

**การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

**มินตรา นาคทอง**

**การค้นคว้าอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา  
หลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต  
สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
พฤษภาคม 2564  
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัยนเรศวร**

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาการศึกษา ได้พิจารณาการค้นคว้าอิสระ เรื่อง  
" การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อ  
ส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 " เห็นสมควรรับเป็น  
ส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน  
ของมหาวิทยาลัยนเรศวร



.....  
(รองศาสตราจารย์ ดร.วาริตน์ แก้วอุไร)  
อาจารย์ที่ปรึกษา



.....  
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อังคณา อ่อนธานี)  
หัวหน้าภาควิชาการศึกษา  
พฤษภาคม 2564

## ประกาศคุณูปการ

การค้นคว้าอิสระฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี เพราะได้รับความกรุณาอย่างดียิ่งจาก รองศาสตราจารย์ ดร. วารินทร์ แก้วอุไร อุไร อาจารย์ที่ปรึกษาการค้นคว้าอิสระ รวมทั้งคณะกรรมการทุกท่านที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ ปรึกษา และข้อเสนอแนะ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ด้วยความเอาใจใส่เป็นอย่างดี จนการศึกษาค้นคว้าอิสระสำเร็จสมบูรณ์ได้ ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ โอกาสนี้

ขอขอบพระคุณ ดร.สามารถ กมขุนทด คุณครูณภัตสร พัทธนี และคุณครูศรัณย์ภัทร์ อินทรรักษาทรัพย์ ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ แก้ไขและตรวจสอบเครื่องมือที่ใช้ในการค้นคว้า จนทำให้การศึกษาค้นคว้าในครั้งนี้สมบูรณ์และมีคุณค่า

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะบริหาร บุคลากร และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านแกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดี ในการเก็บข้อมูลและตอบคำถาม

ขอขอบคุณผู้อำนวยการโรงเรียน คณะบริหาร บุคลากร และนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงทับแรต อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ อำนวยความสะดวก และให้ความร่วมมือเป็นอย่างดีในการเก็บข้อมูลและตอบคำถาม

คุณค่าและประโยชน์อันพึงมีจากการศึกษาค้นคว้าอิสระในครั้งนี้ ผู้วิจัยมอบเป็นเครื่องบูชาแด่พระคุณของบิดามารดา บุรพคุณอาจารย์ และผู้มีพระคุณทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนวิชาความรู้ ให้ความเมตตาผู้วิจัยมาโดยตลอด ซึ่งเป็นกำลังใจสำคัญที่ทำให้การค้นคว้าอิสระเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

มินตรา นาคทอง

<b>ชื่อเรื่อง</b>	การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
<b>ผู้ศึกษาค้นคว้าที่ปรึกษา</b>	มินตรา นาคทอง รองศาสตราจารย์ ดร.วารินทร์ แก้วอุไร
<b>ประเภทสารนิพนธ์</b>	การค้นคว้าอิสระ กศ.ม. สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยนเรศวร, 2564
<b>คำสำคัญ</b>	กิจกรรมการเรียนรู้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

### บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อ 1) สร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 และ 2) เปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงทับแรต อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง วิเคราะห์ข้อมูลโดยการหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) การหาประสิทธิภาพ ( $E_1/E_2$ ) และค่าสถิติ T-test แบบ dependent

#### ผลการวิจัยพบว่า

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ได้แก่ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใกล้ตัว เช่น ไฟป่า น้ำเน่าเสีย เป็นต้น และตั้งประเด็นคำถามสำหรับการค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ได้แก่ การทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับ อธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุ หรือปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต ข่าวหนังสือพิมพ์ นิตยสาร เป็นต้น ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ได้แก่ กิจกรรมร่วมกันอภิปรายคำตอบ ปัญหา มุมมอง ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ได้แก่ กิจกรรมร่วมกันสรุป ตรวจสอบและประเมินผลงาน และขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ได้แก่ กิจกรรมนำเสนอผลงาน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ( $\bar{X}$  = 4.49, S.D. = 0.53) และมีประสิทธิภาพ 81.19 / 80.94 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

2. ความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน  
เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

<b>Title</b>	A DEVELOPMENT OF PROBLEM-BASED LEARNING ACTIVITIES ON THE TOPIC OF ENVIRONMENT AND NATURAL RESOURCE TO ENCOURAGE ABILITY OF REFLECTIVE THINKING FOR MATTAYOMSUKSA 3 STUDENTS
<b>Author</b>	Mintra Nakthong
<b>Advisor</b>	Associate Professor Wareerat Kaewurai, Ph.D.
<b>Academic Paper</b>	Independent Study M.Ed. in Curriculum and Instruction Naresuan University, 2020
<b>Keywords</b>	Learning Activities, Problem-based Learning (PBL), Reflective Thinking,

#### ABSTRACT

The purposes of this study were 1) to create and find the effectiveness of learning activities, problem-based learning activities on the topic of environment and natural resources to encourage ability of reflective thinking for Mattayomsuksa 3 students according to the criteria 80/80 and 2) to compare the ability of reflective thinking for both pre-study and post-study by using problem-based learning or PBL on the topic of the environment and natural resources for Mathayomsuksa 3 students. The samples of this study were 17 students of Mattayomsuksa 3 of the Bueng Thap Raet School, Lan Krabue District, Kamphaeng Phet Province. The research instruments consisted of PBL activities, 3 learning plans by using PBL on the topic of environment and natural resources to encourage ability of reflective thinking for Mattayomsuksa 3 students, and ability of reflective thinking test. The collected data were analyzed by arithmetic mean ( $\bar{x}$ ), standard deviation (S.D.) and dependent T-test.

The study findings were as follows:

1. PBL activities consisted of 6 steps. The first step was problem definition by exemplified the surrounding situations, such as forest fire, polluted water, etc. and then question and find the answers. The second step was understanding the problem by brainstorming to find the relevant explanation to problems, such as causes and factors of the problems. The third step was self-study by using various methods for self-directed learning, such as the internet, news, newspapers, magazines, etc. The fourth step was knowledge synthesis by discussion on the solution and perspective. The fifth step was summary and evaluation of the answers. The final step was presentation and evaluation by evaluating the suitable of learning activities. The score was high level, respectively ( $\bar{x} = 4.49$ , S.D. = 0.53) and effective at 81.19 / 80.94.

2. The ability of reflective thinking post-study by using PBL activities on the topic of environment and natural resources is higher than pre-study with the significance level of .05.

## สารบัญ

บทที่	หน้า
1 บทนำ.....	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา.....	1
จุดมุ่งหมายของการวิจัย.....	4
ขอบเขตของการวิจัย.....	4
นิยามศัพท์เฉพาะ.....	7
สมมติฐานของการวิจัย.....	8
2 เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	9
หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551	
กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์.....	10
การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้.....	15
การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning).....	23
ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง.....	40
งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง.....	46
กรอบแนวคิดในการวิจัย.....	48
3 วิธีดำเนินการวิจัย.....	49
ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา	
เป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริม	
ความสามารถในการคิดไตร่ตรองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3	
ตามเกณฑ์ 80/80.....	49
แหล่งข้อมูล.....	49
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	50
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	56
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	57



## สารบัญ (ต่อ)

บทที่	หน้า
3	
ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	58
ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง.....	58
เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย.....	58
การเก็บรวบรวมข้อมูล.....	62
การวิเคราะห์ข้อมูล.....	63
สถิติที่ใช้ในการวิจัย.....	63
4 ผลการวิจัย.....	66
ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อเสริมสร้าง ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 .....	67
ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเพื่อเสริมสร้างความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	70
5 บทสรุป.....	73
สรุปผลการวิจัย .....	75
อภิปรายผลการวิจัย.....	76
ข้อเสนอแนะ.....	79
บรรณานุกรม.....	80
ภาคผนวก.....	87
ประวัติผู้วิจัย.....	138

## สารบัญตาราง

ตาราง		หน้า
1	โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	13
2	หลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน.....	51
3	เนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	52
4	เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง.....	59
5	แบบแผนการทดลองแบบ One Group Pre-test Post-test Design.....	61
6	แสดงวันเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	62
7	ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด ไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน	68
8	ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (นักเรียน 30 คน).....	70
9	คะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ในแต่ละขั้นตอนของนักเรียนด้วย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในทุกกิจกรรมที่เรียน.....	71
10	ผลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	72
11	ผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด ไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	94

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตาราง		หน้า
12	ผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.....	95
13	ผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 ท่าน.....	106
14	ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 (นักเรียน 9 คน).....	118
15	ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 (นักเรียน 30 คน).....	119
16	คะแนนความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17 คน.....	121
17	ผลการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17 คน.....	122

## สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
1 กระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	30
2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน.....	33
3 กรอบแนวคิดการวิจัย.....	48

## บทที่ 1

### บทนำ

#### ความเป็นมาของปัญหา

การศึกษาเป็นเครื่องมือสำคัญในการสร้างคน สร้างสังคม และสร้างชาติ เป็นกลไกหลักในการพัฒนากำลังคนให้มีคุณภาพ สามารถดำรงชีวิตอยู่ร่วมกับบุคคลอื่นในสังคมได้อย่างเป็นสุข ในกระแสการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วของโลกศตวรรษที่ 21 เนื่องจากการศึกษามีบทบาทสำคัญในการสร้างความได้เปรียบของประเทศเพื่อการแข่งขันและยืนหยัดในเวทีโลกภายใต้ระบบเศรษฐกิจและสังคมที่เป็นพลวัต ประเทศต่าง ๆ ทั่วโลกจึงให้ความสำคัญและทุ่มเทกับการพัฒนาการศึกษาเพื่อพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ของตนให้สามารถก้าวทันการเปลี่ยนแปลงของระบบเศรษฐกิจและสังคมของประเทศ ภูมิภาคและของโลกควบคู่กับการรักษาอัตลักษณ์ของประเทศ การจัดการศึกษาในปัจจุบันจึงต้องปรับเปลี่ยนให้ตอบสนองกับทิศทางการผลิตและการพัฒนากำลังคนดังกล่าวโดยมุ่งเน้นการจัดการเรียนการสอนเพื่อให้ผู้เรียนมีทักษะในศตวรรษที่ 21 เพื่อให้ได้ทั้งความรู้และทักษะที่จำเป็นต้องใช้ในการดำรงชีวิต การประกอบอาชีพ และการพัฒนาเศรษฐกิจและสังคม (แผนการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2560 – 2579, หน้า 1)

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะมีส่วนเกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งใน การดำรงชีวิตและในการประกอบอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิตต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงาน ล้วนเป็นผลมาจากความรู้ของวิทยาศาสตร์ ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ อีกทั้งวิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวีธีคิดทั้งความคิดที่เป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ สามารถแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบและตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลาย โดยมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะได้มีความรู้ ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้ได้อย่างมีเหตุผล สร้างสรรค์และมีคุณธรรม (สำนักวิชาการและมาตรฐานการศึกษา, 2551, หน้า 1)

ในการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นกระบวนการไปสู่การสร้างองค์ความรู้ จึงควรมุ่งเน้นที่บทบาทของผู้เรียนซึ่งในการจัดกิจกรรมจะต้องเน้นกระบวนการคิด การวางแผน การลงมือปฏิบัติ การศึกษาค้นคว้าและรวบรวมข้อมูลต่าง ๆ รวมทั้งการมีปฏิสัมพันธ์ซึ่งกันและกัน โดยที่ผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ แต่ในความเป็นจริงแล้วพบว่า ครูผู้สอนมักสอนโดยการบรรยายและให้นักเรียนท่องจำยึดเนื้อหามากกว่าผู้เรียน ขาดสื่อการสอนและวิธีสอนที่น่าสนใจส่งผลให้การสอนวิทยาศาสตร์ไม่มีความเป็นวิทยาศาสตร์และไม่บรรลุผลเท่าที่ควร (รุสดา จะปะเกีย, 2558, หน้า 14) ซึ่งสอดคล้องกับ วิชัย วงษ์ใหญ่ (2542, หน้า 2) ได้สรุปปัญหาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ได้ว่า ครูผู้สอนจำนวนมากยังใช้วิธีการสอนแบบยึดผู้สอนเป็นศูนย์กลางโดยใช้วิธีการสอนแบบบรรยาย มุ่งเน้นสอนเนื้อหาส่งเสริมการท่องจำมากกว่ามุ่งให้นักเรียนสืบเสาะแสวงหา

ความรู้ด้วยตนเอง ทำให้นักเรียนคิดไม่เป็น ขาดความเข้าใจในการเรียนรู้โดยใช้ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ไม่ได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่มีความรู้สึกว่าการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ไม่สัมพันธ์กับชีวิตจริง ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ขาดความรู้ ความเข้าใจหลักการ ทฤษฎีทางวิทยาศาสตร์ ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะในการปฏิบัติการทดลองซึ่งในการสอนวิทยาศาสตร์เป็นแบบบรรยายถึงร้อยละ 70 จะมีเพียงร้อยละ 30 เท่านั้นที่ให้ผู้เรียนได้เรียนจากประสบการณ์จริง เป็นผลให้ผู้เรียนส่วนใหญ่ขาดความสามารถในการแก้ปัญหา การวิเคราะห์ สังเคราะห์และประเมินค่า (เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์, 2541, หน้า 77) ดังนั้นในการจัดการการเรียนรู้วิทยาศาสตร์จึงจำเป็นต้องเปลี่ยนพฤติกรรมจัดการการเรียนรู้ คือ ลดบทบาทของผู้สอนจากการเป็นผู้บอกเล่า บรรยาย สาธิต เป็นการวางแผนกิจกรรมให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ (วรรณทิพา รอดแรง คำ, 2541, หน้า 10) และในการจัดการเรียนการสอนที่เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้แสวงหาความรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองเป็นแนวทางหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริงอีกทั้งยังช่วยพัฒนาความรู้ การคิดและมีประสบการณ์มากขึ้น ซึ่งแนวการเรียนการสอนดังกล่าวสอดคล้องกับแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้จากประสบการณ์โดยเริ่มจากการได้ประสบการณ์ตรงจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและการสะท้อนกลับไปสู่ความรู้และความคิดรวบยอดอันจะนำไปใช้ในสถานการณ์ใหม่ต่อไป การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเป็นการตอบสนองต่อแนวคิด constructivism โดยให้ผู้เรียนวิเคราะห์หรือตั้งคำถามจากโจทย์ปัญหาผ่านกระบวนการคิดและสะท้อนกลับ เน้นปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนในกลุ่ม เน้นการเรียนรู้ที่มีส่วนร่วม นำไปสู่การค้นคว้าหาคำตอบหรือสร้างความรู้ใหม่บนฐานความรู้เดิมที่ผู้เรียนมีมาก่อนหน้า

จิราณุตม์ ถินคำเชิด (2557, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไปแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น

กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ทิศนา ขัมมณี (2551, หน้า 137) ได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลักเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 (2546, หน้า 11-12) มาตรฐานการศึกษาข้อที่ 4 ระบุว่าผู้เรียนต้องมีความสามารถในการคิด วิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ นอกจากนี้หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณภาพตามมาตรฐานที่กำหนดซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะที่สำคัญ คือความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถด้านการคิดและความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งจากการประเมินคุณภาพภายนอก

ของสถานศึกษาโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่าผลการจัดการศึกษาที่ยังไม่ได้ตามมาตรฐานของ สมศ. มาตรฐานที่ 4 ในเรื่องความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ คิดอย่างมีวิจารณญาณ ความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์ต่ำกว่าเกณฑ์การประเมิน จากผลการประเมินดังกล่าวแสดงให้เห็นว่านักเรียนกำลังเผชิญปัญหาในการพัฒนากระบวนการคิดซึ่งจะต้องได้รับการแก้ไขอย่างเร่งด่วน ดังนั้นเพื่อให้สอดคล้องกับพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ. 2545 และหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 จึงต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการฝึกทักษะกระบวนการคิด ซึ่งการจัดการเรียนการสอนเพื่อการพัฒนากระบวนการคิดที่สำคัญกับผู้เรียนประการหนึ่งคือ การคิดไตร่ตรอง

