าใจโดยใช้รูปภาพ แผนผังประกอบ (4 คะแนน)                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 26</b>   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อนักเรียนค้นพบแนวความคิดที่แปลกใหม่ และนำเสนอให้เพื่อน ๆ ฟัง แต่เพื่อนไม่ สนใจนักเรียนจะอย่างไร           | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. หยัดนำเสนอ และทำตามความคิดของเพื่อน (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ทำงานต่อเมื่อพบปัญหาจึงนำเสนอแนวคิด ของตนเอง (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. รอโอกาสที่เหมาะสมแล้วเสนอเพื่อน ๆ อีก (2 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. พยายามทำให้เพื่อนเข้าใจและเห็นด้วยโดย การอธิบาย (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. แสดงให้เพื่อนเห็นข้อดีของแนวคิดนั้นโดย ยกตัวอย่างประกอบอย่างชัดเจน (5 คะแนน)                               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 3.5 มองเห็นคุณค่าของการทำงานเป็นทีมและมีความสุขในการทำงาน  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ขอ 27   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| คุณครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความพอใจ และให้นักเรียนที่ต้องการเป็นหัวหน้ากลุ่ม ยกมือ นักเรียนจะอย่างไร                    | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ยกมือเพื่อเสนอตัวเป็นหัวหน้าทันที (5 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ยกมือแสดงตัวเมื่อไม่มีใครแสดงตัว (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. นั่งเฉย ๆ เดี่ยวเพื่อนก็ยกมือเอง (1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. รอให้เพื่อนยกมือก่อนแล้วค่อยยกตาม (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ยกมือแสดงตัวเมื่อเพื่อนเสนอ (3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ขอ 28   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อนักเรียนทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนเสร็จ แล้วนำไปส่งคุณครู พบว่าผลงานมีบางส่วนที่ต้องแก้ไข นักเรียนจะมีความรู้สึกอย่างไร | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. รู้สึกเฉย ๆ และรีบแก้ไขงานให้เสร็จจะได้ไม่ต้องเสียเวลา (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. มีความสุขที่ทำงานเสร็จและจะรวมปรับปรุงแก้ไขงาน (3 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ภูมิใจและมีความสุขที่ทำงานเสร็จและยินดีร่วมมือปรับปรุงแก้ไขงานร่วมกับเพื่อน ๆ ให้เสร็จสมบูรณ์ (5 คะแนน)                | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ภูมิใจและมีความสุขที่ทำงานเสร็จและยินดีปรับปรุงแก้ไขงาน (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. เสียใจและไม่พอใจที่ต้องแก้ไขงาน (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ตัวชี้วัดที่ 3.6 ใช้สื่อเทคโนโลยีในการสื่อสารอย่างหลากหลาย  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 29  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| เมื่อนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่สร้างขึ้น นักเรียนมีวิธีการในการนำเสนออย่างไรเพื่อให้น่าสนใจมากที่สุด | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับ ภาพถ่ายและจัดนิทรรศการแสดงผลงานในห้องประชุม (4 คะแนน)               | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับ ภาพถ่ายผ่านช่องทางไลน์ เฟสบุ๊ก และจัดนิทรรศการแสดงผลงาน (5 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานแผ่นพับ และจัดนิทรรศการแสดงผลงานในห้องประชุม (3 คะแนน)                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. นำเสนอผลงานในรูปแบบรายงานเพื่อให้ง่ายและสะดวก (1 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. นำเสนอผลงานหน้าชั้นเรียนในรูปแบบรายงานและแผ่นพับ (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |




ตาราง 24 (ต่อ)

| สถานการณ์คำถาม/ตัวเลือก  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ข้อ 30<br>เมื่อข้อมูลในหนังสือเรียนและเอกสารที่คุณครู<br>ให้มีข้อมูลไม่เพียงพอ นักเรียนมีวิธีการอย่างไร<br>เพื่อให้ได้ข้อมูลครบทุกประเด็น          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ก. ใช้สื่อเทคโนโลยีในการค้นหาความรู้<br>อย่างหลากหลายและเหมาะสม (4 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ข. ค้นหาจากเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์<br>(3 คะแนน)  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค. ขออนุญาตไปค้นหาในห้องสมุด (2 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ง. ถามคุณครูและเพื่อน ๆ ในกลุ่มของตนเอง<br>(1 คะแนน)   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| จ. ค้นหาจากเว็บไซต์ผ่านคอมพิวเตอร์และ<br>โทรศัพท์มือถือและแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้<br>กับเพื่อน ๆ ผ่านเครื่องมือสื่อสารในรูปแบบ<br>ต่าง ๆ (5 คะแนน) | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |
| รวม  |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |

**ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ  
แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 25 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์  
ทางการเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |            |            |            |            | รวม | IOC  | ผลการ<br>วิเคราะห์ |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
|---|----------------------------|------------|------------|------------|------------|-----|------|--------------------|--|----|----|----|----|----|---|------|----------|
|   | คนที่<br>1                 | คนที่<br>2 | คนที่<br>3 | คนที่<br>4 | คนที่<br>5 |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| ว 1.2 ป.6/1 ระบุสารอาหารและบอกประโยชน์ของสารอาหารแต่ละประเภทจากอาหารที่ตนเองรับประทาน   |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <b>ข้อ 1</b> พิจารณาภาพต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม   |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
|    |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>นักเรียนควรเลือกรับประทานอาหารในภาพใด เพราะอะไร</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ข และ ค เพราะมีสารอาหารครบทั้ง 5 หมู่</li> <li>2. ก และ ง เพราะให้พลังงานเพียงพอ</li> <li>3. ก และ ค เพราะมีคุณค่าทางโภชนาการ</li> <li>4. ข และ ง เพราะมีสารอาหารที่จำเป็นต่อร่างกาย</li> </ol>  |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <b>เฉลย : 1</b>   |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">4</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">0.80</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">สอดคล้อง</td> </tr> </table>  |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  | +1 | 0  | +1 | +1 | +1 | 4 | 0.80 | สอดคล้อง |
|   | +1                         | 0          | +1         | +1         | +1         | 4   | 0.80 | สอดคล้อง           |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <b>ข้อ 2</b> ข้อใดคือประโยชน์ของสารอาหาร  |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. ทำให้ร่างกายแข็งแรง</li> <li>2. ทำให้ร่างกายเจริญเติบโต</li> <li>3. ป้องกันไม่ให้เกิดโรคต่าง ๆ</li> <li>4. ถูกทุกข้อ</li> </ol>   |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <b>เฉลย : 4</b>   |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 12.5%;"></td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">+1</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">5</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">1.00</td> <td style="width: 12.5%; text-align: center;">สอดคล้อง</td> </tr> </table> |                            |            |            |            |            |     |      |                    |  | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
|   | +1                         | +1         | +1         | +1         | +1         | 5   | 1.00 | สอดคล้อง           |  |    |    |    |    |    |   |      |          |


## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ                 |                      |                      |                   |                    | รวม               | IOC | ผลการวิเคราะห์   |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
|---|--|----------------------|----------------------|-------------------|--------------------|-------------------|-----|------------------|-----|---------------|----------------------|-----|----|-------------------|-----|---|----------------|----------|----|----|----|----|----|---|------|----------|
|   | คนที่ 1                                    | คนที่ 2              | คนที่ 3              | คนที่ 4           | คนที่ 5            |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>ข้อ 3 สัดส่วนสารอาหารที่เหมาะสม ได้แก่ คาร์โบไฮเดรต โปรตีน ไขมัน วิตามินและเกลือแร่ เท่ากับ 50, 20, 20 และ 10 ตามลำดับ ข้อใดแสดงอัตราส่วนสัดส่วนของสารอาหารได้ถูกต้อง</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">คาร์โบไฮเดรต:โปรตีน:ไขมัน:วิตามิน:เกลือแร่</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>50 : 20 : 20 : 10</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>50 / 20 / 20 / 10</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>5 : 2 : 2 : 1</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>5 / 2 / 2 / 1</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 1</b></p>  | คาร์โบไฮเดรต:โปรตีน:ไขมัน:วิตามิน:เกลือแร่ |                      | 1.                   | 50 : 20 : 20 : 10 | 2.                 | 50 / 20 / 20 / 10 | 3.  | 5 : 2 : 2 : 1    | 4.  | 5 / 2 / 2 / 1 | +1                   | +1  | +1 | +1                | +1  | 5 | 1.00           | สอดคล้อง |    |    |    |    |    |   |      |          |
| คาร์โบไฮเดรต:โปรตีน:ไขมัน:วิตามิน:เกลือแร่  |  |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 1.  | 50 : 20 : 20 : 10                          |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 2.  | 50 / 20 / 20 / 10                          |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 3.  | 5 : 2 : 2 : 1                              |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 4.  | 5 / 2 / 2 / 1                              |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>ว 1.2 ป.6/2 บอกแนวทางในการเลือกรับประทานอาหารให้ได้อาหารครบถ้วนในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยรวมทั้งความปลอดภัยต่อสุขภาพ</p>  |  |                      |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>ข้อ 4 กำหนดให้ A B C D และ E คือ อาหาร 5 ชนิด ซึ่งมีสารอาหารหลักและปริมาณพลังงาน</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ชนิดอาหาร</th> <th>สารอาหารหลัก</th> <th>พลังงาน (กิโลแคลอรี)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>คาร์โบไฮเดรตและน้ำ</td> <td>650</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>โปรตีนและวิตามิน</td> <td>500</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>ไขมันและคาร์โบไฮเดรต</td> <td>550</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>แร่ธาตุและวิตามิน</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>โปรตีนและไขมัน</td> <td>950</td> </tr> </tbody> </table> <p>ตอหนึ่งหน่วยบริโภค ดังตาราง</p> <p>จากข้อมูล สมชายมีอายุ 11 ปี ควรเลือกรับประทานอาหารในข้อใด เพื่อให้ได้พลังงานที่เหมาะสมและได้รับสารอาหารครบทุกประเภท</p> <p>1. A B และ C                      3. C B และ E<br/>2. A D และ E                      4. B C และ D</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | ชนิดอาหาร                                  | สารอาหารหลัก         | พลังงาน (กิโลแคลอรี) | A                 | คาร์โบไฮเดรตและน้ำ | 650               | B   | โปรตีนและวิตามิน | 500 | C             | ไขมันและคาร์โบไฮเดรต | 550 | D  | แร่ธาตุและวิตามิน | 100 | E | โปรตีนและไขมัน | 950      | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| ชนิดอาหาร   | สารอาหารหลัก                               | พลังงาน (กิโลแคลอรี) |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| A   | คาร์โบไฮเดรตและน้ำ                         | 650                  |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| B   | โปรตีนและวิตามิน                           | 500                  |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| C   | ไขมันและคาร์โบไฮเดรต                       | 550                  |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| D   | แร่ธาตุและวิตามิน                          | 100                  |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |
| E   | โปรตีนและไขมัน                             | 950                  |                      |                   |                    |                   |     |                  |     |               |                      |     |    |                   |     |   |                |          |    |    |    |    |    |   |      |          |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 5</b> ข้อใดเป็นการใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการแก้ปัญหา<br>1. การหาหนังสือที่หายไป<br>2. การเก็บขยะในสวนสาธารณะไปทิ้งที่ถังขยะ<br>3. การปิดไฟปิดพัดลมและอุปกรณ์ไฟฟ้าทุกชนิดเมื่อออกจากบ้าน<br>4. การหาทางออกจากเขาวงกตโดยต้องไม่ยกดินสอขึ้นจากกระดาษ<br><b>เฉลย : 4</b>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ข้อ 6</b> ถ้านักเรียนต้องการเดินทางไปบ้านของคุณยาย ซึ่งมีระยะทาง 400 กิโลเมตร โดยรถยนต์วิ่ง 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะต้องใช้เวลาเท่าไรจึงจะถึงจุดหมาย<br>1. 2 ชั่วโมง                      3. 4 ชั่วโมง<br>2. 3 ชั่วโมง                      4. 5 ชั่วโมง<br><b>เฉลย : 4</b>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 4.2 ป.6/2 ออกแบบและเขียนโปรแกรมอย่างง่ายเพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวัน ตรวจสอบหาข้อผิดพลาดของโปรแกรมและแก้ไข   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 7</b> ข้อใดลำดับชุดคำสั่งโปรแกรมคำนวณพื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสได้ถูกต้อง<br><div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content;">           (ก) area = A*A<br/>           (ข) จบ<br/>           (ค) แสดงผลพื้นที่<br/>           (ง) รับค่าความยาวด้าน A<br/>           (จ) เริ่มต้น         </div> 1. (จ)→(ค)→(ก)→(ง)→(ข)<br>2. (จ)→(ค)→(ง)→(ก)→(ข)<br>3. (จ)→(ก)→(ค)→(ง)→(ข)<br>4. (จ)→(ก)→(ง)→(ค)→(ข)<br><b>เฉลย : 4</b> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |                       |                     |         |         | รวม   | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
|---|----------------------------|-----------------------|---------------------|---------|---------|-------|------|----------------|-------|----|---|---------|----|---|--------|----|----|----|----|----|---|------|----------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2               | คนที่ 3             | คนที่ 4 | คนที่ 5 |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| ค 1.1 ป.6/2 เขียนอัตราส่วนแสดงการเปรียบเทียบปริมาณ 2 ปริมาณ จากข้อความหรือสถานการณ์ โดยที่ ปริมาณแต่ละปริมาณเป็นจำนวนนับ  |                            |                       |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>ข้อ 8 สารอาหารที่ให้พลังงาน ได้แก่</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- คาร์โบไฮเดรต 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี</li> <li>- โปรตีน 1 กรัม ให้พลังงาน 4 กิโลแคลอรี</li> <li>- ไขมัน 1 กรัม ให้พลังงาน 9 กิโลแคลอรี</li> </ul> <p>ข้อใดแสดงอัตราส่วนของพลังงานได้ถูกต้อง</p> <table border="1" style="margin: 10px auto;"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>ปริมาณสารอาหาร (กรัม)</th> <th>คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>1</td> <td>4 : 4</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>2</td> <td>4 : 9</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>3</td> <td>12 : 27</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>4</td> <td>8 : 13</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 3</b></p> | ข้อ                        | ปริมาณสารอาหาร (กรัม) | คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน | 1.      | 1       | 4 : 4 | 2.   | 2              | 4 : 9 | 3. | 3 | 12 : 27 | 4. | 4 | 8 : 13 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| ข้อ   | ปริมาณสารอาหาร (กรัม)      | คาร์โบไฮเดรต: ไขมัน   |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 1.  | 1                          | 4 : 4                 |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 2.  | 2                          | 4 : 9                 |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 3.  | 3                          | 12 : 27               |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 4.  | 4                          | 8 : 13                |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| ว 1.2 ป.6/3 ตระหนักถึงความสำคัญของสารอาหาร โดยการเลือกรับประทานอาหารที่มีสารอาหารครบถ้วน ในสัดส่วนที่เหมาะสมกับเพศและวัยรวมทั้งปลอดภัยต่อสุขภาพ   |                            |                       |                     |         |         |       |      |                |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p>ข้อ 9 พิจารณาภาพแล้วตอบคำถาม</p>  <p>ข้อใดกล่าวถูกต้องที่สุด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นมคืออาหารที่ทุกวัยมีความต้องการใน ปริมาณที่ใกล้เคียงกันมากที่สุด</li> <li>สัดส่วนของอาหารที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับวัย และการใช้พลังงานของแต่ละคน</li> <li>น้ำตาล ไขมัน และโซเดียม เป็นสารอาหาร ที่ร่างกายขาดไม่ได้</li> <li>คาร์โบไฮเดรตคือสารอาหารหลักที่จำเป็น ต่อร่างกาย</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>  | +1                         | +1                    | +1                  | +1      | +1      | 5     | 1.00 | สอดคล้อง       |       |    |   |         |    |   |        |    |    |    |    |    |   |      |          |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 1.1 ป.6/3 หาอัตราส่วนที่เท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><u>ข้อ 10</u> อัตราส่วนของข้าว/แป้ง ที่เหมาะสมในแต่ละช่วงวัยเป็นดังนี้</p> <p>วัยเด็ก : วัยรุ่น : วัยผู้ใหญ่ คือ 8 : 10 : 12</p> <p>ถ้าวัยเด็ก มีความต้องการข้าว/แป้งเป็น 10 ส่วน</p> <p>อัตราส่วนในข้อเท่ากับอัตราส่วนที่กำหนดให้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. 10 : 10 : 12</li> <li>2. 10 : 12 : 14</li> <li>3. 16 : 20 : 24</li> <li>4. 20 : 25 : 30</li> </ol> <p><b>เฉลย : 3</b></p>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 1.2 ป.6/4 สรุบบางจำลองระบบย่อยอาหารและบรรยายหน้าที่ของอวัยวะในระบบย่อยอาหาร รวมทั้งอธิบายการย่อยอาหารและการดูดซึมสารอาหาร   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><u>ข้อ 11</u> แผนภาพแสดงอวัยวะในระบบย่อยอาหารเป็นดังนี้</p> <p>ปาก → อวัยวะ A → อวัยวะ B → อวัยวะ C → ทวารหนัก</p> <p>จากแผนภาพข้างต้นข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. แป้งจะถูกย่อยที่อวัยวะ A และถูกดูดซึมที่อวัยวะ C</li> <li>2. คาร์โบไฮเดรตและโปรตีนจะถูกย่อยที่อวัยวะ A และถูกดูดซึมที่อวัยวะ B</li> <li>3. กากอาหารจะผ่านอวัยวะ C โดยไม่มีการดูดซึม เพื่อขับออกทางทวารหนัก</li> <li>4. อาหารทุกชนิดจะมีการย่อยและดูดซึมที่อวัยวะ C และถูกขับออกทางทวารหนัก</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 1.2 ป.6/5 ตระหนักถึงความสำคัญของระบบย่อยอาหารโดยการบอกแนวทางในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหารให้ทำงานเป็นปกติ  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 12</b> ข้อใดเป็นข้อควรปฏิบัติในการดูแลรักษาอวัยวะในระบบย่อยอาหาร  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1. เลือกรับประทานอาหารที่มีเส้นใยสูงประเภทผักและผลไม้ที่ปลอดสารพิษเท่านั้น   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 2. รับประทานอาหารแต่ละมื้อในเวลาเดียวกันทุกวันและรับประทานอาหารที่มีราคาแพง  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 3. ล้างมือให้สะอาดหลังขับถ่าย ก่อนรับประทานอาหารและรับประทานอาหารที่ชอบเป็นประจำ   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 4. เลือกรับประทานอาหารที่เหมาะสมกับเพศวัย และสภาพร่างกาย โดยคำนวณปริมาณและแคลอรีของอาหารแต่ละชนิดก่อนรับประทาน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>เฉลย : 4</b>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตนเอง เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 13</b> ข้อใดเป็นการใช้เทคโนโลยีสารสนเทศอย่างไม่ปลอดภัย  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1. แนะนำวิธีการเล่นเกมออนไลน์ให้กับเพื่อนสนิท  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 2. ค้นหาข้อมูลในเว็บไซต์ต่าง ๆ เพื่อทำรายงานกับเพื่อน  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 3. เรียนออนไลน์ในเรื่องที่สนใจและนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 4. แชรข้อมูลของที่พบจากแหล่งข้อมูลที่นำเชื่อถือให้กับเพื่อน ๆ ในชั้นเรียน  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>เฉลย : 1</b>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | 0       | 4   | 0.80 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 4.2 ป.6/1 ใช้เหตุผลเชิงตรรกะในการอธิบายและออกแบบวิธีการแก้ปัญหาที่พบในชีวิตประจำวัน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 14</b> ใครใช้เหตุผลเชิงตรรกะในแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้อย่างเหมาะสม<br>1. ฝน อุ่นอาหารโดยใช้ไมโครเวฟ<br>2. เมฆ เดินทางจากบ้านมาโรงเรียนโดยใช้ทางลัด<br>3. น้ำ ทำการบ้านโดยค้นหาข้อมูลจากอินเทอร์เน็ต<br>4. หมอก ทำอาหารเองไม่เป็นจึงต้องซื้ออาหารสำเร็จจากตลาด<br><br><b>เฉลย : 2</b> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 4.2 ป.6/3 ใช้อินเทอร์เน็ตในการค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 15</b> ข้อใดเป็นการใช้อินเทอร์เน็ตค้นหาข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ<br>1. ค้นหาข้อมูลเกี่ยวกับเนื้อหาที่เรียนเพิ่มเติม<br>2. ค้นหาที่อยู่ของเพื่อนที่ไม่มาโรงเรียนบ่อยๆ<br>3. ค้นหาร้านค้าที่ขายของเล่นออนไลน์<br>4. ค้นหาโรงเรียนสอนพิเศษที่มีชื่อเสียง<br><br><b>เฉลย : 1</b>            | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 16</b> ข้อใดคือขั้นตอนแสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ<br>(A) สมมติตัวแปรในสิ่งที่ต้องการ<br>(B) สร้างสมการหรือสร้างสัดส่วน<br>(C) แก่สมการหรือแก้สัดส่วนหาค่าตัวแปร<br>1. (A) → (B) → (C)    3. (B) → (A) → (C)<br>2. (A) → (C) → (B)    4. (B) → (C) → (A)<br><br><b>เฉลย : 1</b>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |



## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 1.1 ป.6/11 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาอัตราส่วน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p>ข้อ 17 น้ํามะพร้าวปั่น (50 มิลลิลิตร) มีวิธีทำคือผสมน้ํามะพร้าวกับน้ําเชื่อม (40:4) เมื่อดื่มแล้วพบว่าหวานน้อยไปจึงปรับอัตราส่วนของน้ํามะพร้าวกับน้ําตาลเป็น 10 : 3 ในปริมาณเท่าเดิมต้องเติมน้ําเชื่อมอีกกี่มิลลิลิตร</p> <p>1. 4 มิลลิลิตร<br/>2. 8 มิลลิลิตร<br/>3. 12 มิลลิลิตร<br/>4. 20 มิลลิลิตร</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p>   | +1                         | +1      | +1      | 0       | +1      | 4   | 0.80 | สอดคล้อง       |
| <p>ข้อ 18 พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถามถ้าใส่เล็กประกอบด้วย 3 ส่วน คือ คูโอ ดิน้ม เจจูน้ม และอิเลอ้ม ซึ่งมีความยาวคิดเป็นอัตราส่วน 10:50:80 ถ้าคูโอติน้มยาว 50 เซนติเมตร เจจูน้ม และอิเลอ้ม ยาวเท่าไร</p> <p>A) สิ่งโจทย์ถาม:เจจูน้ม และอิเลอ้ม ยาวเท่าไร<br/>B) หาความยาวของเจจูน้ม และอิเลอ้ม จากอัตราส่วนของคูโอติน้มต่อเจจูน้ม ต่ออิเลอ้ม = 10 : 50 : 80<br/>C) สิ่งโจทย์บอก:ความยาวโอติน้ม เจจูน้ม และอิเลอ้ม มีอัตราส่วน 10:50:80<br/>D) เนื่องจาก <math>50 \div 10 = 5</math> จะได้ <math>10:50:80 = (10 \times 5) : (50 \times 5) : (80 \times 5) = 50:250:400</math><br/>E) ดังนั้น เจจูน้มยาว 250 เซนติเมตร และอิเลอ้มยาว 400 เซนติเมตร</p> <p>ข้อใดเรียงลำดับการแสดงวิธีการหาคำตอบได้ถูกต้อง</p> <p>1. (A) (C) (B) (D) (E)<br/>2. (A) (D) (C) (B) (E)<br/>3. (A) (B) (D) (C) (E)<br/>4. (A) (B) (C) (D) (E)</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 1.1 ป.6/12 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาร้อยละ 2 - 3 ขั้นตอน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p>ข้อ 19 พิจารณาข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม ผนังลำไส้ของคนมีวิลลัสประมาณ 5 ล้านอัน หรือประมาณ 20,000 ถึง 40,000 อัน ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร พื้นที่ 1 ตารางเมตร มีวิลลัส คิดเป็นร้อยละเท่าไรของวิลลัสทั้งหมด</p> <p>(A) พื้นที่ 1 ตารางมิลลิเมตรมีวิลลัสคิดเป็นร้อยละเท่าไรของวิลลัสทั้งหมด</p> <p>(B) ผนังลำไส้ของคนมีวิลลัสประมาณ 5 ล้านอัน</p> <p>(C) ประมาณ 20,000-40,000 อันต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</p> <p>(D) หาร้อยละของวิลลัสต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</p> <p>ข้อมูลในข้อใดเกี่ยวข้องกับการแก้โจทย์ปัญหานี้</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>(A) (B) (C)</li> <li>(A) (B) (D)</li> <li>(A) (C) (D)</li> <li>ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p>ข้อ 20 โจทย์ปัญหาในข้อ (19) คำตอบคือข้อใด</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>ร้อยละ 0.04-0.08 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 0.4-0.8 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 4-8 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> <li>ร้อยละ 40-80 ต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร</li> </ol> <p><b>เฉลย : 2</b></p>  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
|   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
|   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |


## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 2.2 ป.6/1 อธิบายการเกิดและผลของแรงไฟฟ้าซึ่งเกิดจากวัตถุที่ผ่านการขัดถูโดยใช้หลักฐานเชิงประจักษ์  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 21</b> ข้อใดไม่ถูกต้องเกี่ยวกับการเกิดแรงไฟฟ้าในขณะหวีผม<br>1. เส้นผมแต่ละเส้นมีประจุไฟฟ้าชนิดเดียวกัน<br>2. เส้นผมที่ติดหวีขึ้นมาเกิดจากเส้นผมดึงดูดหวี<br>3. เกิดการถ่ายโอนประจุไฟฟ้าระหว่างเส้นผมกับหวี<br>4. ประจุไฟฟ้าระหว่างเส้นผมกับหวีเป็นประจุต่างชนิดกัน<br><br><b>เฉลย : 2</b>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 2.3 ป.6/1 ระบุส่วนประกอบและบรรยายหน้าที่ของแต่ละส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้าอย่างง่ายจากหลักฐานเชิงประจักษ์  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>ข้อ 22</b> พิจารณาข้อความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม<br><div style="border: 1px solid green; padding: 5px; display: inline-block;">           A สายไฟ<br/>           B เครื่องใช้ไฟฟ้า<br/>           C แหล่งกำเนิดไฟฟ้า         </div><br><b>ข้อใดคือส่วนประกอบของวงจรไฟฟ้า</b><br>1. A และ B<br>2. A และ C<br>3. B และ C<br>4. ถูกทุกข้อ<br><br><b>เฉลย : 4</b> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

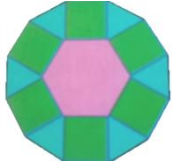
## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <p>ข้อ 23 พิจารณาขอความต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px; width: fit-content;"> <p>A ตัวนำไฟฟ้า<br/>B เครื่องใช้ไฟฟ้า<br/>C แหล่งกำเนิดไฟฟ้า</p> </div> <p>ข้อใดไม่ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A ต้องเป็นวัสดุที่ทำจากพลาสติก กระจก หรือไม้เท่านั้น</li> <li>2. B เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานในรูปแบบอื่น</li> <li>3. C ทำหน้าที่ให้กระแสไฟฟ้าและพลังงานไฟฟ้า</li> <li>4. ถูกทุกข้อ</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

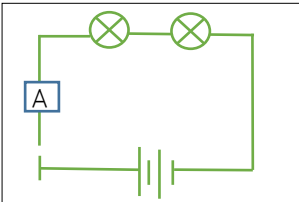
## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค. 2.1 ป.6/1 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับปริมาตรของรูปเรขาคณิตสามมิติที่ประกอบด้วยทรงสี่เหลี่ยมมุมฉาก  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 24 (ใช้ข้อมูลตอบข้อ 24-25) พิจารณาภาพและข้อมูลแล้วตอบคำถาม  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
|  <p>นักเรียนต้องการทำฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าที่มีลักษณะดังรูป แต่ละชั้นมีความหนา 10 เซนติเมตร โดยหน้าตัดของฐานชั้นกลางเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ยาวด้านละ 60 เซนติเมตร หน้าตัดของฐานชั้นบนมีความยาวน้อยกว่าชั้นล่างด้านละ 5 เซนติเมตร ถ้าราคาวัสดุที่ใช้ทำลูกบาศก์เมตรละ 20 บาท นักเรียนต้องจ่ายเงินซื้อวัสดุในการสร้างฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้ากี่บาท</p> <div style="border: 1px solid green; padding: 5px;"> <p><u>วิธีการหาคำตอบ</u></p> <p>ชั้นที่ 1 แบ่งฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าออกเป็น 2 ส่วน</p> <p>ชั้นที่ 2 หาปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้า แต่ละส่วน</p> <p>ชั้นที่ 3.....</p> <p>ชั้นที่ 4 นำปริมาตรของฐานแบบจำลองคูณกับจำนวนเงินค่าวัสดุ</p> </div> <p>ข้อใดคือวิธีการหาคำตอบในชั้นที่ 3</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมารวมกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาลบกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาคูณกัน</li> <li>นำปริมาตรของฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าแต่ละส่วนมาหารกัน</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> |                            |         |         |         |         |     |      |                |
|   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
|  | 1                          | 2       | 3       | 4       | 5       |     |      |                |
| <p>ข้อ 25 จากข้อ 24 นักเรียนต้องจ่ายเงินซื้อวัสดุในการสร้างฐานแบบจำลองวงจรไฟฟ้าที่บ้าน</p> <p>1. 40 บาท</p> <p>2. 60 บาท</p> <p>3. 100 บาท</p> <p>4. 200 บาท</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <p>ค 2.1 ป.6/2 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของรูปหลายเหลี่ยม</p> <p>ข้อ 26 พิจารณาภาพและข้อความต่อไปนี้แล้วตอบคำถาม</p>  <p>(A) เส้นแบ่งแนวแต่ละเส้นยาว 25 เซนติเมตร</p> <p>(B) ลายหินขัดรูปนี้ มีเส้นแบ่งแนวทั้งหมด <math>24 + 6 = 30</math> เส้น</p> <p>(C) ลายหินขัดเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส 6 รูป มีเส้นแบ่งแนว <math>6 \times 4 = 24</math> เส้น</p> <p>(D) ข้างปุ่นต้องเตรียมเส้นทองเหลืองยาวอย่างน้อย <math>30 \times 25 = 750</math> เซนติเมตร</p> <p>(E) ส่วนที่เหลือเป็นด้านของรูปสามเหลี่ยม 6 รูป รูปละ 1 เส้น มีเส้น แบ่งแนว <math>6 \times 1 = 6</math></p> <p>ข้อใดเรียงลำดับวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาได้ถูกต้อง</p> <p>1. (A) (B) (C) (D) (E)</p> <p>2. (B) (E) (A) (C) (D)</p> <p>3. (C) (E) (B) (A) (D)</p> <p>4. (D) (B) (E) (A) (C)</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 2.3 ป.6/2 เขียนแผนภาพและต่อวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย                                   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 27 พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
|  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อใดไม่ถูกต้อง   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1. เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรม   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 2. เป็นการต่อวงจรไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 3. ถ้าวัสดุ A ทำจากพลาสติกจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านไม่ได้                          |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 4. เป็นวงจรไฟฟ้าระบบปิดทำให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่านได้ครบวงจร                           |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>เฉลย : 2</b>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 2.1 ป.6/3 แสดงวิธีหาคำตอบของโจทย์ปัญหาเกี่ยวกับความยาวรอบรูปและพื้นที่ของวงกลม   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><b>ข้อ 28</b> (ใช้ข้อมูลข้อ 28-29)</p> <p>เมฆต้องการสร้างแบบจำลองวงจรีไฟฟ้าอย่างง่ายให้เป็นวงกลมที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางยาว 1 เมตร ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุดเท่าไร (กำหนด <math>\pi = 3.14</math>)</p> <p>(A) หาสิ่งที่โจทย์ถามและกำหนดให้</p> <p>(B) หาความยาวของรัศมีได้อย่างไร และยาวเท่าใด</p> <p>(C) หาพื้นที่ที่ต้องใช้สร้างแบบจำลองได้อย่างไร</p> <p>(D) สรุปคำตอบว่าอย่างไร</p> <p>(E) เป็นที่สมเหตุสมผลหรือไม่ และมีวิธีการอย่างไร</p> <p>ข้อใดคือลำดับขั้นตอนในการดำเนินการแก้โจทย์ปัญหา</p> <p>1. (A) (B) (C) (E) (D)</p> <p>2. (A) (C) (B) (D) (E)</p> <p>3. (A) (B) (C) (D) (E)</p> <p>4. (A) (B) (C) (E) (D)</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p> |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><b>ข้อ 29</b> จากข้อ 28 ต้องใช้พื้นที่อย่างน้อยที่สุดเท่าไร</p> <p>1. 3.14 ตารางเซนติเมตร</p> <p>2. 314 ตารางเซนติเมตร</p> <p>3. 15.7 ตารางเซนติเมตร</p> <p>4. 157 ตารางเซนติเมตร</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |



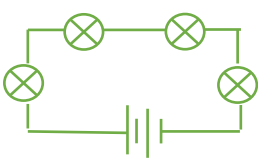
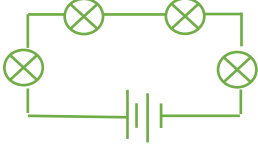
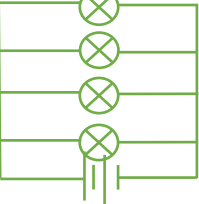
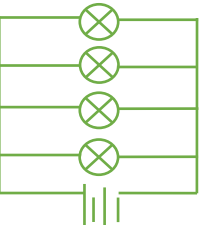
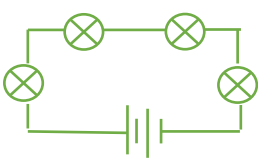
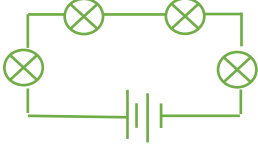
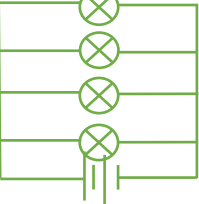
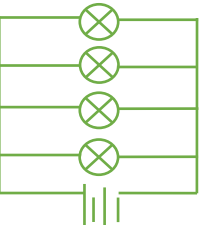
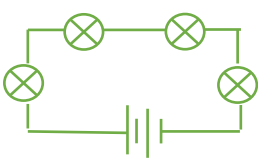
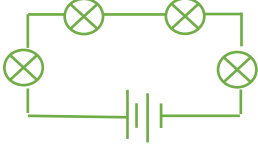
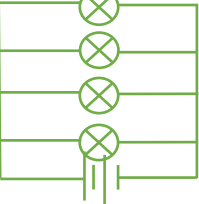
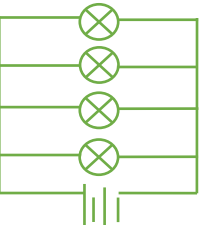
ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  |                |             |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
|---|---|----------------|-------------|---------|---------|-----|------|----------------|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|---|------|----------|
|   | คนที่ 1   | คนที่ 2        | คนที่ 3     | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
|   | ว 4.2 ป.6/4 ใช้เทคโนโลยีสารสนเทศทำงานร่วมกันอย่างปลอดภัย เข้าใจสิทธิและหน้าที่ของตน เคารพในสิทธิของผู้อื่น แจ้งผู้เกี่ยวข้องเมื่อพบข้อมูลหรือบุคคลที่ไม่เหมาะสม |                |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p><b>ข้อ 30</b> บุคคลใดปฏิบัติตนได้เหมาะสมและปลอดภัยในการใช้เทคโนโลยี</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. กล้า ให้ชื่ออีเมลล์กับเพื่อนสนิท</li> <li>2. เก่ง ไปพบเพื่อนที่รู้จักผ่านสื่อออนไลน์</li> <li>3. แก้ว ส่งการบ้านให้เพื่อนลอกผ่านสื่อออนไลน์</li> <li>4. ก้าว พบข้อความข่มขู่จากการสื่อสารออนไลน์จึงปรึกษากับคุณครู</li> </ol> <p><b>เฉลย : 4</b></p>   | +1  | +1             | +1          | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p><b>ข้อ 31</b> นักเรียนต้องการทราบว่าการต่อวงจรไฟฟ้าแบบใดทำให้หลอดไฟสว่างมากที่สุด</p> <p>A ตั้งสมมติฐาน B กำหนดตัวแปรต้น<br/>C กำหนดตัวแปรตาม D กำหนดตัวแปรควบคุม<br/>E จัดเตรียมอุปกรณ์สำหรับการทดลอง<br/>F กำหนดขั้นตอนวิธีการทดลอง<br/>G บันทึกผลการทดลอง</p> <p>ข้อใดเรียงลำดับขั้นตอนการทดลองได้ถูกต้อง</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. A, B, C, D, E, F, G</li> <li>2. A, D, C, B, E, F, G</li> <li>3. B, D, C, A, F, E, G</li> <li>4. B, C, D, A, F, E, G</li> </ol> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | +1  | +1             | +1          | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| <p><b>ข้อ 32</b> จากข้อ 31 ต้องต่อวงจรไฟฟ้ากึ่งจรและมีจำนวนหลอดไฟในแต่ละวงจรตามข้อใด</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>จำนวนวงจรไฟฟ้า</th> <th>จำนวนหลอดไฟ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>2</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>2</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>1</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>เฉลย : 2</b></p>  | ข้อ   | จำนวนวงจรไฟฟ้า | จำนวนหลอดไฟ | 1       | 1       | 1   | 2    | 2              | 2 | 3 | 2 | 1 | 4 | 1 | 2 | +1 | +1 | +1 | +1 | +1 | 5 | 1.00 | สอดคล้อง |
| ข้อ   | จำนวนวงจรไฟฟ้า  | จำนวนหลอดไฟ    |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 1   | 1   | 1              |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 2   | 2   | 2              |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 3   | 2   | 1              |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |
| 4   | 1   | 2              |             |         |         |     |      |                |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |   |      |          |

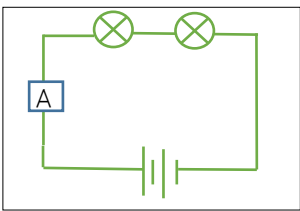
## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ว 2.3 ป.6/4 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อเซลล์ไฟฟ้าแบบอนุกรมโดยบอกประโยชน์และการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><b>ข้อ 33</b> ทำให้นักเรียนจึงจำเป็นต้องมีความรู้เกี่ยวกับการต่อวงจรไฟฟ้า</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. นำไปใช้ในการทำข้อสอบเพื่อเข้าเรียนในระดับที่สูงขึ้น</li> <li>2. ช่วยผู้ปกครองต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน</li> <li>3. สร้างรายได้โดยการรับจ้างต่อวงจรไฟฟ้า</li> <li>4. ใช้เครื่องใช้ไฟฟ้าได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และปลอดภัย</li> </ol> |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <b>เฉลย : 4</b>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |




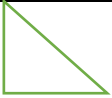



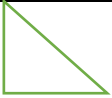



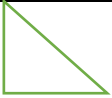
ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  |                        |                        |         |  | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
|--|---|------------------------|------------------------|---------|--|-----|------|---|---|---|---|---|---|---|---|--|--|--|--|--|--|--|
|  | คนที่ 1   | คนที่ 2                | คนที่ 3                | คนที่ 4 | คนที่ 5  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| ว 2.3 ป.6/6 ตระหนักถึงประโยชน์ของความรู้ของการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน โดยบอกประโยชน์ข้อจำกัดและการประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน   |   |                        |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| <p>ข้อ 34 เมื่อนักเรียนต่อวงจรไฟฟ้าที่มีหลอดไฟฟ้า 4 หลอด และถอดหลอดไฟฟ้าในวงจรออก 1 หลอด จะได้แผนภาพวงจรไฟฟ้าและจำนวนหลอดไฟฟ้าที่ยังสว่างตามข้อใด</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 10%;"></th> <th style="width: 30%;">แผนภาพวงจรไฟฟ้า</th> <th style="width: 30%;">จำนวนหลอดไฟฟ้ายังสว่าง</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">0</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;"></td> <td style="text-align: center;">3</td> </tr> </tbody> </table> |   | แผนภาพวงจรไฟฟ้า        | จำนวนหลอดไฟฟ้ายังสว่าง | 1       |  | 2   | 2    |  | 3 | 3 |  | 0 | 4 |  | 3 |  |  |  |  |  |  |  |
|  | แผนภาพวงจรไฟฟ้า   | จำนวนหลอดไฟฟ้ายังสว่าง |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 1  |   | 2                      |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 2  |  | 3                      |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 3  |  | 0                      |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| 4  |  | 3                      |                        |         |  |     |      |   |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |
| เฉลย : 4   | +1  | +1                     | +1                     | +1      | +1   | 5   | 1.00 | สอดคล้อง  |   |   |   |   |   |   |   |  |  |  |  |  |  |  |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 2.2 ป.6/1 จำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูป   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><b>ข้อ 35</b> นักเรียนสามารถจำแนกรูปสามเหลี่ยมโดยพิจารณาจากสมบัติของรูปตามข้อใด</p> <p>1. ความยาวด้าน                      2. ขนาดของมุม</p> <p>3. ลักษณะของมุม                    4. ถูกทุกข้อ</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <p><b>ข้อ 36</b> ข้อใดกล่าวถูกต้อง</p> <p>1. รูปสามเหลี่ยมหน้าจั่ว มีด้านยาวเท่ากัน 2 ด้าน และมีมุมขนาดเท่ากัน 3 มุม ซึ่งเป็นมุมที่มีด้านยาวไม่เท่ากันเป็นแขนของมุม</p> <p>2. รูปสามเหลี่ยมด้านเท่า มีด้านทุกด้านยาวเท่ากัน และมุมแต่ละมุม มีขนาด 60 องศา</p> <p>3. รูปสามเหลี่ยมมุมแหลม มีมุมทุกมุมเป็นมุมแหลม</p> <p>4. รูปสามเหลี่ยมมุมฉาก มีมุมฉาก 1 มุม</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| ว 2.3 ป.6/5 ออกแบบการทดลองและทดลองด้วยวิธีที่เหมาะสมในการอธิบายการต่อหลอดไฟฟ้าแบบอนุกรมและแบบขนาน   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| <p><b>ข้อ 37</b> พิจารณาภาพต่อไปนี้ แล้วตอบคำถาม</p>  <p>A คือวัสดุในข้อใดจึงจะทำให้กระแสไฟฟ้าไหลครบวงจรและทำให้หลอดไฟฟ้าสว่าง</p> <p>1. ขดลวด</p> <p>2. ไม้ดีบุก</p> <p>3. ลวดทองแดง</p> <p>4. ถูกทุกข้อ</p> <p><b>เฉลย : 4</b></p>   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ  |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
|--|---|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|-----|---------------|---|---|---|--|---|---|---|---|
|  | คนที่ 1   | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| ค.2.2 ป.6/2 สร้างรูปสามเหลี่ยมเมื่อกำหนดความยาวของด้านและขนาดของมุม  |   |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| <p>ข้อ 38 นักเรียนต้องการสร้างโคมไฟท์ประกอบด้วยรูปสามเหลี่ยมฐานยาว 1 เซนติเมตร และด้านยาวด้านละ 3 เซนติเมตร รูปสามเหลี่ยมที่สร้างมีลักษณะตามข้อใด</p> <table border="1" data-bbox="252 741 616 1238"> <thead> <tr> <th>ข้อ</th> <th>รูปสามเหลี่ยม</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> </tr> </tbody> </table> |   |         |         |         |         |     |      |                | ข้อ | รูปสามเหลี่ยม | 1 |  | 2 |  | 3 |  | 4 |  |
| ข้อ  | รูปสามเหลี่ยม   |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 1  |    |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 2  |   |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 3  |  |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| 4  |  |         |         |         |         |     |      |                |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |
| เฉลย : 1   | +1  | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |     |               |   |   |   |  |   |   |   |   |