การคิดไตร่ตรอง (Reflective thinking) เป็นความสามารถในการคิดที่เกิดขึ้นเมื่อบุคคลเผชิญสถานการณ์ที่เป็นปัญหา หรือเกิดความสงสัย คับข้องใจ ที่จะต้องตัดสินใจแก้ไขปรับปรุงหรือพัฒนาจึง คิดทบทวนเหตุการณ์ที่ผ่านมาประกอบกับประสบการณ์เดิม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและความรู้เดิมที่มีอยู่ เพื่อพิจารณาถึงข้อเท็จจริง เหตุผล คุณค่า และประโยชน์แล้วจึงตัดสินใจบนฐานของข้อเท็จจริงอย่างสร้างสรรค์ในการแก้ปัญหานั้น อันจะนำไปสู่การปรับปรุง พัฒนาการคิดและการกระทำของตนให้ดียิ่งขึ้น (นันทกาญจน์ ชินประหัสรัฐ, หน้า 2553) ซึ่งประกอบด้วย การรับรู้ปัญหา การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ การใช้เหตุผล การแก้ไขปรับปรุงและการประเมินผล (Baron, 1981) การคิดไตร่ตรองจึงเป็นวิธีคิดวิธีหนึ่ง ซึ่งสามารถช่วยพัฒนาทักษะการคิดขั้นสูงหรือทักษะการคิดที่ซับซ้อน (Higher order or more complex thinking skill) ได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการคิดไตร่ตรองเป็นปัจจัยภายในที่สำคัญ ทำให้สามารถแสดงพฤติกรรมได้ตรงตามเป้าหมายที่คิดไว้ดีขึ้น (สาลีทองอิฐ, 2538, อ้างถึงใน ปรียานุช มานูจำ, 2560, หน้า 1 ) และเป็นทักษะที่ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเชื่อมโยงความรู้ใหม่กับสิ่งที่เข้าใจอยู่เดิม คิดทั้งในเชิงนามธรรมและสรุปเป็นความคิดรวบยอดได้นำไปประยุกต์ใช้ในกลวิธีการสอนใหม่ ๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และเข้าใจในการคิดและกระบวนการเรียนรู้ของตนเองได้ นอกจากนี้การคิดไตร่ตรองยังถูกจัดเป็นทักษะที่สำคัญและจำเป็นในการเรียนการสอน เพราะช่วยให้ผู้เรียนได้คิดทบทวนในการกระทำของตนเอง ทั้งการกระทำที่ผ่านไปแล้วและที่กำลังกระทำอยู่ (ภทฐิกรณ พรมเมือง, 2557)

งานวิจัยที่แสดงให้เห็นว่าการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลต่อการคิดไตร่ตรอง เช่น ภทฐิกรณ พรมเมือง (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ Actor Mode เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ Actor Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ Actor Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ ปรียานุช มานูจำ(2560) ได้ศึกษาการคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา จากผลการวิจัยสรุปว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยกับแนวคิดสะเต็มศึกษาสามารถพัฒนาการคิดไตร่ตรองของนักเรียนได้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบ

ปกติที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาจากแบบเรียน โดยมีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้ และฝึกให้นักเรียนปฏิบัติ จากตัวอย่าง แบบฝึกหัด จากแบบเรียน จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดการคิดไตร่ตรองของ นักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์ หรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่ช่วย กระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา ด้วยการปฏิบัติจริงจะให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา กระบวนการแก้ปัญหา และเห็นถึงการ นำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

ด้วยเหตุนี้ด้วยเหตุนี้ ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะนำวิธีการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มาพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนให้ดีขึ้น โดยนำไปใช้ในเรื่อง สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อให้นักเรียนสามารถนำความรู้ไป ประยุกต์ใช้ในการสร้างองค์ความรู้ใหม่ ๆ อีกทั้งยังเป็นการพัฒนาศักยภาพนักเรียนให้เป็นบุคคลที่มี คุณภาพในศตวรรษที่ 21

#### จุดมุ่งหมายของการศึกษา

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรม การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้น มัธยมศึกษาปีที่ 3

#### ขอบเขตของงานวิจัย

การวิจัยในครั้งนี้ ใช้ระเบียบวิธีวิจัยตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research & Development) โดยจำแนกขอบเขตของการวิจัยออกเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและศึกษาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับ ท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมใน ท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่า ปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้



ภายใต้ข้อมูลและเครื่องมือ ที่มีอยู่ในช่วงเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยี สังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ดังนี้

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง   | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 2. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ                   | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ              | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| 4. การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน | จำนวน 5 ชั่วโมง |
| 5. แบบทดสอบหลังเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง   | จำนวน 1 ชั่วโมง |

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. แหล่งข้อมูลจากการประเมินกิจกรรมการเรียนรู้ของผู้เชี่ยวชาญเพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในด้านความตรงเชิงเนื้อหา จำนวน 3 ท่าน ที่มีคุณสมบัติ ดังนี้

1.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านการสอนวิทยาศาสตร์ ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 2 คน

1.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน เป็นผู้ที่มีประสบการณ์ด้านหลักสูตรและการสอน ไม่น้อยกว่า 5 ปี จำนวน 1 คน

2. แหล่งข้อมูลจากการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น

2.1 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 คน โดยแบ่ง ระดับผลการเรียนระดับ เก่ง กลาง อ่อน อย่างละ 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของภาษา เนื้อหาและเวลาที่ใช้ในการจัดกิจกรรม

2.2 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 คน โดยแบ่ง ระดับผลการเรียนระดับ เก่ง กลาง อ่อน อย่างละ 3 คน ในการหาประสิทธิภาพของการจัดกิจกรรมตามเกณฑ์ 80/80

2.3 นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ขอบเขตด้านตัวแปร

1. ความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้
2. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาในการวิจัยครั้งนี้ คือ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลกนำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน และสาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือ ที่มีอยู่ในเวลานั้นๆ เข้าใจว่า วิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีสังคมและสิ่งแวดล้อมมีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

การสร้างกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีเนื้อหาจำนวน 3 เรื่อง ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ดังนี้

- |   |                 |
|---|-----------------|
| 1. แบบทดสอบก่อนเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง   | จำนวน 1 ชั่วโมง |
| 2. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ                   | จำนวน 3 ชั่วโมง |
| 3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ              | จำนวน 4 ชั่วโมง |
| 4. การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน | จำนวน 5 ชั่วโมง |
| 5. แบบทดสอบหลังเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง   | จำนวน 1 ชั่วโมง |

### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา กำแพงเพชร เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านบึงทับแสด อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 17 คน โดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling) ซึ่งมีเกณฑ์ในการเลือก คือ เป็นนักเรียนที่กำลังเรียนอยู่ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงทับแสด

### ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรต้น คือ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

## นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่ใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การระดมความคิด การศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง โดยใช้ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

1.2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

1.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

1.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

1.5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมิน ผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

1.6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้อาจระบอบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

2. ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง หมายถึง ความสามารถในการคิดพิจารณาสถานการณ์ หรือปัญหาอย่างละเอียดรอบคอบและคิดอย่างต่อเนื่อง เกี่ยวกับสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ซึ่งวัดได้จากแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง แบบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น โดยวัดก่อนและหลังเรียนใน 5 สถานการณ์ ๆ ละ 5 องค์ประกอบ ดังนี้

สถานการณ์ที่ 1 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (การเผาอ้อย) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตระหนักในปัญหา 2) การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา 3) การใช้เหตุผล 4) การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง 5) การประเมินผล

สถานการณ์ที่ 2 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ (การทิ้งเศษอาหารลงแม่น้ำ) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตระหนักในปัญหา 2) การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา 3) การใช้เหตุผล 4) การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง 5) การประเมินผล

สถานการณ์ที่ 3 มลพิษทางสิ่งแวดล้อม (การจุดไฟเผาใบไม้) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตระหนักในปัญหา 2) การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา 3) การใช้เหตุผล 4) การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง 5) การประเมินผล

สถานการณ์ที่ 4 มลพิษทางสิ่งแวดล้อม (การใช้สารเคมี) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตระหนักในปัญหา 2) การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา 3) การใช้เหตุผล 4) การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง 5) การประเมินผล

สถานการณ์ที่ 5 การจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน (ผืนน้ำแข็งละลาย) ซึ่งมีองค์ประกอบ 5 องค์ประกอบ ได้แก่ 1) การตระหนักในปัญหา 2) การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา 3) การใช้เหตุผล 4) การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง 5) การประเมินผล

3. ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่สามารถช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ตามจุดมุ่งหมาย โดยประเมินด้วยเกณฑ์ประสิทธิภาพ 80/80

ประสิทธิภาพ 80 ตัวแรก หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนนที่นักเรียนได้ทำจากผลงานในแต่ละกิจกรรมและแบบฝึกหัดท้ายบทเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

ประสิทธิภาพ 80 ตัวหลัง หมายถึง ค่าเฉลี่ยร้อยละ 80 ของคะแนน ที่นักเรียนได้ทำจากแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

#### **สมมติฐานของการวิจัย**

ความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองสูงกว่าก่อนเรียน

## บทที่ 2

### เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติเพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

- 1.1 ความสำคัญของการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
- 1.2 สาระสำคัญของกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
- 1.3 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัดระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
- 1.4 คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์
- 1.5 คำอธิบายรายวิชา
- 1.6 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

2. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

- 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้
- 2.4 ขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้
- 2.5 การกำหนดและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

3. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning)

- 3.1 ความหมายของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน
- 3.6 ข้อดีและข้อจำกัดของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.7 การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.8 การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

4. ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

- 4.1 ความหมายของการคิดไตร่ตรอง
- 4.2 องค์ประกอบของการคิดไตร่ตรอง
- 4.3 ความสำคัญของการคิดไตร่ตรอง
- 4.4 กระบวนการในการคิดไตร่ตรอง

- 4.5 บทบาทของครูผู้สอนในการฝึกการคิดไตร่ตรอง
- 4.6 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดไตร่ตรอง
- 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง
  - 5.1 งานวิจัยต่างประเทศ
  - 5.2 งานวิจัยในประเทศ
- 6. กรอบแนวคิดการวิจัย

## 1. หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กระทรวงศึกษาธิการ (2551, หน้า 6) ได้จัดทำสาระมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551

### 1.1 ความสำคัญของการเรียนรู้กลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

วิทยาศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งในสังคมโลกปัจจุบันและอนาคตเพราะวิทยาศาสตร์เกี่ยวข้องกับทุกคนทั้งในชีวิตประจำวันและการทำงานอาชีพต่าง ๆ ตลอดจนเทคโนโลยีเครื่องมือเครื่องใช้และผลผลิต ต่าง ๆ ที่มนุษย์ได้ใช้เพื่ออำนวยความสะดวกในชีวิตและการทำงานเหล่านี้ล้วนเป็นผลของความรู้วิทยาศาสตร์ผสมผสานกับความคิดสร้างสรรค์และศาสตร์อื่น ๆ วิทยาศาสตร์ช่วยให้มนุษย์ได้พัฒนาวิธีคิดทั้งความคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์วิจารณ์ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ สามารถตัดสินใจโดยใช้ข้อมูลที่หลากหลายและมีประจักษ์พยานที่ตรวจสอบได้วิทยาศาสตร์เป็นวัฒนธรรมของโลกสมัยใหม่ซึ่งเป็นสังคมแห่งการเรียนรู้ (knowledge-based society) ดังนั้นทุกคนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาให้รู้วิทยาศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจในธรรมชาติและเทคโนโลยีที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้นสามารถนำความรู้ไปใช้อย่างมีเหตุผลสร้างสรรค์และมีคุณธรรม

### 1.2 สาระสำคัญกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียน ได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้ และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนรู้ทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลาย เหมาะสมกับระดับชั้น โดยได้กำหนดสาระสำคัญไว้ดังนี้

สิ่งมีชีวิตกับกระบวนการดำรงชีวิต สิ่งมีชีวิตหน่วยพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต โครงสร้างและหน้าที่ของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิตและกระบวนการดำรงชีวิต ความหลากหลายทางชีวภาพ การถ่ายทอดทางพันธุกรรม การทำงานของระบบต่าง ๆ ของสิ่งมีชีวิต วิวัฒนาการและความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตและเทคโนโลยีชีวภาพ

ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม สิ่งมีชีวิตที่หลากหลายรอบตัว ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตกับสิ่งแวดล้อม ความสัมพันธ์ของสิ่งมีชีวิตต่าง ๆ ในระบบนิเวศ ความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ

การใช้และจัดการทรัพยากรธรรมชาติ ในระดับท้องถิ่น ประเทศ และโลก ปัจจัยที่มีผลต่อการอยู่รอดของสิ่งมีชีวิตในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ

**สารและสมบัติของสาร** สมบัติของวัสดุและสาร แรงยึดเหนี่ยวระหว่างอนุภาค การเปลี่ยนสถานะ การเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมีของสาร สมการเคมีและการแยกสาร แรงและการเคลื่อนที่ ธรรมชาติของแรงแม่เหล็กไฟฟ้า แรงโน้มถ่วง แรงนิวเคลียร์ การออกแรงกระทำต่อวัตถุ การเคลื่อนที่ของวัตถุ แรงเสียดทาน โมเมนต์การเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน

**พลังงาน** พลังงานกับการดำรงชีวิต การเปลี่ยนรูปพลังงาน สมบัติและปรากฏการณ์ของแสง เสียงและวงจรไฟฟ้า คลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า กัมมันตภาพรังสีและปฏิกิริยานิวเคลียร์ ปฏิสัมพันธ์ระหว่างสารและพลังงานการอนุรักษ์พลังงาน ผลของการใช้พลังงานต่อชีวิตและสิ่งแวดล้อม

**กระบวนการเปลี่ยนแปลงของโลก** โครงสร้างและองค์ประกอบของโลก ทรัพยากรทางธรณี สมบัติทางกายภาพของดิน หิน น้ำ อากาศ สมบัติของผิวโลกและบรรยากาศ กระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก ปรากฏการณ์ทางธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ

**ดาราศาสตร์และอวกาศ** วิวัฒนาการของระบบสุริยะ กาแล็กซี เอกภพ ปฏิสัมพันธ์และผลต่อสิ่งมีชีวิตบนโลก ความสัมพันธ์ของดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์และโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

**ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี** กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหาและจิตวิทยาศาสตร์

### 1.3 สาร มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์มุ่งหวังให้ผู้เรียนได้เรียนรู้วิทยาศาสตร์ที่เน้นการเชื่อมโยงความรู้กับกระบวนการมีทักษะสำคัญในการค้นคว้าและสร้างองค์ความรู้ โดยใช้กระบวนการในการสืบเสาะหาความรู้และการแก้ปัญหาที่หลากหลายให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนทุกขั้นตอน มีการทำกิจกรรมด้วยการลงมือปฏิบัติจริงอย่างหลากหลายเหมาะสมกับระดับชั้นโดยได้กำหนดสาระสำคัญเกี่ยวกับเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมไว้ดังนี้

สาระที่ 2 ชีวิตกับสิ่งแวดล้อม มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

สาระที่ 8 ธรรมชาติของวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มาตรฐาน ว 8.1 ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และจิตวิทยาศาสตร์ในการสืบเสาะหาความรู้ การแก้ปัญหา รู้ว่าปรากฏการณ์ทางธรรมชาติที่เกิดขึ้นส่วนใหญ่มีรูปแบบที่แน่นอน สามารถอธิบายและตรวจสอบได้ ภายได้ข้อมูลและเครื่องมือที่มีอยู่ในเวลานั้น ๆ เข้าใจว่าวิทยาศาสตร์เทคโนโลยี สังคม และสิ่งแวดล้อม มีความเกี่ยวข้องสัมพันธ์กัน

#### 1.4 คุณภาพผู้เรียนในกลุ่มสาระวิทยาศาสตร์

##### ฉบับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1. เข้าใจลักษณะและองค์ประกอบที่สำคัญของเซลล์สิ่งมีชีวิตความสัมพันธ์ของการทำงานของระบบต่าง ๆ การถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรม เทคโนโลยีชีวภาพ ความหลากหลายของสิ่งมีชีวิตพฤติกรรมและการตอบสนองต่อสิ่งเร้าของสิ่งมีชีวิต ความสัมพันธ์ระหว่างสิ่งมีชีวิตในสิ่งแวดล้อม

2. เข้าใจองค์ประกอบและสมบัติของสารละลายสารบริสุทธิ์การเปลี่ยนแปลงของสารในรูปแบบของการเปลี่ยนสถานะการเกิดสารละลายและการเกิดปฏิกิริยาเคมี

3. เข้าใจแรงเสียดทานโมเมนต์ของแรงการเคลื่อนที่แบบต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน กฎการอนุรักษ์พลังงาน การถ่ายโอนพลังงาน สมดุลความร้อน การสะท้อน การหักเหและความเข้มของแสง

4. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณทางไฟฟ้า หลักการต่อวงจรไฟฟ้าในบ้าน พลังงานไฟฟ้าและหลักการเบื้องต้นของวงจรอิเล็กทรอนิกส์

5. เข้าใจกระบวนการเปลี่ยนแปลงของเปลือกโลก แหล่งทรัพยากรธรณี ปัจจัยที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของบรรยากาศ ปฏิสัมพันธ์ภายในระบบสุริยะและผลที่มีต่อสิ่งต่าง ๆ บนโลก ความสำคัญของเทคโนโลยีอวกาศ

6. เข้าใจความสัมพันธ์ระหว่างวิทยาศาสตร์กับเทคโนโลยี การพัฒนาและผลของการพัฒนาเทคโนโลยีต่อคุณภาพชีวิตและสิ่งแวดล้อม

7. ตั้งคำถามที่มีการกำหนดและควบคุมตัวแปร คิดคาดคะเนคำตอบหลายแนวทางวางแผนและลงมือสำรวจตรวจสอบ วิเคราะห์และประเมินความสอดคล้องของข้อมูลและสร้างองค์ความรู้

8. สื่อสารความคิดความรู้จากผลการสำรวจตรวจสอบโดยการพูด เขียน จัดแสดงหรือใช้เทคโนโลยีสารสนเทศ

9. ใช้ความรู้และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีในการดำรงชีวิตการศึกษาหาความรู้เพิ่มเติมทำโครงการหรือสร้างชิ้นงานตามความสนใจ

10. แสดงถึงความสนใจ มุ่งมั่น รับผิดชอบ รอบคอบและซื่อสัตย์ในการสืบเสาะหาความรู้โดยใช้เครื่องมือและวิธีการที่ได้ผลถูกต้องเชื่อถือได้

11. ตระหนักในคุณค่าของความรู้วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่ใช้ในชีวิตประจำวันและการประกอบอาชีพ แสดงความชื่นชมยกย่องและเคารพสิทธิในผลงานของผู้คิดค้น

12. แสดงถึงความซาบซึ้ง ห่วงใย มีพฤติกรรมเกี่ยวกับการใช้และรักษาทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างรู้คุณค่า มีส่วนร่วมในการพิทักษ์ดูแลทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่น

13. ทำงานร่วมกับผู้อื่นอย่างสร้างสรรค์ แสดงความคิดเห็นของตนเองและยอมรับฟังความคิดเห็นของผู้อื่น

#### 1.5 คำอธิบายรายวิชา

รายวิชา วิทยาศาสตร์ กลุ่มสาระการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน 1.5 หน่วยกิต



ศึกษา อธิบาย ทดลอง สืบค้นข้อมูล วิเคราะห์ สํารวจ ตรวจสอบเกี่ยวกับลักษณะของ โครโมโซมที่มีหน่วยพันธุกรรมหรือยีนในนิวเคลียส สารพันธุกรรมหรือดีเอ็นเอ กระบวนการถ่ายทอด ลักษณะทางพันธุกรรม โรคทางพันธุกรรมที่เกิดจากความผิดปกติของยีนและโครโมโซม ความ หลากหลายทางชีวภาพในท้องถิ่นที่ทำให้สิ่งมีชีวิตดำรงชีวิตได้อย่างสมดุล ความหลากหลายทาง ชีวภาพที่มีผลต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ สัตว์ พืชและสิ่งแวดล้อม ผลของเทคโนโลยีชีวภาพต่อการ ดำรงชีวิตของมนุษย์และสิ่งแวดล้อม ปัญหาสิ่งแวดล้อมและแนวทางการแก้ปัญหา ความสัมพันธ์ ขององค์ประกอบภายในระบบนิเวศ การถ่ายทอดพลังงานของสิ่งมีชีวิตในรูปของโซ่อาหารและ สายใยอาหาร วัฏจักรน้ำ วัฏจักรคาร์บอน และความสำคัญที่มีต่อระบบนิเวศ ปัจจัยที่มีผลต่อการ เปลี่ยนแปลงขนาดของประชากรในระบบนิเวศ สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมทรัพยากรธรรมชาติใน ท้องถิ่นและแนวทางในการแก้ปัญหา แนวทางรักษาสมดุลของระบบนิเวศ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติ อย่างยั่งยืน การใช้ทรัพยากรธรรมชาติตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง การมี ส่วนร่วมในการดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

โดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ การสืบเสาะหาความรู้ การสำรวจตรวจสอบ การ สืบค้นข้อมูลและการอภิปราย

เพื่อให้เกิดความรู้ ความคิด ความเข้าใจ สามารถสื่อสารสิ่งที่ได้เรียนรู้ มีความสามารถในการ ตัดสินใจ เห็นคุณค่าของการนำความรู้ไปใช้ประโยชน์ในชีวิตประจำวัน มีจิตวิทยาศาสตร์ จริยธรรม คุณธรรม และค่านิยมที่เหมาะสม

#### 1.6 โครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์

รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 เวลา 60 ชั่วโมง/ภาคเรียน จำนวน

#### 1.5 หน่วยกิต

ตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
1	พันธุกรรม	ว 1.2 ม. 3/1 ม. 3/2 ม. 3/3 ว 8.1 ม. 1-3/1- ม. 1-3/9	โครโมโซมประกอบด้วย ดีเอ็นเอ และโปรตีน มียีนหรือหน่วยพันธุกรรม ซึ่งอยู่บนดีเอ็นเอที่ควบคุมลักษณะ การแสดงออกทางพันธุกรรมของ สิ่งมีชีวิต สามารถถ่ายทอดสู่ลูกหลาน หากมีความผิดปกติอาจทำให้เกิดโรค ทางพันธุกรรมได้	15	25
2	ระบบนิเวศ	ว 2.1 ม. 3/1 ม. 3/2 ม. 3/3 ม. 3/4	ระบบนิเวศ ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิต หลายชนิดที่มีความเกี่ยวข้องและ สัมพันธ์กันทั้งสิ่งมีชีวิตและ สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งมีชีวิตมีความ	15	25

ตาราง 1 (ต่อ)

ลำดับ ที่	ชื่อหน่วยการ เรียนรู้	มาตรฐานการ เรียนรู้ / ตัวชี้วัด	สาระสำคัญ	เวลา (ชั่วโมง)	น้ำหนัก คะแนน
		ว 8.1 ม. 1-3/1- ม. 1-3/9	สัมพันธ์กันโดยมีการถ่ายทอด พลังงานในรูปของโซ่อาหารและ สายใยอาหาร มีการถ่ายทอดพลังงาน หมุนเวียนเป็นวัฏจักร นอกจากนี้แล้ว ขนาดของประชากรเป็นปัจจัยที่มี ผลกระทบต่อ การเปลี่ยนแปลงใน ระบบนิเวศ		
3	สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากร ธรรมชาติ	ว 2.2 ม.3/1 ม.3/2 ม.3/3 ม.3/4 ม.3/5 ม.3/6 ว 8.1 ม.1-3/1- ม.1-3/9	สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ถูก ทำลายโดยภัยธรรมชาติและมนุษย์ ก่อให้เกิดปัญหาและส่งผลกระทบต่อ การดำรงชีวิตของสิ่งมีชีวิต ซึ่งทุกฝ่าย ควรให้ความร่วมมือกันในการแก้ ปัญหาและมีส่วนร่วมในการดูแลและ อนุรักษ์สิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่าง ยั่งยืน เพื่อรักษาสมดุลของระบบ นิเวศ และใช้ทรัพยากรธรรมชาติให้ คุ้มค่าตามปรัชญาเศรษฐกิจพอเพียง	12	20
4	ความหลากหลาย ทางชีวภาพ	ว 1.2 ม. 3/4 ม. 3/5 ม. 3/6 ว 8.1 ม. 1-3/1- ม. 1-3/9	ความหลากหลายทางชีวภาพ ทำให้ สิ่งมีชีวิตอยู่ได้อย่างสมดุล ถ้าเกิดการ สูญเสียความหลากหลายทางชีวภาพ จะส่งผลกระทบต่อมนุษย์ สัตว์ พืช และ สิ่งแวดล้อม ซึ่งเทคโนโลยีชีวภาพมีผล ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์และ สิ่งแวดล้อม	18	30
รวม				60	100

จากตาราง 1 แสดงโครงสร้างรายวิชาวิทยาศาสตร์รหัสวิชา ว 23101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ทำการวิจัยในหน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 12 ชั่วโมง ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิด ไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

## 2. กิจกรรมการเรียนรู้

### 2.1 ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้

คำว่ากิจกรรมการเรียนรู้มีคำที่ใช้เรียกแตกต่างกัน เช่น กิจกรรมการเรียนการสอน กิจกรรมการเรียนรู้ ซึ่งในที่นี้จะใช้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ เพราะต้องการเน้นที่ตัวผู้เรียนเป็นสำคัญ หมายถึงเน้นบทบาทของผู้เรียนถึงแม้ว่าจะเน้นที่บทบาทของผู้เรียนแต่ผู้สอนก็ยังคงมีบทบาทร่วมด้วยเช่นกัน คือเป็นผู้อำนวยความสะดวก (Facilitator) ได้แก่ เป็นผู้ให้คำปรึกษา เป็นผู้กระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด เป็นผู้จัดระเบียบ เป็นผู้แนะนำและกำกับไม่ให้ออกนอกทางหรือหลงทาง เป็นต้น (อาภรณ์ ใจเที่ยง, 2553, หน้า 71) มีนักการศึกษาหลายท่านได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

อาภรณ์ ใจเที่ยง (2553, หน้า 72) กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนการสอน หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ที่เกี่ยวกับการเรียนการสอนเพื่อให้การสอนดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพและการเรียนรู้ของผู้เรียนบรรลุสู่จุดประสงค์การสอนที่กำหนดไว้

ชนาธิป พรกุล (2555, หน้า 7) กล่าวไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ คือ งานที่ผู้เรียนทำแล้วเกิดการเรียนรู้ในเรื่องใดเรื่องหนึ่งโดยแสดงเป็นพฤติกรรมที่ผู้สอนกำหนดไว้ในจุดประสงค์การเรียนรู้

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 1) ให้ความหมายของกิจกรรม (activity) คือ 1. ภารกิจที่ผู้สอนหรือผู้เรียนปฏิบัติเพื่อให้เกิดการเรียนรู้และการพัฒนาทั้งในและนอกชั้นเรียน 2. กระบวนการเรียนรู้หรือสร้างนิสัยที่มีลำดับขั้นตอน เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้มีคุณลักษณะที่พึงประสงค์และให้ความหมายของการเรียนรู้ (Learning) ไว้ว่า "กระบวนการหรือวิธีการเรียนรู้ที่บุคคลใช้ในการสร้างความหมายของข้อมูลและสิ่งเร้าต่าง ๆ ที่รับเข้ามาทางประสาทสัมผัสให้เกิดเป็นความรู้ ความเข้าใจ ทักษะ เจตคติ ความรู้สึกและพฤติกรรมที่พึงประสงค์"

วรารักษ์ ศรีวิโรจน์ (2556, หน้า 3) ได้ให้ความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง การปฏิบัติต่าง ๆ ของนักเรียนที่ก่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ ตามเป้าหมายวัตถุประสงค์ผลการเรียนรู้หรือมาตรฐานตัวชี้วัดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรสถานศึกษา

จากการศึกษาความหมายของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามที่นักการศึกษาต่าง ๆ ได้ให้ความหมายไว้สรุปได้ว่า กิจกรรมการเรียนรู้ หมายถึง กระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับการเรียนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพตามจุดประสงค์ของการเรียนรู้ที่กำหนดไว้

### 2.2 ความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้

สำลี รักสุทธี (2544, หน้า 78) ได้อธิบายความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้ครูได้มีโอกาสศึกษาหลักสูตร แนวการสอน วิธีการวัดผลประเมินผล การศึกษาเอกสารที่เกี่ยวข้องและการบูรณาการกับวิชาอื่น

2. ทรัพยากรของโรงเรียน ทรัพยากรท้องถิ่น ค่านิยม ความเชื่อและสภาพที่เป็นจริงของท้องถิ่นตลอดจนการเชื่อมโยงสัมพันธ์กับวิชาอื่นด้วย

3. เป็นเครื่องมือของครูในการจัดการเรียนการสอนได้อย่างมีคุณภาพ มีความมั่นใจในการสอนมากขึ้น

4. ผู้สอนสามารถใช้เป็นข้อมูลที่ถูกต้อง เทียบตรงเสนอแนะกับบุคลากรและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องรวมทั้งเพื่อนครูที่สอนวิชาอื่น

5. ใช้เป็นคู่มือสำหรับครูที่สอนแทนได้

6. การพัฒนาวิชาชีพและมาตรฐานวิชาชีพครูที่แสดงว่างานสอนต้องได้รับการฝึก โดยเฉพาะ มีเครื่องมือที่จำเป็นสำหรับการประกอบวิชาชีพด้วย

บุรุษย์ ศิริมหาสาคร (2545, หน้า 16-17) ได้อธิบายถึงความสำคัญของกิจกรรมการเรียนรู้ไว้ ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงการเป็นครูมืออาชีพโดยมีการเตรียมการล่วงหน้า สะท้อนให้เห็นถึงเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรมและจิตวิทยาการเรียนรู้ของเด็ก มาผสมผสานหรือประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับผู้เรียน

2. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยส่งเสริมให้ครูศึกษาค้นคว้าหาความรู้เกี่ยวกับหลักสูตรเทคนิคการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ สื่อนวัตกรรม วิธีการวัดและประเมินผล สามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจ และมีประสิทธิภาพ

3. กิจกรรมการเรียนรู้ช่วยให้ครูผู้สอนและครูที่ทำการสอนแทนสามารถจัดกิจกรรมได้อย่างมั่นใจและมีประสิทธิภาพ

4. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงข้อมูลด้านการเรียนการสอนและการประเมินผล ที่จะนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ครั้งต่อไป

5. กิจกรรมการเรียนรู้เป็นหลักฐานที่แสดงถึงความเชี่ยวชาญในวิชาชีพซึ่งสามารถนำไปเป็นผลงานทางวิชาการเพื่อประกอบการพิจารณาความดีความชอบประจำปี เพื่อขอเลื่อนตำแหน่ง และเพื่อให้ได้ประกอบการขอใบอนุญาตประกอบวิชาชีพครู

### 2.3 องค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้

สิริวรรณ สุวรรณอาภา (2544, หน้า 166-170) ได้กล่าวถึงการพิจารณาจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามวัตถุประสงค์ปลายทางของการเรียนการสอนครั้งนั้น ๆ จำเป็นต้องให้สอดคล้องกับกระบวนการเรียนการสอนที่มีลำดับขั้นสัมพันธ์ต่อเนื่องกันดังนี้

1. ชี้นำเข้าสู่บทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีเป้าหมายสำคัญเพื่อช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนนั้น ๆ อย่างแท้จริง หากกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนไม่ได้ช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจก็จะขาดการรับรู้ที่ดีไม่มีการจำและคิดเพื่อตอบสนองอย่างใดอย่างหนึ่งผลสุดท้ายก็จะไม่เกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการการจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนจำเป็นจะต้องช่วยกระตุ้นหรือทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจในบทเรียนและต้องให้สัมพันธ์สอดคล้องกับกิจกรรมในชั้นเรียนด้วย ดังนี้