## ตาราง 25 (ต่อ)

| ตัวชี้วัด/ข้อคำถาม (ความสอดคล้อง)  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| ค 3.1 ป.6/1 ใช้ข้อมูลจากแผนภูมิรูปวงกลมในการหาคำตอบของโจทย์ปัญหา   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| ข้อ 39 (ใช้ข้อมูลตอบข้อ 39-40)<br>พิจารณาแผนภูมิรูปวงกลมแล้วตอบคำถาม   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
|  <p>จำนวนชาวต่างชาติที่ชอบอาหารไทยแต่ละชนิด</p> <p>อาหารชนิดที่ชาวต่างชาติชอบคิดเป็นร้อยละรวมกันแล้วเท่ากับร้อยละของมัสมั่น</p> <p>(A) ต้มยำกุ้งและผัดไทย</p> <p>(B) ส้มตำและแกงเขียวหวาน</p> <p>(C) ต้มยำกุ้งและต้มยำไก่</p> <p>(D) แกงเขียวหวานและต้มยำไก่</p> <p>1. (A) (B)</p> <p>2. (A) (C)</p> <p>3. (C) (D)</p> <p>4. (B) (D)</p> <p><b>เฉลย : 1</b></p> | +1                         | +1      | +1      | +1      | 0       | 4   | 0.80 | สอดคล้อง       |
| <p>ข้อ 40 อาหารที่ชาวต่างชาติชอบมากที่สุดคิดเป็นกี่เท่าของอาหารที่ชอบน้อยที่สุด</p> <p>1. 5 เท่า</p> <p>2. 15 เท่า</p> <p>3. 25 เท่า</p> <p>4. 35 เท่า</p> <p><b>เฉลย : 3</b></p>  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |

**ผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้องของ  
แบบสอบถามความพึงพอใจของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ**

ตาราง 26 ผลการวิเคราะห์ดัชนีความสอดคล้องของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ของนักเรียน โดยผู้เชี่ยวชาญ

| ข้อที่                              | รายการประเมิน   | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|-------------------------------------|---|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|                                     |   | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ด้านเนื้อหาสาระหลักสูตร</b>      |   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                                   | ตรงกับความสนใจของนักเรียน   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                                   | เวลาเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                                   | สามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                              |   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้</b> |   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                                   | ค้นพบความสามารถของตนเองจากการลงมือปฏิบัติจริง                             | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                                   | นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                                   | นักเรียนการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและสนุกสนาน                          | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 4                                   | สร้างผลงานด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์และนำไปใช้งานจริง                       | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                              |   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ด้านบรรยากาศการเรียนรู้</b>      |   |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                                   | เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม                              | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                                   | นักเรียนมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและงานกลุ่ม                            | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                                   | กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน                            | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 4                                   | เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างอิสระทั้งทางด้านการคิดและการออกแบบผลงาน | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 5                                   | เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างผลงานด้วยตนเอง                                   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                              |   |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |

ตาราง 26 (ต่อ)

| ข้อที่                          | รายการประเมิน  | ความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ |         |         |         |         | รวม | IOC  | ผลการวิเคราะห์ |
|---------------------------------|--|----------------------------|---------|---------|---------|---------|-----|------|----------------|
|                                 |  | คนที่ 1                    | คนที่ 2 | คนที่ 3 | คนที่ 4 | คนที่ 5 |     |      |                |
| <b>ด้านการวัดและประเมินผล</b>   |  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                               | มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจนตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                               | มีการวัดผลที่น่าสนใจทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                               | มีความยุติธรรมและประเมินอย่างครอบคลุมทุกด้าน ทั้งด้านทักษะ ความรู้ และคุณลักษณะต่าง ๆ                      | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 4                               | มีการแจ้งผลการเรียนรู้ของนักเรียนและของกลุ่ม   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 5                               | มีการนำผลการประเมินไปใช้เพื่อพัฒนานักเรียนและการจัดการเรียนรู้   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                          |  |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ด้านสื่อและแหล่งเรียนรู้</b> |  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                               | อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                               | จำนวนเพียงพอสำหรับการใช้งาน  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                               | ทันสมัย หลากหลายและน่าสนใจ   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                          |  |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |
| <b>ด้านครูผู้สอน</b>            |  |                            |         |         |         |         |     |      |                |
| 1                               | มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้อย่างเหมาะสมและสามารถให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้ | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 2                               | แต่งกายเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 3                               | เป็นตัวอย่างที่ดีให้กับนักเรียนมีระเบียบวินัยและเข้าสอนตรงเวลา   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 4                               | มีความยุติธรรมเป็นกลางกับนักเรียนทุกคน   | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| 5                               | สร้างบรรยากาศในห้องเรียนที่น่าสนใจและสนุกสนาน  | +1                         | +1      | +1      | +1      | +1      | 5   | 1.00 | สอดคล้อง       |
| เฉลี่ย                          |  |                            |         |         |         |         |     | 1.00 | สอดคล้อง       |





## ภาคผนวก จ

การวิเคราะห์คุณภาพของเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย



ตาราง 27 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านความคิด  
สร้างสรรค์และนวัตกรรม

| ข้อคำถาม  | ดัชนีอำนาจจำแนก<br>(Corrected Item-<br>Total Correlation) |
|---|---|
| 1. ถ้าให้นักเรียนสร้างสิ่งประดิษฐ์จากวัสดุเหลือใช้ที่มีอยู่ในโรงเรียน บ้าน หรือชุมชนส่งครู นักเรียนจะดำเนินการสร้างชิ้นงานนี้ได้อย่างไร | 0.73  |
| 2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 วางแผนการจัดบอร์ดเพื่อประกวดในวันวิทยาศาสตร์ การจัดบอร์ดของนักเรียนมีลักษณะเป็นอย่างไรบ้าง             | 0.85  |
| 3. การนำเสนอความคิดใหม่ ๆ ในการทำงานกลุ่มกับเพื่อนของนักเรียนเป็นอย่างไร  | 0.85  |
| 4. การอธิบายวิธีการคิดของนักเรียนเป็นอย่างไร  | 0.88  |
| 5. การประเมินแนวคิดของตนของนักเรียนเป็นอย่างไร  | 0.86  |
| 6. คุณครูให้แสดงการชื่นชม (ข้อดี) ผลงานของตนเอง โดยนำเสนอข้อดีและผลจากการนำไปใช้ นักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร                             | 0.58  |
| 7. นักเรียนกำลังทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนแล้วค้นพบว่าแนวความคิดของตนเองไม่ถูกต้อง นักเรียนจะทำอย่างไร                                     | 0.91  |
| 8. นักเรียนต้องการนำเสนอสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้นไปในชุมชนนักเรียนจะมีวิธีการอย่างไร   | 0.88  |
| ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอบนภาค = 0.98   |   |