1.1 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อทบทวนพื้นฐานความรู้เพิ่มเติมให้สัมพันธ์กับการสอนเนื้อหาใหม่หรือแนวความคิดใหม่หรือหลักการใหม่ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการระลึกได้และเกิดความต่อเนื่องในการเรียนรู้ตามลำดับขั้นต่อไป

1.2 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อวางแผนการเรียนการสอนร่วมกันระหว่างผู้สอนกับผู้เรียนซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้มีส่วนร่วมในการกำหนดงานที่จะปฏิบัติว่า จะต้องทำอะไรรูปแบบอย่างไรเมื่อไร

1.3 การจัดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียน เพื่อแจ้งจุดประสงค์ของบทเรียนให้ผู้เรียนทราบ โดยตรงหรือโดยทางอ้อมก็ได้ซึ่งจะเป็นการช่วยให้ผู้เรียนได้ทราบว่า เมื่อเรียนจบบทเรียนแล้วจะเกิดการเรียนรู้อะไรต่อตนเองบ้าง

ข้อควรคำนึงในการกำหนดกิจกรรม ในการพิจารณากำหนดกิจกรรมนำเข้าสู่บทเรียนควร จะคำนึงถึงสิ่งต่อไปนี้

1. ต้องเป็นกิจกรรมที่นำไปสู่การกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ในชั้นสอนอย่างต่อเนื่องและสัมพันธ์กัน

2. ต้องกำหนดเวลาให้เหมาะสมกับลำดับขั้นการสอนซึ่งโดยทั่วไปจะใช้เวลาไม่เกินร้อยละ 20 ของเวลาเรียนทั้งหมด ซึ่งอาจยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสม

3. ต้องกำหนดสิ่งที่จะช่วยกระตุ้นหรือเร้าให้ผู้เรียนเกิดความสนใจตื่นเต้นสนุกสนาน เพลิดเพลินหรือสอดคล้องกับความต้องการของผู้เรียน

4. ต้องกำหนดกิจกรรมที่เป็นไปได้และเหมาะสมกับความสามารถและความถนัดของผู้เรียนเองก็จะช่วยให้การสอนเกิดความสำเร็จได้มากขึ้น

2. ชั้นสอนเป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

2.1 กิจกรรมแกนหลัก เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้น ๆ ซึ่งถือว่าการกำหนดกิจกรรมที่ทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง จึงมีความสำคัญมากที่สุดต่อการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ของบทเรียน เรื่องนั้น ๆ ในการกำหนดกิจกรรมแกนหลักให้เกิดการเรียนรู้ตรงตามจุดประสงค์ปลายทางของการสอนแต่ละครั้งมีแนวทางในการปฏิบัติดังนี้

2.1.1 ต้องพิจารณาจุดประสงค์ปลายทางของการสอนในครั้งนั้นว่า มีพฤติกรรมตรงกับการเรียนรู้ชนิดใดนั้น จะพิจารณาเอาเฉพาะคำกริยาของจุดประสงค์ปลายทางเป็นสำคัญจึงจะตัดสินได้ว่าจุดประสงค์ปลายทางของการสอนครั้งนั้น ๆ ตรงกับการเรียนรู้ชนิดใด

2.1.2 ต้องเลือกหรือกำหนดกิจกรรมแกนหลักตามชนิดการเรียนรู้นั้น ให้บรรลุผลตรงตามจุดประสงค์ปลายทาง

2.2 กิจกรรมทดสอบ เป็นการกำหนดกิจกรรมที่ช่วยให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้ความคิด การแก้ปัญหาทักษะทางกายและเจตคติในการตอบปัญหาหรือแสดงพฤติกรรมต่าง ๆ เพื่อเป็นการตรวจสอบว่าผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่สัมพันธ์กับกิจกรรมแกนหลักหรือไม่หากผู้เรียนยังไม่เกิดการเรียนรู้ก็ควรจะให้คำแนะนำเพิ่มเติมหรือสอนใหม่โดยไม่ให้ผู้เรียนเสียกำลังใจจนสามารถเกิดการเรียนรู้ตามจุดประสงค์ที่ต้องการ

3. ชั้นสรุป เป็นการกำหนดกิจกรรมที่มีลักษณะสำคัญ 2 ขั้นตอน คือ

3.1 กิจกรรมสรุปบทเรียน เป็นการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้ให้ผู้เรียนได้เรียบเรียงความรู้ความคิดและทักษะทางกายแล้วสรุปเป็นแนวความคิดหรือมโนภาพหรือหลักการหรือข้อความสรุปบางอย่างหรือลำดับขั้นของการปฏิบัติงาน ผู้สอนควรจะต้องตระหนักถึงการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้แสดงออกร่วมกันโดยการอภิปรายหรือเขียนตอบก็ได้ตามความเหมาะสม แต่มิใช่ผู้สอนเป็นผู้สรุปเสียเองควรจะเป็นเพียงผู้ช่วยแนะแนวทางบางประการเท่านั้นหรืออาจช่วยรวบรวมข้อสรุปเขียนไว้บนกระดานบ้างก็ได้ เพื่อเป็นการเน้นให้ชัดเจนอีกครั้งหนึ่งหลังจากผู้เรียนช่วยกันสรุป

บทเรียนแล้วก็ต้องจดจำข้อสรุปนั้น ๆ ต่อไปแต่อาจจำได้ไม่นานหรือลืมได้ง่าย ดังนั้นผู้สอนควรวางวิธีการที่จะช่วยให้ผู้เรียนจำได้นาน

3.2 กิจกรรมฝึกทักษะ เป็นการกำหนดกิจกรรมให้ผู้เรียนได้เพิ่มเติมทักษะทางสมองและหรือทางกายให้มีความชำนาญเพิ่มสูงขึ้น เช่น ทำแบบฝึกหัด ศึกษาค้นคว้า ทำรายงาน ทำกิจกรรมเสริมหลักสูตร ทำกิจกรรมจากใบงาน ปฏิบัติงานตามโครงการเพื่อเสริมทักษะการเรียนรู้ เป็นต้น

#### 2.4 ขั้นตอนการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้

หลักการพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่นำมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้มีดังนี้ (ทัศนีย์ มโนสมุทร, 2546, หน้า 243)

1. รูปแบบการเรียนการสอนต้องมีทฤษฎีรองรับ เช่น ทฤษฎีจิตวิทยา
2. เมื่อพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแล้วก่อนนำไปใช้ได้ต้องมีการวิจัยเพื่อทดสอบทฤษฎีและตรวจสอบคุณภาพในลักษณะของการนำไปใช้ในสถานการณ์จริงและนำข้อค้นพบมาปรับปรุงแก้ไขรูปแบบที่พัฒนาขึ้น
3. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนอาจพัฒนาให้นำไปใช้ได้อย่างกว้างขวางหรือใช้เฉพาะวัตถุประสงค์อย่างใดอย่างหนึ่งก็ได้
4. การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนที่ใช้เป็นหลักจะมีจุดมุ่งหมายหลักที่ใช้เป็นหลักการพิจารณาเลือกใช้รูปแบบนั้น คือถ้าผู้ใช้นำรูปแบบการเรียนการสอนไปใช้ตรงกับจุดมุ่งหมายหลักก็จะทำให้เกิดผลสูงสุดแต่ก็สามารถนำรูปแบบไปประยุกต์ใช้ในสถานการณ์อื่น ๆ ได้ถ้าพิจารณาเห็นว่าเหมาะสมแต่อาจมีผลของรูปแบบน้อยลง

#### 2.5 การกำหนดและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้

##### 2.5.1 ความหมายของประสิทธิภาพ

ประสิทธิภาพ (Efficiency) หมายถึง สภาวะหรือคุณภาพของสมรรถนะในการดำเนินงานเพื่อให้งานมีความสำเร็จโดยใช้เวลาความพยายามและค่าใช้จ่ายค้ำค่าที่สุดตามจุดมุ่งหมายที่กำหนดไว้เพื่อให้ได้ผลลัพธ์โดยกำหนดเป็นอัตราส่วนหรือร้อยละระหว่างปัจจัยนำเข้า กระบวนการและผลลัพธ์ (Ratio between input, process and output) (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 7)

##### 2.5.2 ความหมายของการทดสอบประสิทธิภาพ

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 7) ได้กล่าวไว้ว่า การทดสอบประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอน หมายถึง การหาคุณภาพของสื่อหรือชุดการสอนโดยพิจารณาตามขั้นตอนของการพัฒนาสื่อหรือชุดการสอนแต่ละขั้นตรงกับภาษาอังกฤษว่า Developmental Testing คือการทดสอบคุณภาพตามพัฒนาการของการผลิตสื่อหรือชุดการสอนตามลำดับขั้น เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแต่ละองค์ประกอบของต้นแบบชิ้นงานให้ดำเนินไปอย่างมีประสิทธิภาพ

สำหรับการผลิตสื่อและชุดการสอนการทดสอบประสิทธิภาพ หมายถึง การนำสื่อหรือชุดการสอนไปทดสอบด้วยกระบวนการลองขั้นตอน คือการทดสอบประสิทธิภาพใช้เบื้องต้น (Try Out) และทดสอบประสิทธิภาพสอนจริง (Trial Run) เพื่อหาคุณภาพของสื่อตามขั้นตอนที่กำหนดใน 3 ประเด็น คือการทำให้ผู้เรียนมีความรู้เพิ่มขึ้น การช่วยให้ผู้เรียนผ่านกระบวนการเรียนและทำแบบ

ประเมินสุดท้ายได้ดีและการทำให้ผู้เรียนมีความพึงพอใจนำผลที่ได้มาปรับปรุงแก้ไขก่อนที่จะผลิตออกมาเผยแพร่เป็นจำนวนมาก

### 2.5.3 การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพ

#### 1. ความหมายของเกณฑ์

ชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 9) ได้กล่าวไว้ว่า เกณฑ์เป็นขีดกำหนดที่จะยอมรับว่าสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดมีคุณภาพและหรือปริมาณที่จะรับได้การตั้งเกณฑ์ต้องตั้งไว้ครั้งแรกครั้งเดียวเพื่อจะปรับปรุงคุณภาพให้ถึงเกณฑ์ขั้นต่ำที่ตั้งไว้จะตั้งเกณฑ์การทดสอบประสิทธิภาพไว้ต่างกันไม่ได้เช่นเมื่อมีการทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยวตั้งเกณฑ์ไว้ 60/60 แบบกลุ่มตั้งไว้ 70/70 ส่วนแบบสนามตั้งไว้ 80/80 ถือว่าเป็นการตั้งเกณฑ์ที่ไม่ถูกต้องเนื่องจากเกณฑ์ที่ตั้งไว้เป็นเกณฑ์ต่ำสุด ดังนั้นหากการทดสอบคุณภาพของสิ่งใดหรือพฤติกรรมใดได้ผลสูงกว่าเกณฑ์ที่ตั้งไว้ย่อมมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 หรืออนุโลมให้มีความคลาดเคลื่อนต่ำหรือสูงกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้เกิน 2.5 ก็ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้นแต่หากได้ค่าต่ำกว่าค่าประสิทธิภาพที่ตั้งไว้ต้องปรับปรุงและนำไปทดสอบประสิทธิภาพใช้หลายครั้งในภาคสนามจนได้ค่าถึงเกณฑ์ที่กำหนด

#### 2. ความหมายของเกณฑ์ประสิทธิภาพ

หมายถึง ระดับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนที่จะช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมเป็นระดับที่ผลิตสื่อหรือชุดการสอนจะพึงพอใจว่าหากสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพถึงระดับนั้นแล้วสื่อหรือชุดการสอนนั้นก็มีความคุ้มค่าที่จะนำไปสอนนักเรียนและคุ้มแก่การลงทุนผลิตออกมาเป็นจำนวนมาก (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 9)

การกำหนดเกณฑ์ประสิทธิภาพกระทำได้โดยการประเมินผลพฤติกรรมของผู้เรียน 2 ประเภทคือพฤติกรรมต่อเนื่อง (กระบวนการกำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_1 = \text{Efficiency of Process}$  (ประสิทธิภาพของกระบวนการ) และพฤติกรรมสุดท้าย (ผลลัพธ์) กำหนดค่าประสิทธิภาพเป็น  $E_2 = \text{Efficiency of Product}$  (ประสิทธิภาพของผลลัพธ์)

2.1 ประเมินพฤติกรรมต่อเนื่อง (Transitional Behavior) คือประเมินผลต่อเนื่องซึ่งประกอบด้วยพฤติกรรมย่อยของผู้เรียนเรียกว่า "กระบวนการ" (Process) ที่เกิดจากการประกอบกิจกรรมกลุ่ม ได้แก่ การทำโครงการหรือทำรายงานเป็นกลุ่มและรายงานบุคคล ได้แก่ งานที่มอบหมายและกิจกรรมอื่นใดที่ผู้สอนกำหนดไว้

2.2 ประเมินพฤติกรรมสุดท้าย (Terminal Behavior) คือประเมินผลลัพธ์ (Product) ของผู้เรียนโดยพิจารณาจากการสอบหลังเรียนและการสอบไล่ประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนจะกำหนดเป็นเกณฑ์ที่ผู้สอนคาดหมายว่าผู้เรียนจะเปลี่ยนพฤติกรรมเป็นที่พึงพอใจโดยกำหนดให้ผลเฉลี่ยของคะแนนการทำงานและการประกอบกิจกรรมของผู้เรียนทั้งหมดต่อร้อยละของผลการประเมินหลังเรียนทั้งหมดนั้นคือ  $E_1 / E_2 = \text{ประสิทธิภาพของกระบวนการ} / \text{ประสิทธิภาพของผลลัพธ์}$

การที่จะกำหนดเกณฑ์  $E_1 / E_2$  ให้มีค่าเท่าใดนั้นให้ผู้สอนเป็นผู้พิจารณาตามความพอใจโดยพิจารณาพิสัยการเรียนรู้ที่จำแนกเป็นวิทย์พิสัย (Cognitive Domain) จิตพิสัย (Affective Domain) และทักษะพิสัย (Skill Domain) ในขอบข่ายวิทย์พิสัย (เดิมเรียกว่าพุทธิพิสัย) เนื้อหาที่เป็นความรู้ความจำมักจะตั้งไว้สูงสุดแล้วลดต่ำลงมาคือ 90/90 85/85 80/80 ส่วนเนื้อหาสาระที่เป็นจิต

พิสัยจะต้องใช้เวลาไปฝึกฝนและพัฒนาไม่สามารถทำให้ถึงเกณฑ์ระดับสูงได้ในห้องเรียนหรือในขณะที่ยังเรียนจึงอนุโลมให้ตั้งไว้ต่ำลงนั่นคือ 80/80 75/75 แต่ไม่ต่ำกว่า 75/75 เพราะเป็นระดับความพอใจต่ำสุดจึงไม่ควรตั้งเกณฑ์ไว้ต่ำกว่านี้หากตั้งเกณฑ์ไว้เท่าใดก็มักได้ผลเท่านั้น

#### 2.5.4 วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพ

วิธีการคำนวณหาประสิทธิภาพกระทำได้ 2 วิธีคือ โดยใช้สูตรและโดยการคำนวณธรรมดา (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 10-11)

##### 1. โดยใช้สูตร

$$\text{สูตรที่ 1 } E_1 \text{ หรือ } E_2 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad E_2 = \frac{\sum X}{A} \times 100$$

เมื่อ  $E_1$  คือ ประสิทธิภาพของกระบวนการ  
 $\sum X$  คือ คะแนนรวมของแบบฝึกปฏิบัติกิจกรรมหรืองานที่ทำระหว่างเรียนทั้งที่เป็นกิจกรรมในห้องเรียน นอกห้องเรียนหรือออนไลน์  
 $A$  คือ คะแนนเต็มของแบบฝึกปฏิบัติ ทุกชิ้นรวมกัน  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

$$\text{สูตรที่ 2 } E_2 = \frac{\sum F}{B} \times 100$$

เมื่อ  $E_2$  คือ ประสิทธิภาพของผลลัพธ์  
 $\sum F$  คือ คะแนนรวมของผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียน  
 $B$  คือ คะแนนเต็มของการประเมินสุดท้ายของแต่ละหน่วยประกอบด้วย ผลการสอบหลังเรียนและคะแนนจากการประเมินงานสุดท้าย  
 $N$  คือ จำนวนผู้เรียน

การคำนวณหาประสิทธิภาพโดยใช้สูตรดังกล่าวข้างต้น กระทำได้โดยการนำคะแนนรวมแบบฝึกปฏิบัติ หรือผลงานในขณะประกอบกิจกรรมกลุ่ม/เดี่ยว และคะแนนสอบหลังเรียน มาเข้าตารางแล้วจึงคำนวณหาค่า  $E_1/E_2$

##### 2. โดยวิธีการคำนวณที่ไม่ใช้สูตร

หากจำสูตรไม่ได้หรือไม่อยากใช้สูตรผู้ผลิตสื่อหรือชุดการสอนก็สามารถใช้วิธีการคำนวณธรรมดาหาค่า  $E_1$  และ  $E_2$  ได้ด้วยวิธีการคำนวณธรรมดาสำหรับ  $E_1$  คือค่าประสิทธิภาพของงานและแบบฝึกปฏิบัติกระทำได้โดยการนำคะแนนงานทุกชิ้นของนักเรียนในแต่ละกิจกรรมแต่ละคนมารวมกันแล้วหาค่าเฉลี่ยและเทียบส่วนโดยเป็นร้อยละสำหรับค่า  $E_2$  คือประสิทธิภาพผลลัพธ์ของการประเมินหลังเรียนของแต่ละสื่อหรือชุดการสอนกระทำได้โดยการเอาคะแนนจากการสอบหลังเรียนและคะแนนจากงานสุดท้ายของนักเรียนทั้งหมดรวมกันหาค่าเฉลี่ยแล้วเทียบส่วนร้อยละ



### 2.5.5 ขั้นตอนการทดสอบประสิทธิภาพ

เมื่อผลิตสื่อหรือชุดการสอนขึ้นเป็นต้นแบบแล้วต้องนำสื่อหรือชุดการสอนไปหาประสิทธิภาพตามขั้นตอนต่อไปนี้ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 11-12)

1. การทดสอบประสิทธิภาพแบบเดี่ยว (1:1) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 1-3 คน โดยใช้เด็กอ่อนปานกลาง และเด็กเก่งระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่ ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้น โดยปกติคะแนนที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพแบบนี้จะได้คะแนนต่ำกว่าเกณฑ์มากแต่ไม่ต้องวิตกเมื่อปรับปรุงแล้วจะสูงขึ้นมากก่อนนำไปทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่มทั้งนี้  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 60/60

2. การทดสอบประสิทธิภาพแบบกลุ่ม (1:10) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คน ทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียน 6-10 คน (คณะผู้เรียนที่เก่ง ปานกลางกับอ่อน) ระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่หลังจากทดสอบประสิทธิภาพให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและประเมินผลลัพธ์คือการทดสอบหลังเรียนและงานสุดท้ายที่มอบให้นักเรียนทำส่งก่อนสอบประจำหน่วยให้นำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นคำนวณหาประสิทธิภาพแล้วปรับปรุงในคราวนี้คะแนนของผู้เรียนจะเพิ่มขึ้นอีกเกือบเท่าเกณฑ์โดยเฉลี่ยจะห่างจากเกณฑ์ประมาณ 10% นั่นคือ  $E_1 / E_2$  ที่ได้จะมีค่าประมาณ 70/70

3. การทดสอบประสิทธิภาพภาคสนาม (1:100) เป็นการทดสอบประสิทธิภาพที่ผู้สอน 1 คนทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนกับผู้เรียนทั้งชั้นระหว่างทดสอบประสิทธิภาพให้จับเวลาในการประกอบกิจกรรมสังเกตพฤติกรรมของผู้เรียนว่าหงุดหงิด ทำหน้าฉงนหรือทำท่าทางไม่เข้าใจหรือไม่หลังจากทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามแล้วให้ประเมินการเรียนรู้จากกระบวนการคือกิจกรรมหรือภารกิจและงานที่มอบให้ทำและทดสอบหลังเรียนนำคะแนนมาคำนวณหาประสิทธิภาพ หากไม่ถึงเกณฑ์ต้องปรับปรุงเนื้อหาสาระกิจกรรมระหว่างเรียนและแบบทดสอบหลังเรียนให้ดีขึ้นแล้วนำไปทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำกับนักเรียนต่างกลุ่มอาจทดสอบประสิทธิภาพ 2-3 ครั้ง จนได้ค่าประสิทธิภาพถึงเกณฑ์ขั้นต่ำปกติไม่น่าจะทดสอบประสิทธิภาพเกินสามครั้งด้วยเหตุนี้ขั้นทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามจึงแทนด้วย 1:100

ผลลัพธ์ที่ได้จากการทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามควรใกล้เคียงกันเกณฑ์ที่ตั้งไว้หากต่ำกว่าเกณฑ์ไม่เกิน 2.5% ก็ให้ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ หากค่าที่ได้ต่ำกว่าเกณฑ์มากกว่า -2.5 ให้ปรับปรุงและทดสอบประสิทธิภาพภาคสนามซ้ำจนกว่าจะถึงเกณฑ์จะหยุดปรับปรุงแล้วสรุปว่าชุดการสอนไม่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้หรือจะลดเกณฑ์ลง หากสูงกว่าเกณฑ์ไม่เกิน +2.5 ก็ยอมรับว่าสื่อหรือชุดการสอนมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

หากค่าที่ได้สูงกว่าเกณฑ์เกิน +2.5 ให้ปรับเกณฑ์ขึ้นไปอีกหนึ่งขั้น เช่น ตั้งไว้ 80/80 ก็ให้ปรับขึ้นเป็น 85/85 หรือ 90/90 ตามค่าประสิทธิภาพที่ทดสอบประสิทธิภาพได้

### 2.5.6 การยอมรับหรือไม่ยอมรับประสิทธิภาพ

เมื่อทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอนภาคสนามแล้วเทียบค่า  $E_1 / E_2$  ที่ได้จากสื่อหรือชุดการสอนกับ  $E_1 / E_2$  ที่ตั้งเกณฑ์ไว้เพื่อดูว่าเราจะยอมรับประสิทธิภาพหรือไม่การยอมรับประสิทธิภาพให้ถือค่าความแปรปรวน 2.5-5% นั่นคือประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนไม่ควรต่ำกว่าเกณฑ์เกิน 5% แต่โดยปกติเราจะกำหนดไว้ 2.5% อาทิเราตั้งเกณฑ์ประสิทธิภาพไว้ 90/90 เมื่อทดสอบประสิทธิภาพแบบ 1:100 แล้วสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิผล 87.5/87.5 เราก็สามารถยอมรับได้ว่าสื่อหรือชุดการสอนนั้นมีประสิทธิภาพ การยอมรับประสิทธิภาพของสื่อหรือชุดการสอนมี 3 ระดับคือ (1) สูงกว่าเกณฑ์ (2) เท่าเกณฑ์ (3) ต่ำกว่าเกณฑ์แต่ยอมรับว่ามีประสิทธิภาพ (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2556, หน้า 18)

ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ใช้เกณฑ์ 80/80 ตามแนวคิดของชัยยงค์ พรหมวงศ์ (2556, หน้า 11-12) ในการหาประสิทธิภาพ 3 ระดับ ดังนี้

1. แบบเดี่ยว (1:1) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อน อย่างละ 1 คน

2. แบบกลุ่ม (1:10) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 คน แบ่งเป็นนักเรียนที่เก่ง ปานกลางและอ่อนอย่างละ 3 คน

3. แบบภาคสนาม (1:100) นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 1 ห้องเรียน

เกณฑ์การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยเน้นกระบวนการและผลลัพธ์ กำหนดตัวเลขเป็นร้อยละของคะแนนเฉลี่ยมีค่าเป็น  $E_1 / E_2$  โดยมีการคำนวณค่าสถิติจากสูตรดังนี้

80 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการหาได้จากค่าเฉลี่ยจากการทำกิจกรรมในใบงานต่าง ๆ และแบบฝึกหัดท้ายบทด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

80 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์หาได้จากคะแนนเฉลี่ยจากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คิดเป็นคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80

### 3. การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem – based Learning)

#### 3.1 ความหมายของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มาจากภาษาอังกฤษว่า Problem-based Learning มีนักการศึกษาหลายคนได้ให้ชื่อแตกต่างกันออกไป เช่น การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก การจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นหลัก การเรียนรู้จากปัญหา และการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ซึ่งในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยใช้คำว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและมีนักการศึกษาได้ให้ความหมาย ดังนี้

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 1) ได้ให้ความหมายว่า เป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ไขปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

ทิตินา แชมมณี (2551, หน้า 137) ได้ให้ความหมายไว้ว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหา เป็นหลัก เป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริงหรือผู้สอนอาจจัดสภาพการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหา ร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหา นั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ

ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์ (2554, หน้า 92) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นหลัก อีกวิธีหนึ่งที่คุณสอนสามารถนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริงได้ โดยผู้สอนต้องเตรียมปัญหาสร้างความเชื่อมโยงกับประสบการณ์เดิมหรือใช้คำถามที่กระตุ้นประสบการณ์เดิมผู้เรียนสร้างกรอบของการศึกษาโดยการระดมสมอง การเขียนตารางแสดงแนวคิดเกี่ยวกับการแก้ปัญหาวิธีการศึกษาค้นคว้าและให้ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าโดยกลุ่มย่อยตัดสินใจหาทางแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยพิจารณาจากข้อมูลที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าแล้วนำมาสร้างผลงานหรือชิ้นงานของกลุ่มหลังจากนั้นจึงประเมินผลการเรียนรู้ซึ่งอาจใช้เทคนิค Mind Mapping เข้ามาช่วยประเมิน

ประพันธ์ ศิริสุเสารัจ (2556, หน้า 292) กล่าวไว้ว่า กระบวนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลางอย่างแท้จริง เนื่องจากความรู้และกระบวนการได้มาซึ่งความรู้เกิดขึ้นได้ด้วยตัวผู้เรียนเอง ผู้เรียนเป็นผู้วางแผนการสืบเสาะหาความรู้และปฏิบัติงานตามแผนที่ตนเองวางไว้และผู้เรียนเป็นผู้ประเมินผลงานของตนเอง

จิรานุตม์ ถินคำเชิด (2557, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิม โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไปแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้น กระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่ใช้ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงซึ่งผู้เรียนจะต้องศึกษาค้นคว้าหาความรู้เพื่อทำให้เกิดความรู้ใหม่จากความรู้เดิม โดยมีครูเป็นคอยชี้แนะแนวทางและให้คำแนะนำ

### 3.2 แนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตจริงเป็นตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสงสัย อยากรู้ อยากเห็น และต้องการที่จะแสวงหาความรู้เพื่อขจัดความสงสัยดังกล่าว ซึ่งแนวคิดและทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีนักการศึกษาได้ให้ไว้แตกต่างกัน ดังนี้

Schmidit (1983, pp. 11-12) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีหลักการ 3 ประการ คือ

1. ความรู้เดิม (Prior Knowledge) การเรียนสิ่งใหม่เป็นผลมาจากเรียนที่ผ่านมา ความรู้เดิมของผู้เรียนจึงมีประโยชน์ต่อการเรียนรู้เพื่อความเข้าใจและสร้างความรู้ใหม่ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นที่จะต้องกระตุ้นความรู้เดิมของผู้เรียน

2. การเสริมความรู้ใหม่ (Encoding Specificity) ประสบการณ์ที่จัดให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้จะช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจความรู้ใหม่มากขึ้น ถ้ายังมีความคล้ายคลึงกันระหว่างสิ่งที่เรียนมาและสิ่งที่จะนำไปประยุกต์ใช้มากเท่าไรก็จะยิ่งเรียนรู้ได้ดีมากขึ้นเท่านั้น

3. การต่อเติมความเข้าใจให้สมบูรณ์ (Elaboration of Knowledge) ความเข้าใจข้อมูลต่างๆ จะสมบูรณ์ได้ถ้าหากมีการต่อเติมความเข้าใจด้วยการตอบคำถาม การอภิปรายกับผู้อื่นซึ่งสิ่งเหล่านี้จะช่วย ทำให้เข้าใจและจดจำได้ง่าย

Diana & Henk (1995, p 1) กล่าวว่า การเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในกลุ่มย่อยภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนประจำกลุ่ม ปัญหาส่วนมากเป็นการบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถรับรู้ในสภาพที่เป็นจริง ปรากฏการณ์อธิบายโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการ กลไกการทำงานหรือกระบวนการ

Gijsselaers (1996, p 4) กล่าวว่า หลักการของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สรุปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้เป็นกระบวนการสร้างไม่ใช่กระบวนการรับ การเรียนรู้ที่เกิดจากการสร้างความรู้เชื่อมโยงกันเป็นเครือข่ายมโนทัศน์ที่มีความหมายจะช่วยในการจำและระลึกข้อมูลซึ่งความรู้เดิมนี้จะเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้สิ่งใหม่

2. เมตาคognition (Metacognition) เป็นองค์ประกอบของทักษะที่จำเป็นสำหรับการเรียน มีผลกับการเรียน การตั้งเป้าหมายว่าจะทำอะไร การเลือกวิธีการว่าจะทำอย่างไรและการประเมินผลว่าสิ่งนั้นได้ผลหรือไม่ เป็นการตรวจสอบการเรียนรู้ของตนเอง

3. ปัจจัยทางสังคมและสภาพแวดล้อม ทำให้ผู้เรียนได้ประสบปัญหาที่เป็นจริงหรือการได้ปฏิบัติเกี่ยวกับอาชีพ ทำให้ผู้เรียนได้ใช้ความรู้เกี่ยวกับการรู้คิดไปใช้ในการแก้ปัญหา ปัจจัยทาง

สังคมมีอิทธิพลต่อการเรียนรู้ของแต่ละบุคคล การทำงานเป็นกลุ่มทำให้มีการแสดงและแลกเปลี่ยนความคิดก่อให้เกิดทางเลือกหลายแนวทาง

Hmelo & Evenson (2000 อ้างถึงใน บุญนำ อินทนนท์, 2551, หน้า13) ได้สนับสนุนว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับการเรียนรู้แบบสร้างสรรคนิยม (Constructivism) ซึ่งมีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญา ที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับหรือดูดซึมประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ นอกจากนี้ยังมีทฤษฎีการเรียนรู้ด้วยการค้นพบของ Bruner ซึ่งเชื่อว่าการเรียนรู้ที่แท้จริงมาจากการค้นพบของแต่ละบุคคลโดยผ่านกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ในกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เมื่อผู้เรียนเผชิญกับปัญหาที่ไม่รู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความขัดแย้งทางปัญญา และผลักดันให้ผู้เรียนไปแสวงหาความรู้และนำความรู้ใหม่มาเชื่อมโยงกับความรู้เดิมเพื่อแก้ปัญหา

ทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2531, หน้า 3-4 อ้างถึงใน นัจญมีย์ สะอะ, 2551, หน้า 14) กล่าวถึง แนวคิดของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีอยู่ 2 ประการ คือ การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง (Student-Centered Learning) และการเรียนรู้แบบเอกัตภาพ (Individualized Learning) ซึ่งสรุปได้ดังนี้

1. การเรียนรู้ที่ยึดผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง มีแนวคิดอยู่บนพื้นฐานทฤษฎีมนุษยนิยมของ Rogers ซึ่งมีความเชื่อว่าเป็นเป้าหมายของการศึกษา คือการอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนเห็นการเปลี่ยนแปลงในโลกและเกิดการเรียนรู้ การที่คนเราอยู่ในโลกที่สิ่งแวดล้อมมีการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่องได้อย่างมั่นคงนั้น คนต้องเรียนรู้ว่าจะเรียนรู้ได้อย่างไรเนื่องจากไม่มีความรู้ใดที่มั่นคง ดังนั้นการที่บุคคลรู้ถึงกระบวนการแสวงหาความรู้เท่านั้นจึงจะทำให้เกิดพื้นฐานที่มั่นคงซึ่ง Rogers ได้เน้นความสำคัญของกระบวนการเรียนรู้ (Learning Process) เพราะถือว่าการเปลี่ยนแปลงนั้นกระบวนการสำคัญกว่าความรู้ที่หยุดนิ่ง เป้าหมายของการศึกษา คือ การอำนวยความสะดวกในการเรียนรู้ให้บุคคลมีพัฒนาการและเจริญเติบโตไปสู่การทำงานได้เต็มศักยภาพ

2. การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ เป็นการจัดการเรียนรู้ที่นำไปสู่การบรรลุจุดประสงค์ของผู้เรียนเป็นรายบุคคลหรือการจัดการเรียนรู้ที่คล้ายคลึงกันให้กับกลุ่มผู้เรียน เทคนิคการสอนอาจใช้อย่างเดียวหรือหลายอย่างร่วมกันโดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนระบุเป้าหมาย เลือกวิธีการเรียน สื่อและอุปกรณ์การเรียนให้เหมาะสมกับผู้เรียนแต่ละคนซึ่งทองจันทร์ หงส์ดารมภ์ (2531, หน้า 4) กล่าวว่า การเรียนรู้แบบเอกัตภาพ ไม่สามารถจัดการเรียนรู้เป็นรายบุคคลได้แม้ว่าการเรียนแบบนี้จะได้ผลดีมาก แต่จะทำให้ผู้เรียนเป็นผู้คับแคบซึ่งในการทำงานใด ๆ จะสำเร็จได้ดีต้องอาศัยความร่วมมือของทีมงานโดยเฉพาะบุคลากรทางการแพทย์ต้องมีผู้ร่วมงานในทีมสุขภาพหลายระดับ วิธีสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จึงใช้การเรียนเป็นกลุ่มโดยให้ผู้สอนอยู่ด้วย เพื่อทำหน้าที่เป็นผู้สนับสนุนให้เกิดการเรียนรู้ในกลุ่มมาเป็นหลักในการเรียน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เป็นกระบวนการสร้างความรู้ใหม่บนพื้นฐานของความรู้ที่มีอยู่ ซึ่งแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ที่เกี่ยวกับการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีดังนี้

1. ทฤษฎีสร้างสรรคนิยม (Constructivism) มีรากฐานมาจากทฤษฎีการเรียนรู้ของ Piaget และ Vygotsky ที่เชื่อว่า การเรียนรู้เป็นกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนเป็นผู้สร้างความรู้ด้วยตนเอง กระบวนการสร้างความรู้เกิดจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเกิดการซึมซับดูดซึมประสบการณ์ใหม่และปรับโครงสร้างสติปัญญาให้เข้ากับประสบการณ์ใหม่ (Gijsselaers, 1996, p. 13)

2. ทฤษฎีการประมวลสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสาร (Information Processing Theories) มีความคิดพื้นฐานว่าในการเรียนรู้สิ่งใด ๆ ก็ตามผู้เรียนสามารถควบคุมอัตราความเร็วของการเรียนรู้และขั้นตอนของการเรียนรู้ได้และการเรียนรู้เป็นการเปลี่ยนแปลงความรู้ของผู้เรียนทั้งทางด้านปริมาณและคุณภาพ (สุรางค์ ไคว์ตระกูล, 2541, หน้า 220) ซึ่งสนับสนุนโดย Hmelo & Lin กล่าวว่า "การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเกี่ยวข้องกับทฤษฎีการประมวลสารสนเทศหรือข้อมูลข่าวสาร คือเป็นการนำข้อมูลข่าวสารหรือสารสนเทศไปใช้ในการแก้ปัญหา" (Hmelo and Lin, 2000, pp. 231-232 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 16)

3. ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรม (Sociocultural Theories) เป็นทฤษฎีที่เกี่ยวกับการฝึกงานทางพุทธิปัญญา (Cognitive Apprenticeship) ซึ่งสนับสนุนโดย Hmelo & Lin กล่าวว่า ทฤษฎีทางสังคมวัฒนธรรมซึ่งเป็นทฤษฎีที่สนับสนุนการพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Hmelo and Lin, 2000, pp. 231-232 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 16)

4. ทฤษฎีการเรียนรู้ของผู้ใหญ่ (Androgogy) เชื่อว่าการเรียนรู้จะเรียนได้มากที่สุด เมื่อผู้เรียนมีส่วนเกี่ยวข้องในการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทฤษฎีดังกล่าวนี้ตั้งอยู่บนข้อสมมติฐานการเรียนรู้ 4 ประการ คือ (Knowles, 1975, หน้า 48 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 17)

4.1 อัตมโนทัศน์ (Self-Concept) เมื่อบุคคลเจริญเติบโตและมีวุฒิภาวะมากขึ้น ความรู้สึกรับผิดชอบต่อตนเองก็มีมากขึ้นตามลำดับและถ้าหากบุคคลรู้สึกที่ตนเองเจริญวัยและมีวุฒิภาวะถึงขั้นที่จะควบคุมและนำตนเองได้ บุคคลก็จะเกิดความต้องการทางจิตใจเพื่อที่จะได้ควบคุมและนำตนเอง ผู้ใหญ่จะมองตนเองว่าสามารถควบคุมและนำตนเองได้โดยไม่ต้องพึ่งคนอื่น

4.2 ประสบการณ์ (Experience) บุคคลเมื่อมีอายุมากขึ้นก็ยิ่งให้ประสบการณ์เพิ่มมากขึ้นตามลำดับ ประสบการณ์ต่าง ๆ ที่แต่ละคนได้รับจะเสมือนแหล่งทรัพยากรมหาศาลของการเรียนรู้และในขณะเดียวกันประสบการณ์เหล่านั้นก็จะสามารถรองรับการเรียนรู้สิ่งใหม่ ๆ เพิ่มขึ้นอย่างกว้างขวาง

4.3 ความพร้อม (Readiness) ผู้ใหญ่พร้อมที่จะเรียนเมื่อเห็นว่าสิ่งที่เรียนไปนั้น มีความหมายและมีความจำเป็นต่อบทบาทและสถานภาพทางสังคม ผู้ใหญ่เป็นผู้ที่มีหน้าที่การงานมีบทบาทในสังคม ดังนั้นผู้ใหญ่จึงพร้อมที่จะเรียนเสมอหากสิ่งที่เรียนไปนั้นมีประโยชน์ต่อตนเองนั่นคือเรียนไปเพื่อเป็นส่วนประกอบสถานภาพทางสังคมเพื่อให้ตนเองเป็นยอมรับของสังคม

4.4 แนวโน้มต่อการเรียนรู้ (Orientation to Learning) ผู้ใหญ่เป็นผู้ที่มีบทบาทและสถานภาพทางสังคม การเรียนรู้ของผู้ใหญ่จึงเป็นการเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันยึดปัญหาเป็นศูนย์กลางในการเรียนรู้ ผู้ใหญ่จะเรียนก็ต่อเมื่อความรู้ที่ได้รับจากการเรียนนั้นจะต้องนำไปใช้ได้โดยทันที เนื้อหาในการเรียนจะต้องเป็นเรื่องใกล้ตัวผู้เรียน ผู้เรียนเรียนแล้วเกิดประโยชน์ต่อตนเอง ผู้ใหญ่จะไม่เสียเวลาไปเรียนในสิ่งที่ไม่เกิดประโยชน์ต่อตนเอง

บุญนำ อินทนนท์ (2551, หน้า 14) ได้สรุปว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยพื้นฐานความรู้เดิมที่มีอยู่ด้วยตนเองจากการที่ผู้เรียนมีปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมต้องลงมือกระทำด้วยตนเอง จนการค้นพบความรู้หรือข้อมูลใหม่ และสามารถนำข้อมูลออกมาใช้ในการกระทำและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้โดยผู้สอนเป็นเพียงผู้ชี้แนะแนวทางเท่านั้น

ดังนั้นสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีแนวคิดพื้นฐานมาจากกระบวนการพัฒนาทางสติปัญญาที่ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่โดยอาศัยความรู้เดิมด้วยตนเอง และสามารถนำความรู้ออกมาใช้ในการปฏิบัติและการแก้ปัญหาต่าง ๆ ได้

### 3.3 ลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีลักษณะที่สำคัญ ซึ่งนักการศึกษาได้กล่าวไว้ดังนี้

Dolmans & Schmidt (1995, p.1) กล่าวว่า “การเรียนรู้โดยแบบปัญหาเป็นฐาน มีแนวคิดให้ผู้เรียนพบกับปัญหาในกลุ่มย่อยภายใต้การควบคุมดูแลของผู้สอนประจำกลุ่ม ปัญหาส่วนมากเป็นการบรรยายปรากฏการณ์หรือเหตุการณ์ที่สามารถรับรู้ในสภาพที่เป็นจริง ปรากฏการณ์จะถูกอธิบายโดยกลุ่มย่อยบนพื้นฐานของหลักการกลไกการทำงานหรือกระบวนการ”

ลักษณะของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (วัลลีย์ สัตยาศัย, 2547, หน้า 16) สามารถสรุปได้ ดังนี้

1. เป็นการเรียนที่ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง ภายใต้การแนะแนวทางของผู้สอนประจำกลุ่ม ผู้เรียนจะต้องรับผิดชอบการเรียนของตนเอง ระบุสิ่งที่ตนต้องการจะรู้เพื่อความเข้าใจที่ดีขึ้นโดยแสวงหาความรู้จากแหล่งที่จะให้ข้อมูลข่าวสารต่าง ๆ ซึ่งอาจมาจากหนังสือ วารสาร คณาจารย์หรือแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา
2. การเรียนเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละประมาณ 5-8 คน พร้อมกับผู้สอนประจำกลุ่ม เพื่อให้ผู้เรียนทำงานอย่างมีประสิทธิภาพด้วยความหลากหลายของบุคคลต่าง ๆ
3. มีผู้สอนประจำกลุ่มเป็นผู้อำนวยความสะดวกหรือแนะแนวทาง ไม่บอกข้อมูลและไม่สอนแบบบรรยาย ไม่บอกผู้เรียนว่าคิดถูกหรือผิดและสิ่งใดที่ผู้เรียนต้องศึกษาหรืออ่านแต่มีบทบาทในการตั้งคำถามให้ผู้เรียนถามตนเอง เพื่อให้เกิดความเข้าใจที่ดีขึ้นและจัดการแก้ปัญหาด้วยตนเอง
4. รูปแบบของปัญหามุ่งให้มีการรวบรวมข้อมูลและกระตุ้นการเรียนรู้ปัญหาที่น่าเสนอ เป็นสิ่งที่ท้าทายผู้เรียนที่จะต้องเผชิญในการปฏิบัติจริง ตรงประเด็นและกระตุ้นการเรียนรู้ให้หาทางแก้ปัญหาเป็นสิ่งที่ผู้เรียนตระหนักถึงความจำเป็นที่จะต้องเรียนรู้พื้นฐานทางวิทยาศาสตร์และรวบรวมข้อมูลจากศาสตร์วิชาต่าง ๆ
5. ปัญหาเป็นเครื่องมือสำหรับการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา
6. ความรู้ใหม่ได้มาโดยผ่านการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างแท้จริงในระหว่างการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการทำงานร่วมกับผู้อื่น อภิปราย เปรียบเทียบ ทบทวน และได้แย้งสิ่งที่เรียน
7. ปัญหาที่นำมาใช้มีลักษณะคลุมเครือไม่ชัดเจน ปัญหา 1 ปัญหาอาจมีคำตอบได้หลายคำตอบหรือมีทางแก้ไขปัญหาได้หลายทาง (ill - structured problem)

8. ผู้เรียนเป็นคนแก้ปัญหาโดยการแสวงหาข้อมูลใหม่ ๆ ด้วยตนเอง (self-directed learning)
9. ประเมินผลจากสถานการณ์จริง โดยดูจากความสามารถในการปฏิบัติ (authentic assessment)
10. ผู้เรียนมีโอกาสขยายและต่อเติมความรู้ความเข้าใจให้สมบูรณ์และเป็นระบบ
11. เป็นการเรียนที่เริ่มต้นด้วยปัญหา ซึ่งรูปแบบของการเรียนจะเริ่มขึ้นเมื่อผู้เรียนได้เผชิญกับปัญหา
12. ครูเป็นผู้ฝึกสอนทางความคิด แทนการเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้ส่งสอนมีบทบาทที่ช่วยให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามระหว่างกระบวนการแก้ปัญหา การจำกัดข้อมูล การวิเคราะห์ สังเคราะห์โดยผ่าน การตีความที่มีศักยภาพและการแก้ปัญหา

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 2-3) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) คือ เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ต้องมีสถานการณ์ปัญหาและเริ่มต้นการจัดกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้และปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดกระบวนการเรียนรู้นั้น ควรเป็นปัญหาที่พบได้ในชีวิตประจำวันของผู้เรียน เพื่อให้มองเห็นถึงประโยชน์อย่างแท้จริง ผู้เรียนค้นหาและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง (Self-Directed Learning) ซึ่งส่งผลให้ผู้เรียนต้องมีความรับผิดชอบตนเอง กล่าวคือ ต้องรู้จักวางแผนการเรียนรู้ด้วยตนเอง มีการบริหารเวลารวมทั้งประเมินผลการเรียนรู้ด้วยตนเองได้ ผู้เรียนมีการเรียนรู้เป็นกลุ่มย่อยเพื่อร่วมกันค้นหาความรู้ ส่งเสริมให้เกิดทักษะการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล เชื่อถือได้ เรียนรู้ความแตกต่างระหว่างบุคคลและฝึกควบคุมตนเองเพื่อพัฒนาความสามารถในการทำงานร่วมกันเป็นทีม เนื่องจากความรู้มีหลากหลายมาก ดังนั้นเนื้อหาที่ได้มาจะถูกนำมาวิเคราะห์โดยกลุ่มและมีการสังเคราะห์ร่วมกันเพื่อให้ตกผลึกเป็นความรู้ของกลุ่ม ส่วนการประเมินผลเป็นลักษณะการประเมินผลที่เกิดจากสภาพจริง โดยพิจารณาจากการปฏิบัติงานความก้าวหน้าในการทำงานของตัวผู้เรียนเอง

ทิสนา เขมมณี (2556, หน้า 138) ได้สรุปลักษณะสำคัญของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้

1. ผู้สอนและผู้เรียนร่วมกันเลือกปัญหาที่ตรงกับความสนใจหรือตามความต้องการของผู้เรียน
2. ผู้สอนและผู้เรียนมีการออกไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาอย่างแท้จริงหรือผู้สอนมีการจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา
3. ผู้สอนและผู้เรียนมีการร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาและหาสาเหตุของปัญหา
4. ผู้เรียนมีการวางแผนการแก้ปัญหา
5. ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียนในการแสวงหาแหล่งข้อมูล การศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์ข้อมูล
6. ผู้สอนกระตุ้นให้ผู้เรียนแสวงหาทางเลือกในการแก้ปัญหาที่หลากหลายและมีการพิจารณาเลือกวิธีที่เหมาะสม
7. ผู้เรียนศึกษาค้นคว้าและแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง



8. ผู้เรียนลงมือแก้ปัญหารวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูล สรุปและประเมินผล
  9. ผู้สอนมีการติดตามการปฏิบัติงานของผู้เรียนและให้คำปรึกษา
  10. ผู้สอนมีการประเมินผลการเรียนรู้ทั้งทางด้านผลงานและกระบวนการของผู้เรียน
- ดังนั้นสรุปได้ว่า ลักษณะสำคัญของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญและใช้ปัญหาหรือสถานการณ์มากระตุ้นเพื่อให้ผู้เรียนมีความสนใจและค้นคว้าหาคำตอบด้วยตนเองจนเกิดการเรียนรู้ โดยที่ผู้สอนมีการให้คำปรึกษาแนะนำและช่วยอำนวยความสะดวกแก่ผู้เรียน