ตาราง 28 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านการคิด  
อย่างมีวิจารณญาณและการแก้ปัญหา

| ข้อคำถาม  | ดัชนีอำนาจจำแนก<br>(Corrected Item-<br>Total Correlation) |
|---|---|
| 9. หลังจากที่นักเรียนค้นหาข้อมูลเพื่อใช้สร้างชิ้นงานแล้วต้องสรุปผลการใช้ข้อมูล นักเรียนมีวิธีการให้เหตุผลในการเลือกใช้ข้อมูลอย่างไร   | 0.88  |
| 10. “จากสถานการณ์ของไวรัสโคโรนา พบว่าประเทศที่ติดเชื้อเป็นจำนวนมากส่วนใหญ่เป็นประเทศที่มีประชากรจำนวนมาก และการบริหารงานด้านสาธารณสุขไม่ดีเท่าที่ควร” จากข้อความดังกล่าวให้นักเรียนเห็นด้วยหรือไม่และจะปฏิบัติตนอย่างไรให้เพื่อให้ปลอดภัย | 0.79  |
| 11. คุณครูให้นักเรียนนำวัสดุในท้องถิ่นมาใช้ในการสร้างโมเดลของสารอาหารที่เหมาะสมต่อร่างกายในแต่ละช่วงวัย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร   | 0.78  |
| 12. เมื่อสิ่งประดิษฐ์ที่นักเรียนสร้างขึ้นใช้งานไม่ได้ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ นักเรียนจะมีวิธีการแก้ไขอย่างไร  | 0.79  |
| 13. คุณครูให้นักเรียนแก้ปัญหาขณะที่เกิดขึ้นในโรงเรียน นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร   | 0.87  |
| 14. เพื่อนของนักเรียนมีความเห็นไม่ตรงกันในการเลือกใช้อุปกรณ์ในการประดิษฐ์คอมพิวเตอร์ นักเรียนจะทำอย่างไร  | 0.86  |
| 15. หากต้องการนำสมุนไพรในท้องถิ่นมาใช้อย่างปลอดภัย นักเรียนมีวิธีการดำเนินการอย่างไร  | 0.82  |
| 16. คุณครูให้นักเรียนออกแบบและสร้างแบบจำลองของวงจรไฟฟ้าอย่างง่าย นักเรียนจะมีวิธีการดำเนินการอย่างไร  | 0.57  |
| 17. เมื่อพบว่าชิ้นงานที่สร้างขึ้นใช้งานได้ไม่ดีเหมือนที่วางแผนไว้ นักเรียนจะทำอย่างไร   | 0.91  |
| 18. การแข่งขันโครงงานวิทยาศาสตร์ต้องแสดงการทำงานของสิ่งประดิษฐ์ที่สร้างขึ้น เพื่อไม่ให้เกิดข้อผิดพลาดนักเรียนต้องเตรียมการแสดงผลงานอย่างไร  | 0.86  |
| ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอนบาค = 0.98  |   |

ตาราง 29 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นขององค์ประกอบด้านการสื่อสาร  
และการทำงานร่วมกัน

| ข้อคำถาม  | ดัชนีอำนาจจำแนก<br>(Corrected Item-<br>Total Correlation) |
|---|---|
| 19. นักเรียนจะปฏิบัติตัวอย่างไรในขณะที่นั่งฟังเพื่อนแสดงความคิดเห็น   | 0.85  |
| 20. เมื่อมีคนพูดในเรื่องที่นักเรียนไม่ชอบ นักเรียนจะทำอย่างไร   | 0.84  |
| 21. ขณะที่ทำงานกลุ่มพบว่าตนเองลืมนำอุปกรณ์ที่นัดหมายไว้มา นักเรียนจะทำอย่างไร   | 0.80  |
| 22. เมื่อเพื่อนไม่มอบหมายงานในกลุ่มให้นักเรียนทำ นักเรียนจะทำอย่างไร  | 0.80  |
| 23. เมื่อกลุ่มของนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่ประดิษฐ์ขึ้น จะมีวิธีการสื่อสารให้คุณครูและเพื่อน ๆ ในห้องเข้าใจอย่างไร   | 0.86  |
| 24. เมื่อสิ้นปีการศึกษาโรงเรียนจะประชุมผู้ปกครองและมีการจัดแสดงผลงานของนักเรียน นักเรียนจะเลือกวิธีการสื่อสารในรูปแบบใดเพื่อให้ผู้อื่นสนใจและเข้าใจงานของนักเรียน | 0.78  |
| 25. นักเรียนมีวิธีการสื่อสารแนวคิดของตนเองเพื่อให้ผู้อื่นสนใจอย่างไร  | 0.76  |
| ข้อ 26. เมื่อนักเรียนค้นพบแนวความคิดที่แปลกใหม่และเมื่อนำเสนอให้เพื่อน ๆ ฟัง แต่เพื่อนไม่สนใจนักเรียนจะทำอย่างไร  | 0.80  |
| 27. คุณครูให้นักเรียนแบ่งกลุ่มตามความพอใจ และให้นักเรียนที่ต้องการเป็นหัวหน้ากลุ่มยกมือ นักเรียนจะทำอย่างไร   | 0.82  |
| 28. นักเรียนกำลังทำงานกลุ่มร่วมกับเพื่อนแล้วนำไปส่งคุณครู พบว่าผลงานมีบางส่วนที่ต้องแก้ไข นักเรียนจะมีความรู้สึกอย่างไร   | 0.86  |
| 29. เมื่อนักเรียนต้องการนำเสนอผลงานที่นักเรียนสร้างขึ้น นักเรียนมีวิธีการในการนำเสนออย่างไรเพื่อให้น่าสนใจมากที่สุด   | 0.78  |
| 30. เมื่อข้อมูลในหนังสือเรียนและเอกสารที่คุณครูให้มามีข้อมูลไม่เพียงพอ นักเรียนมีวิธีการอย่างไรเพื่อให้ได้ข้อมูลครบทุกประเด็น                                     | 0.73  |
| ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอบนาค = 0.98  |   |

ตาราง 30 ผลการวิเคราะห์หาค่าความยาก (p) ค่าอำนาจจำแนก (r) และค่าความเชื่อมั่น  
ของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

| ข้อคำถาม  | ค่า p | ค่า r | ดัชนีอำนาจจำแนก (Corrected<br>Item-Total Correlation) |
|-----------|-------|-------|---|
| ข้อที่ 1  | 0.40  | 0.76  | 0.55  |
| ข้อที่ 2  | 0.24  | 0.88  | 0.47  |
| ข้อที่ 3  | 0.36  | 0.78  | 0.60  |
| ข้อที่ 4  | 0.32  | 0.84  | 0.56  |
| ข้อที่ 5  | 0.40  | 0.76  | 0.63  |
| ข้อที่ 6  | 0.52  | 0.58  | 0.64  |
| ข้อที่ 7  | 0.36  | 0.66  | 0.57  |
| ข้อที่ 8  | 0.42  | 0.78  | 0.33  |
| ข้อที่ 9  | 0.56  | 0.68  | 0.65  |
| ข้อที่ 10 | 0.40  | 0.68  | 0.44  |
| ข้อที่ 11 | 0.36  | 0.66  | 0.57  |
| ข้อที่ 12 | 0.48  | 0.72  | 0.69  |
| ข้อที่ 13 | 0.40  | 0.60  | 0.52  |
| ข้อที่ 14 | 0.28  | 0.74  | 0.50  |
| ข้อที่ 15 | 0.60  | 0.58  | 0.63  |
| ข้อที่ 16 | 0.24  | 0.72  | 0.38  |
| ข้อที่ 17 | 0.36  | 0.66  | 0.65  |
| ข้อที่ 18 | 0.40  | 0.64  | 0.51  |
| ข้อที่ 19 | 0.32  | 0.64  | 0.49  |
| ข้อที่ 20 | 0.52  | 0.62  | 0.76  |
| ข้อที่ 21 | 0.52  | 0.70  | 0.59  |
| ข้อที่ 22 | 0.40  | 0.76  | 0.79  |
| ข้อที่ 23 | 0.52  | 0.70  | 0.73  |
| ข้อที่ 24 | 0.48  | 0.72  | 0.63  |
| ข้อที่ 25 | 0.48  | 0.72  | 0.59  |
| ข้อที่ 26 | 0.64  | 0.64  | 0.74  |
| ข้อที่ 27 | 0.60  | 0.66  | 0.57  |
| ข้อที่ 28 | 0.36  | 0.82  | 0.63  |