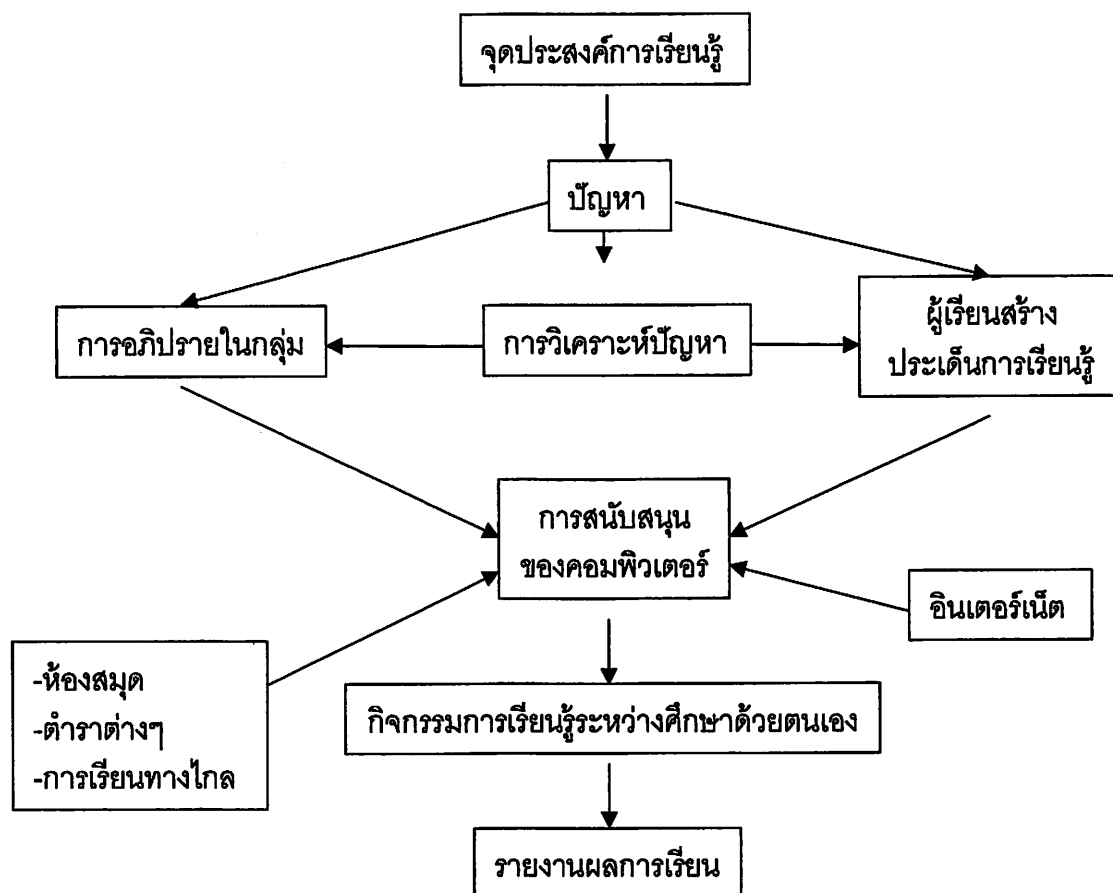
#### 3.4 ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

Good (1973, pp. 25-30) ได้กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. กลุ่มผู้เรียนทำความเข้าใจคำศัพท์ ข้อความที่ปรากฏอยู่ในปัญหาให้ชัดเจนโดยอาศัยความรู้ พื้นฐานของสมาชิกในกลุ่มหรือการศึกษาค้นคว้าจากเอกสารตำราหรือสื่ออื่น ๆ
2. กลุ่มผู้เรียนระบุนิยามหรือข้อมูลสำคัญร่วมกัน โดยทุกคนในกลุ่มเข้าใจปัญหา เหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดที่กล่าวถึงในปัญหานั้น
3. กลุ่มผู้เรียนระดมสมองเพื่อวิเคราะห์ปัญหาต่าง ๆ อธิบายความเชื่อมโยงต่าง ๆ ของข้อมูลหรือปัญหา
4. กลุ่มผู้เรียนกำหนดและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน พยายามหาเหตุผลที่จะอธิบายปัญหาหรือข้อมูลที่พบโดยใช้พื้นฐานความรู้เดิมของผู้เรียน การแสดงความคิดอย่างมีเหตุผลตั้งสมมติฐานอย่างสมเหตุสมผลสำหรับปัญหานั้น
5. กลุ่มผู้เรียนกำหนดวัตถุประสงค์การเรียนรู้เพื่อค้นหาข้อมูลหรือความรู้ที่จะอธิบายหรือทดสอบสมมติฐานที่ตั้งไว้ ผู้เรียนสามารถบอกได้ว่าความรู้ส่วนใดรู้แล้ว ส่วนใดต้องกลับไปทบทวนส่วนใดยังไม่รู้หรือจำเป็นต้องไปค้นคว้าเพิ่มเติม
6. ผู้เรียนค้นคว้ารวบรวมสารสนเทศจากสื่อและแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เพื่อพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง
7. จากรายงานข้อมูลหรือสารสนเทศใหม่ที่ได้ออกมา กลุ่มผู้เรียนนำมาอภิปราย วิเคราะห์สังเคราะห์ ตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ แล้วนำมาสรุปเป็นหลักการและประเมินผลการเรียนรู้

Barrows & Tamblyn (1980, pp. 191-192) ได้สรุปกระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. นักเรียนจะต้องเผชิญกับปัญหาเป็นลำดับแรก ก่อนที่จะมีการเตรียมการหรือเรียนเกิดขึ้น
  2. สถานการณ์ปัญหาจะถูกนำเสนอแก่นักเรียนในแนวทางที่เหมือนกับสถานการณ์จริง
- Cowdrow (1997, p. 4 อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 21) กล่าวว่า กระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานแบ่งเป็น 3 ระยะ ดังภาพ 1
1. ใช้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนแสดงเหตุผลและนำความรู้เดิมออกมา
  2. เป็นการศึกษาด้วยตนเอง ผู้เรียนจะเป็นอิสระจากผู้สอน ผู้เรียนจะทำงานที่ได้รับมอบหมายจากกลุ่ม โดยค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ
  3. ประยุกต์ใช้ความรู้ ผู้เรียนจะนำความรู้ที่ได้รับมาใหม่ย้อนกลับไปอธิบายปัญหา



ภาพ 1 กระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

ที่มา : Cowedrow ,1997, p. 4 (อ้างถึงใน อภรณ์ แสงรัศมี, 2543, หน้า 21 )

Delisle (1997, pp. 26-36 อ้างถึงใน ภาตรี เกตุบุตรดา, 2546, หน้า 25) เสนอกระบวนการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานสำหรับการเรียนในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การเชื่อมโยงปัญหา (Connecting with the Problem) เป็นขั้นตอนที่เชื่อมโยงความรู้อเดิมกับประสบการณ์ของผู้เรียนหรือกิจกรรมในชีวิตประจำวันที่ต้องเผชิญกับปัญหาต่าง ๆ เพื่อให้ผู้เรียนเห็นความสำคัญและคุณค่าของปัญหานั้นต่อการดำเนินชีวิตประจำวัน ในขั้นนี้ผู้สอนต้องพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิดและแสดงความคิดเห็นอย่างหลากหลายแล้วจึงนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่เตรียมไว้

2. การกำหนดกรอบการศึกษา (Setting up the structure) ผู้เรียนอ่านวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาแล้วร่วมกันวางแนวทางในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะต้องร่วมกันอภิปรายแสดงความคิดเห็นเพื่อกำหนดกรอบการศึกษา 4 กรอบ ดังนี้

2.1 แนวทางในการแก้ปัญหา (Ideas) คือวิธีการหรือแนวทางในการหาคำตอบที่น่าจะเป็นไปได้ซึ่งเปรียบเสมือนสมมติฐานที่ตั้งไว้ก่อนการทดลอง

2.2 ข้อเท็จจริง (Facts) คือข้อมูลความรู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหานั้น ซึ่งเป็นความรู้หรือข้อมูลที่ปรากฏอยู่ในสถานการณ์ปัญหาหรือข้อเท็จจริงที่เกี่ยวข้องกับปัญหาที่เกิดจากการอภิปรายร่วมกันหรือเป็นข้อมูลความรู้เดิมที่ได้เรียนรู้มาแล้ว

2.3 ประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้า (Learning Issues) คือข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหา แต่ผู้เรียนยังไม่รู้ จำเป็นต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมเพื่อนำมาใช้ในการแก้ปัญหาจะอยู่ในรูปคำถามที่ต้องการ คำตอบ นิยามหรือประเด็นการศึกษาอื่น ๆ ที่ต้องการทราบ

2.4 วิธีการศึกษาค้นคว้า (Action Plan) คือวิธีการที่จะดำเนินการเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการโดยระบุว่าผู้เรียนจะสามารถศึกษาข้อมูลได้อย่างไร จากใคร แหล่งใด

3. การดำเนินการศึกษาค้นคว้า (Visiting the Problem) แต่ละกลุ่มร่วมกันวางแผนการศึกษาค้นคว้าและดำเนินการศึกษาค้นคว้าหาข้อมูลเพิ่มเติมตามประเด็นที่ต้องศึกษาค้นคว้าเพิ่มเติมจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ

4. รวบรวมความรู้ ตัดสินใจเลือกแนวทางแก้ปัญหา (Revisiting the Problem) หลังจากที่ได้แต่ละกลุ่มได้ข้อมูลครบถ้วนแล้วให้กลับเข้าชั้นเรียนและรายงานผลการศึกษาค้นคว้าต่อชั้นเรียน หลังจากนั้นให้ผู้เรียนร่วมกันพิจารณาผลการศึกษาค้นคว้าอีกครั้งว่าข้อมูลที่ได้เพียงพอต่อการแก้ปัญหาหรือไม่ ประเด็นใดแปลกใหม่ น่าสนใจ มีประโยชน์ต่อการแก้ปัญหาและประเด็นใดที่ไม่เป็นประโยชน์ควรจะต้องตัดทิ้งแล้วแต่ละกลุ่มร่วมกันตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการที่เหมาะสมที่สุดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา ในขั้นนี้ผู้เรียนจะได้พัฒนาทักษะการคิดการตัดสินใจรวมทั้งผู้เรียนจะค้นพบแนวทางในการแก้ปัญหาใหม่ ๆ จากการแลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

5. สร้างผลงานหรือปฏิบัติตามทางเลือก (Producing a Product or Performance) เมื่อตัดสินใจเลือกแนวทางหรือวิธีการแก้ปัญหาแล้วแต่ละกลุ่มสร้างผลงานหรือปฏิบัติตามทางเลือกไว้ซึ่งมีความแตกต่างกันไปในแต่ละกลุ่ม

6. ประเมินผลการเรียนรู้และปัญหา (Evaluating Performance and the Problem) เมื่อขั้นตอนการสร้างผลงานสิ้นสุดผู้เรียนประเมินผลการปฏิบัติงานของตนเองของกลุ่มและคุณภาพของปัญหาและผู้สอนประเมินกระบวนการทำงานกลุ่มของนักเรียน

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 17-19) กล่าวถึงขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ทำความเข้าใจกับศัพท์และมโนทัศน์ (Clarify terms and concepts not readily comprehension) ผู้เรียนจะต้องพยายามทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์ของโจทย์ปัญหาที่ได้รับก่อน หากมีคำศัพท์หรือมโนทัศน์ใดที่ยังไม่เข้าใจหรือเข้าใจไม่ตรงกันจะต้องพยายามหาคำอธิบายให้ชัดเจนโดยใช้ความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่มหรือในบางกรณีอาจต้องใช้พจนานุกรมมาใช้ในการอธิบาย

2. ระบุปัญหา (Define the problem) หลังจากที่ได้ทำความเข้าใจกับคำศัพท์หรือมโนทัศน์ในขั้นตอนแรกแล้ว กลุ่มผู้เรียนจะต้องช่วยกันระบุปัญหาจากโจทย์ปัญหาดังกล่าวโดยที่สมาชิกภายในกลุ่มจะต้องมีความเข้าใจต่อปัญหาที่ตรงกันหรือสอดคล้องกัน

3. วิเคราะห์ปัญหา (Analyze the problem) สมาชิกในกลุ่มจะต้องช่วยกันระดมสมองวิเคราะห์ปัญหาและหาเหตุผลมาอธิบายโดยอาศัยความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่มในการคิดอย่างมี

เหตุผล สรุปรวบรวมความรู้และแนวคิดของสมาชิกเกี่ยวกับขบวนการและกลไกการเกิดปัญหา เพื่อที่จะนำไปสู่การสร้างสมมติฐานต่าง ๆ อันสมเหตุสมผลสำหรับใช้ในการแก้ปัญหา

4. การตั้งและจัดลำดับความสำคัญของสมมติฐาน (Identify the priority of hypotheses Formulate hypotheses) หลังจากที่ได้วิเคราะห์แล้ว สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันตั้งสมมติฐานที่เชื่อมโยงปัญหาดังกล่าวตามที่ได้วิเคราะห์ในขั้นตอนที่ 3 แล้วนำสมมติฐานดังกล่าวมาจัดเรียงลำดับความสำคัญ โดยอาศัยข้อมูลสนับสนุนจากความจริงและความรู้เดิมของสมาชิกในกลุ่มเพื่อพิจารณาหาข้อยุติสำหรับ สมมติฐานที่สามารถปฏิเสธได้ในขั้นต้นและคัดเลือกสมมติฐานที่สำคัญที่จำเป็นต้องแสวงหาความรู้มาเพิ่มเติมต่อไป

5. สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้ (Formulate learning objective) สมาชิกในกลุ่มจะร่วมกันกำหนดวัตถุประสงค์ของการเรียนรู้ในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมที่จำเป็นเพื่อนำมาใช้ในการพิสูจน์หรือล้มล้างสมมติฐานที่ได้คัดเลือกไว้

6. แสวงหาความรู้เพิ่มเติมนอกกลุ่ม (Collect additional information outside the group) สมาชิกแต่ละคนในกลุ่มมีหน้าที่รับผิดชอบ ในการแสวงหาความรู้เพิ่มเติมตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้

7. สังเคราะห์ข้อมูลและพิสูจน์สมมติฐาน (Synthesize and test newly acquired information) สมาชิกในกลุ่มจะช่วยกันวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้เพื่อพิสูจน์สมมติฐานที่วางไว้ สรุปผลเรียนรู้ที่ได้มาจากการศึกษาปัญหารวมทั้งแนวทางในการนำความรู้ หลักการไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไป

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้แบ่งขั้นตอนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้ ดังภาพ 2

1. กำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ

2. ทำความเข้าใจกับปัญหา ผู้เรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้

3. ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย

4. สังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่ผู้เรียนนำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด

5. สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมิน ผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6. นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน

### ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน



### ภาพ 2 ขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

(สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550)

นักญีมีย์ สะอะ (2551, หน้า 21) ได้กล่าวถึงกระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า เริ่มต้นจากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาให้แก่ผู้เรียน ให้ผู้เรียนในกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจกับปัญหา ระบุปัญหา วิเคราะห์ปัญหาแล้วสร้างเป็นประเด็นการเรียนรู้ย่อย ๆ เกี่ยวกับสิ่งที่ต้องการรู้ ข้อมูลส่วนใดที่ยังขาดหรือยังไม่เพียงพอที่จะนำมาอธิบายปัญหาให้แสวงหาความรู้เพิ่มเติมด้วย

ตนเอง รวบรวมข้อมูลจนได้ความรู้ในปัญหานั้นครบถ้วนสามารถที่จะนำความรู้ที่ได้อธิบายสถานการณ์ปัญหาที่ได้รับพร้อมทั้งสามารถสรุปหลักการต่าง ๆ ที่ได้จากการศึกษาสถานการณ์ปัญหานี้เป็นแนวทางในการนำไปใช้แก้ปัญหาอื่น ๆ ต่อไป

ดังนั้นสรุปได้ว่า ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เริ่มจากนำเสนอสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ สามารถระบุสิ่งที่ปัญหาที่นักเรียนอยากรู้แล้วทำความเข้าใจปัญหา อภิปราย แสวงหาความรู้เพื่อหาคำตอบแล้วนำมาแลกเปลี่ยนภายในกลุ่มเพื่อสรุปเป็นความรู้ร่วมกัน