ตาราง 30 (ต่อ)

| ข้อคำถาม  | ค่า p | ค่า r | ดัชนีอำนาจจำแนก (Corrected Item-Total Correlation) |
|-----------|-------|-------|--|
| ข้อที่ 29 | 0.64  | 0.64  | 0.60   |
| ข้อที่ 30 | 0.44  | 0.74  | 0.57   |
| ข้อที่ 31 | 0.48  | 0.64  | 0.48   |
| ข้อที่ 32 | 0.28  | 0.74  | 0.52   |
| ข้อที่ 33 | 0.52  | 0.70  | 0.51   |
| ข้อที่ 34 | 0.28  | 0.70  | 0.44   |
| ข้อที่ 35 | 0.44  | 0.66  | 0.40   |
| ข้อที่ 36 | 0.52  | 0.76  | 0.56   |
| ข้อที่ 37 | 0.20  | 0.82  | 0.41   |
| ข้อที่ 38 | 0.52  | 0.70  | 0.56   |
| ข้อที่ 39 | 0.52  | 0.58  | 0.66   |
| ข้อที่ 40 | 0.68  | 0.58  | 0.70   |
| ค่าเฉลี่ย | 0.43  | 0.70  | 0.57   |

ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.95



ตาราง 31 ค่าอำนาจจำแนกรายข้อและค่าความเชื่อมั่นของแบบสอบถามความพึงพอใจ  
ของนักเรียน

| ข้อ<br>ที่ | คำถาม  | ดัชนีอำนาจจำแนก<br>(Corrected Item-<br>Total Correlation) |
|------------|--|---|
| 1          | เสริมสร้างให้นักเรียนมีทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม   | 0.44  |
| 2          | เสริมสร้างให้นักเรียนมีความรู้เกี่ยวกับการบูรณาการ   | 0.51  |
| 3          | เสริมสร้างให้นักเรียนนำความรู้ไปใช้ในชีวิตประจำวัน   | 0.32  |
| 4          | เสริมสร้างให้นักเรียนสร้างผลงานด้วยตนเอง   | 0.36  |
| 5          | มีความเหมาะสมกับความสนใจของนักเรียน  | 0.31  |
| 6          | จำนวนชั่วโมงมีความเหมาะสมกับเนื้อหาวิชา  | 0.49  |
| 7          | มีประโยชน์และสามารถนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้   | 0.27  |
| 8          | ทำให้สามารถดำรงชีวิตในสังคมได้อย่างมีความสุข   | 0.47  |
| 9          | มีเอกสารคู่มือ ตำรา ประกอบการเรียนการสอน   | 0.37  |
| 10         | ส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบความสามารถของตนเองจากการลงมือปฏิบัติ<br>จริง   | 0.32  |
| 11         | ส่งเสริมให้นักเรียนคิดแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์  | 0.43  |
| 12         | ส่งเสริมให้นักเรียนมีการทำงานร่วมกันอย่างมีความสุขและสนุกสนาน  | 0.39  |
| 13         | ส่งเสริมการจัดการเรียนรู้ที่เน้นนักเรียนเป็นศูนย์กลาง  | 0.37  |
| 14         | ส่งเสริมให้นักเรียนสร้างผลงานด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์ แปลงใหม่<br>และนำไปใช้งานได้จริง                         | 0.44  |
| 15         | มีความรู้ความเชี่ยวชาญในวิชาที่สอนและจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้<br>อย่างเหมาะสมและสามารถให้คำแนะนำแก่นักเรียนได้ | 0.35  |
| 16         | แต่งกายเหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนการสอน   | 0.42  |
| 17         | เป็นตัวอย่างที่ดีให้กับนักเรียนมีระเบียบวินัยและเข้าสอนตรงเวลา   | 0.51  |
| 18         | มีความยุติธรรมเป็นกลางกับนักเรียนทุกคน   | 0.49  |
| 19         | สร้างบรรยากาศในห้องเรียนให้น่าสนใจและสนุกสนาน  | 0.56  |
| 20         | เปิดโอกาสให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม   | 0.40  |
| 21         | ส่งเสริมให้นักเรียนมีความรับผิดชอบทั้งต่อตนเองและงานกลุ่ม  | 0.34  |
| 22         | กระตุ้นให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน   | 0.24  |
| 23         | เปิดโอกาสให้นักเรียนทำกิจกรรมอย่างอิสระทั้งทางด้านการคิดและ<br>การออกแบบผลงาน                                  | 0.33  |

ตาราง 31 (ต่อ)

| ข้อ<br>ที่ | คำถาม   | ดัชนีอำนาจจำแนก<br>(Corrected Item-<br>Total Correlation) |
|------------|---|---|
| 24         | เปิดโอกาสให้นักเรียนสร้างผลงานด้วยตนเอง   | 0.31  |
| 25         | มีเกณฑ์การวัดและประเมินผลชัดเจน ตรงตามวัตถุประสงค์และเนื้อหา                            | 0.40  |
| 26         | มีการวัดผลที่น่าสนใจทำให้นักเรียนมีความกระตือรือร้นในการเรียน                           | 0.50  |
| 27         | มีความยุติธรรมและประเมินอย่างครอบคลุมทุกด้าน ทั้งด้านความรู้<br>คุณลักษณะและทักษะต่าง ๆ | 0.30  |
| 28         | มีการแจ้งผลการเรียนรู้ของนักเรียนและของกลุ่ม  | 0.45  |
| 29         | มีการนำผลการประเมินไปใช้เพื่อพัฒนานักเรียนและการจัดการเรียนรู้                          | 0.43  |
| 30         | สื่ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ดี  | 0.35  |
| 31         | สื่อมีจำนวนเพียงพอสำหรับการใช้งาน   | 0.34  |
| 32         | สื่อมีความทันสมัย หลากหลายและน่าสนใจ  | 0.53  |
| 33         | สื่อเหมาะสมกับวัยของนักเรียน  | 0.44  |

ค่าสัมประสิทธิ์แอลฟาของคอบนาค = 0.88



ประวัติย่อของผู้วิจัย



## ประวัติย่อของผู้วิจัย

|                     |  |
|---------------------|--|
| ชื่อ-สกุล           | นางสาวเวิน ริทศน์โส  |
| วัน เดือน ปีเกิด    | 28 พฤศจิกายน 2525  |
| สถานที่อยู่ปัจจุบัน | 260 หมู่ 4 ตำบลดอนเตย อำเภอนาทม จังหวัดนครพนม 48140<br>e-mail ritusso.we@gmail.com<br>โทรศัพท์ 084-4669176 |
| ตำแหน่งปัจจุบัน     | ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  |
| สถานที่ทำงาน        | โรงเรียนบ้านนาคอ ตำบลหนองซน อำเภอนาทม จังหวัดนครพนม  |
| ประวัติการศึกษา     |  |
| พ.ศ. 2543           | ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนท่าโพธิ์ศรีพิทยา จังหวัดอุบลราชธานี  |
| พ.ศ. 2547           | วิทยาศาสตรบัณฑิต (วท.บ.) วิชาเอกเคมี มหาวิทยาลัยราชภัฏ<br>อุบลราชธานี จังหวัดอุบลราชธานี                   |
| พ.ศ. 2559           | ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร                       |
| พ.ศ. 2565           | ปรัชญาดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยหลักสูตรและการสอน<br>มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร จังหวัดสกลนคร                  |
| ประวัติการทำงาน     |  |
| พ.ศ. 2550           | ครูผู้ช่วย โรงเรียนบ้านยางใหญ่ อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี  |
| พ.ศ. 2552           | ครู คศ.1 โรงเรียนบ้านยางใหญ่ อำเภอน้ำยืน จังหวัดอุบลราชธานี  |
| พ.ศ. 2556           | ครู คศ.2 โรงเรียนบ้านนาคอ อำเภอนาทม จังหวัดนครพนม  |
| พ.ศ. 2557           | ครู คศ.3 โรงเรียนบ้านนาคอ อำเภอนาทม จังหวัดนครพนม  |