### 3.5 บทบาทของผู้สอนและผู้เรียน

#### บทบาทของผู้สอน

บทบาทของผู้สอนประจำกลุ่มในการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นผู้ฝึกสอนทางความคิดแทนที่จะเป็นผู้เชี่ยวชาญหรือผู้สั่งสอนให้อ่านาแกผู้เรียนเป็นผู้กระตุ้นการเรียนรู้ทำให้ผู้เรียนเข้าใจคำถามและเกิดความคิด ชี้แนะการอภิปรายระหว่างผู้เรียนด้วยกันไปในแนวทางที่จะทำให้เกิดความคิดที่กำหนดไว้ในหลักสูตรและให้ข้อมูลหรือเนื้อหาทางวิชาการที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนสามารถศึกษาต่อไปได้อย่างมีประสิทธิภาพ แนะนำแนวทางด้วยวิธีการตรงหรือทางอ้อมเพื่อให้ผู้เรียนรู้จักวิธีการแสวงหาความรู้ด้วยตนเองและหาวิธีการประเมินผลให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างมีประสิทธิภาพ

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (ซาฟีนา หลักแหล่ง, 2552, หน้า 32)

1. เป็นผู้คอยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาความรู้ในการคิดแก้ปัญหา โดยใช้วิธีการตั้งคำถามที่เหมาะสมและเป็นคำถามปลายเปิดที่ต้องการคำอธิบาย
2. เป็นผู้แนะนำและช่วยสนับสนุนด้านสื่ออุปกรณ์ หนังสือ หรือเอกสารที่ให้ผู้เรียนสามารถค้นหาคำตอบที่ต้องการได้โดยที่ผู้เรียนจะต้องไปศึกษาด้วยตนเอง
3. เป็นผู้คอยกำกับดูแลให้ผู้เรียนในกลุ่มได้แสดงความรู้ที่ตนค้นคว้ามาและสามารถอธิบายให้ผู้อื่นเข้าใจในสิ่งที่ตนรู้
4. เป็นผู้จัดเตรียมประสบการณ์การเรียนรู้และจัดเตรียมทรัพยากรการเรียนรู้ที่เหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนจัดระบบการเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง
5. เป็นผู้ช่วยเหลือให้แนวทางมีส่วนร่วมในการอภิปรายและให้แรงจูงใจในการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเข้าถึงประเด็นที่ศึกษาและตั้งชี้แนะข้อบกพร่องให้แก่ผู้เรียนอีกด้วย

บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลัก ได้แก่ บทบาทในการกระตุ้นและสนับสนุนการเรียนรู้ (วัลลี สัตยาศัย, 2547, หน้า 51-54)

1. ครูต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการคิดหรือที่ ศ.นพ.พรจันทร์ หงส์ดารมภ์ ได้ใช้คำในภาษาไทยว่า โยนิโสมนสิการ ซึ่งหมายความว่า 1. การคิดใคร่ครวญและตรึกตรองอย่างแยบคายในการแก้ปัญหา 2. ความสามารถในการทบทวนความรู้เดิมและประสบการณ์เดิมนำมาใช้ในการแก้ปัญหา 3. ความสามารถในการสร้างสมมุติฐานและตัดสินใจว่า ควรสังเกต ใ้ตาม ค้นคว้าเพิ่มเติมในสิ่งใด 4. เมื่อได้ข้อมูลใหม่ ๆ มาแล้วต้องรู้จักพิจารณาว่าเป็นข้อมูลที่ถูกต้องหรือไม่รวมถึงคิดถึงแหล่งข้อมูลอื่นที่อาจมีประโยชน์ตลอดจนสามารถทบทวนความรู้ใหม่ที่ได้อ่านและเรียนรู้ได้ว่า

ควรทำอะไรต่อไปคือต้องไม่ให้ข้อมูลหรือถ่ายทอดความรู้แก่ผู้เรียนโดยตรงแต่ต้องใช้คำถามที่จะกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดและตรึกตรอง

2. ครูต้องจัดกระบวนการเรียนรู้ให้ดำเนินไปอย่างต่อเนื่อง โดยให้ผู้เรียนผ่านขั้นตอนของการเรียนรู้ในแต่ละขั้นโดยที่ไม่เรียนลัดและทุกขั้นตอนต้องดำเนินไปตามลำดับที่ถูกต้อง

3. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในเรื่องที่เรียนอย่างลึกซึ้ง พยายามดึงความรู้หรือความคิดที่ฝังอยู่ข้างในออกมาให้ได้ ผู้สอนต้องพยายามให้ผู้เรียนอธิบายถึงเหตุผลที่อยู่เบื้องหลังการอภิปราย

4. ครูต้องช่วยให้ผู้เรียนทุกคนมีส่วนร่วมในกระบวนการกลุ่มโดยส่งเสริมให้มีการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ระหว่างกันโดยที่ครูผู้สอนไม่ทำตัวเป็นศูนย์กลางการอภิปราย

5. ครูต้องดูแลความก้าวหน้าการเรียนรู้ของผู้เรียนทุกคนในกลุ่ม โดยให้คิดและรู้จักตนเองว่า กำลังเรียนอยู่ในระดับใด ยอมรับจุดอ่อนของตนเองเพื่อแก้ไขในการเรียนเป็นกลุ่มย่อย ผู้สอนจะสังเกตผู้เรียนที่มีปัญหาทางการเรียนได้ง่ายและรวดเร็ว เช่น ไม่สามารถใช้เหตุผลมาอธิบายให้เพื่อนเข้าใจได้ หรือไม่สามารถค้นคว้าหาความรู้ด้วยตนเองได้ ผู้สอนต้องพยายามแก้ไขโดยพยายามดึงให้เพื่อนช่วยกันเองเป็นส่วนใหญ่

6. ครูต้องปรับเปลี่ยนสภาพของปัญหาให้มีความเหมาะสมที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้อย่างมีความสุขซึ่งสภาพของปัญหานั้นจะต้องไม่ยากเกินไปอาจทำให้เกิดการเบื่อหน่าย ไม่ทำทนายความสามารถของผู้เรียนและไม่ยากเกินไปอาจทำให้หมดกำลังใจที่จะแก้ปัญหาได้

7. ครูต้องรู้จักกลุ่มผู้เรียนเป็นอย่างดีและคอยชี้แนะให้สมาชิกในกลุ่มจัดการกับปัญหาได้ด้วยความสามารถของสมาชิกภายในกลุ่มเอง

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 9-13) สรุปบทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่าผู้สอนมีบทบาทโดยตรงต่อการจัดการเรียนรู้ ดังนั้นลักษณะของผู้สอนที่เอื้อต่อการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานควรมีลักษณะดังนี้

1. ผู้สอนต้องมุ่งมั่น ตั้งใจสูง รู้จักแสวงหาความรู้เพื่อพัฒนาตนเองอยู่เสมอ
2. ผู้สอนต้องรู้จักผู้เรียนเป็นรายบุคคลเข้าใจศักยภาพของผู้เรียน เพื่อสามารถให้คำแนะนำช่วยเหลือผู้เรียนได้ทุกเมื่อทุกเวลา
3. ผู้สอนต้องเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน เพื่อจะได้แนะนำให้คำปรึกษาแก่ผู้เรียนได้ถูกต้อง
4. ผู้สอนต้องมีทักษะและศักยภาพสูงในการจัดการเรียนรู้และการติดตามประเมินผลการพัฒนาของผู้เรียน
5. ผู้สอนต้องเป็นผู้อำนวยความสะดวกด้วยการจัดหา สนับสนุน สื่ออุปกรณ์เรียนรู้ให้เหมาะสมเพียงพอ จัดเตรียมแหล่งเรียนรู้ จัดเตรียมห้องสมุด อินเทอร์เน็ต ฯลฯ
6. ผู้สอนต้องมีจิตวิทยาสร้างแรงจูงใจแก่ผู้เรียน เพื่อกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการตื่นตัวในการเรียนรู้ตลอดเวลา
7. ผู้สอนต้องชี้แจงและปรับทัศนคติของผู้เรียนให้เข้าใจและเห็นคุณค่าของการเรียนรู้แบบ

8. ผู้สอนต้องมีความรู้ความสามารถด้านการวัดและประเมินผลผู้เรียนตามสภาพจริง ให้ครอบคลุมทั้งด้านความรู้ ทักษะกระบวนการและเจตคติให้ครบทุกขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทบาทของผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้สอนจะต้องคอยกระตุ้นให้ผู้เรียนอยากค้นคว้าหาความรู้ คอยชี้แนะแนวทางการแก้ปัญหาและอำนวยความสะดวกให้ผู้เรียนได้บรรลุเป้าหมายตามที่กำหนดไว้

#### บทบาทของผู้เรียน

Barrows & Tamblyn (1980, p 82) กล่าวถึงบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนเป็นผู้กระทำโดยตรง ไม่ใช่ผู้รับ ผู้เรียนไม่ใช่ผู้ฟัง สังเกต เขียน และจดจำแต่เป็นการถามเพื่อปฏิบัติ คิด เข้ามามีส่วนร่วม แสดงความคิดเห็นอย่างเปิดเผยและเรียนด้วยความพยายาม

อาภรณ์ แสงรัศมี (2543, หน้า 25) สรุปบทบาทของผู้เรียนว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจว่าจะอะไรและอย่างไรที่พวกเขาจะต้องเรียน ผู้เรียนจะต้องมีความรับผิดชอบ เรียนรู้ด้วยความริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการและการประเมินผล บทบาทของผู้เรียนเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

วัลลี สัตยาศัย (2547, หน้า 58-59) สรุปบทบาทหน้าที่ของผู้เรียนหรือผู้นำกลุ่มไว้ดังนี้

1. เป็นผู้ริเริ่มหรือนำการอภิปราย
2. กระตุ้นให้สมาชิกภายในกลุ่มทุกคนได้แสดงความคิดเห็นและอภิปรายร่วมกัน
3. ควบคุมดูแลให้กระบวนการอภิปรายเป็นไปตามขั้นตอนที่ได้วางไว้
4. คอยจับประเด็นที่สมาชิกกลุ่มอภิปราย
5. ควบคุมและรักษาเวลาให้เป็นไปตามที่ได้กำหนดไว้
6. ดูแลให้ผลของกระบวนการกลุ่มเป็นไปตามวัตถุประสงค์

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 13) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า

1. ผู้เรียนต้องปรับทัศนคติในบทบาทหน้าที่และการเรียนรู้ของตนเอง
2. ผู้เรียนต้องมีคุณลักษณะด้านการใฝ่รู้ ใฝ่เรียน มีความรับผิดชอบสูง รู้จักการทำงานร่วมกันอย่างเป็นระบบ

3. ผู้เรียนต้องได้รับการวางพื้นฐานและฝึกทักษะที่จำเป็นในการเรียนรู้ตามรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เช่น กระบวนการคิด การสืบค้นข้อมูล การทำงานกลุ่ม การอภิปราย การสรุป การนำเสนอผลงานและการประเมินผล

4. ผู้เรียนต้องมีทักษะการสื่อสารที่ดีพอ

นัจญ์มีย์ สะอะ (2551, หน้า 32) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนต้องเรียนรู้ปัญหาและต้องแก้ปัญหาด้วยตนเองโดยผ่านกระบวนการแก้ปัญหา การเรียนเป็นกลุ่มย่อย การสืบเสาะหาความรู้ การคิดและการตัดสินใจที่ส่งผลให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ซาฟีนา หลักแหล่ง (2552, หน้า 33) สรุปบทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ผู้เรียนมีบทบาทเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยตนเอง เรียนด้วยตนเอง เรียนรู้ได้ด้วยตนเอง ตัดสินใจว่าจะอะไรที่จะต้องเรียนและจะต้องเรียนอย่างไร ผู้เรียนจะต้องมีความ



รับผิดชอบ เรียนรู้ด้วยความคิดริเริ่มของตนเองตั้งแต่การวางแผน การดำเนินการและการประเมินผล บทบาทของผู้เรียนเปรียบเสมือนผู้แก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างแท้จริง

ดังนั้นสรุปได้ว่า บทบาทของผู้เรียนในการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ผู้เรียนเป็นผู้ทำกิจกรรมการเรียนรู้และแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้กระบวนการกลุ่ม การสืบค้นข้อมูล เพื่อให้ได้มาซึ่งความรู้ใหม่ด้วยตนเอง

### 3.6 ข้อดีของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

โสภณ บำรุงและสมหวัง ไตรตันวงศ์ (2536, หน้า 25-35) กล่าวถึงข้อดีสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ดังนี้

1. ช่วยให้ผู้เรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้นต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็วในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบัน
2. เสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น
3. ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น
4. เมื่อใช้ในการแก้ปัญหาของสหสาขาวิชาทำให้นักับสนุนความร่วมมือมากกว่าการแข่งขัน
5. ช่วยให้เกิดการตัดสินใจแบบองค์รวมหรือแบบสหสาขาวิชาสำหรับปัญหาสุขภาพที่สำคัญในชีวิตประจำวันได้รวมถึงความรู้จากตัวปัญหาที่ครูจัดให้จะเป็นความรู้ที่ติดทนนาน

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558, หน้า 8) ได้สรุปข้อดีสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ดังนี้

1. ได้ความรู้ที่สอดคล้องกับบริบทจริงและสามารถนำไปใช้ได้
2. พัฒนาทักษะการคิดเชิงวิพากษ์ การคิดวิเคราะห์ การคิดอย่างเป็นเหตุเป็นผล การคิดสังเคราะห์ การคิดสร้างสรรค์และนำไปสู่การคิดแก้ปัญหาที่มีประสิทธิภาพ
3. ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองอย่างต่อเนื่องนำไปสู่การเรียนรู้ตลอดชีวิตซึ่งเป็นคุณลักษณะที่สำคัญของบุคคลในศตวรรษที่ 21
4. ผู้เรียนสามารถทำงานและสื่อสารกับผู้อื่นได้อย่างมีประสิทธิภาพ
5. เป็นการสร้างแรงจูงใจในการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียน
6. ความคงอยู่ของความรู้จะนานขึ้น

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550, หน้า 10-11) การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นกระบวนการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้นโดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์เกี่ยวกับชีวิตประจำวันและมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบสอบหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหการเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเองซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ข้อดีสำหรับการจัดการเรียนรู้โดยแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ด้วยตัวเองและมีทักษะการแก้ปัญหา

### 3.7 การประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานไม่ได้เน้นที่การได้มาซึ่งความรู้ตามวัตถุประสงค์อย่างเดียวแต่ยังเน้นถึงกระบวนการกลุ่มในการเรียนแบบกลุ่มย่อยด้วย เรายังจะเข้าใจผิดว่า การประเมินผู้เรียน ควรสนใจแต่ที่ผลลัพธ์ของการจัดการเรียนรู้แต่ที่จริงแล้วกระบวนการเรียนรู้ก็มีความสำคัญไม่น้อยไปกว่ากันโดยเฉพาะอย่างยิ่งการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่เน้นกระบวนการเรียนรู้ควบคู่กับความรู้ดังที่

พวงรัตน์ บุญญานุรัตน์ (2544, หน้า 123-128) กล่าวถึงการประเมินผลการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานว่า เมื่อได้รับการพัฒนาวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือการประเมินผลสอดคล้องกับแนวทฤษฎีที่ต้องใช้ในการประเมินการพัฒนาผู้เรียนได้ดี การบูรณาการวิธีการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานเข้าไว้เป็นการพัฒนาแผนการเรียนรู้ แผนการเรียนรู้จึงเป็นเป้าหมายของการพัฒนาทักษะที่มุ่งการปฏิบัติ เช่น การตั้งเป้าหมาย การเลือกวิธีการเรียนรู้ การค้นหาข้อมูลและแหล่งต่าง ๆ และการประเมินความก้าวหน้า แผนการเรียนรู้ที่กล่าวถึงนี้เป็นส่วนของกระบวนการประเมินผลอย่างต่อเนื่องด้วยวิธีการประเมินผลการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ได้แก่

1. แฟ้มงานเรียนรู้ (The Learning Portfolio)
2. บันทึกการเรียนรู้ (Learning Log)
3. การประเมินตนเอง (Self Assessment)
4. ข้อมูลย้อนกลับกับเพื่อน (Peer Feedback)
5. การประเมินผลรวมยอด (Overall Evaluation)

ศศิธร เวียงวะลัย (2556, หน้า 19) การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรจะมีการประเมินผลตามสภาพจริง มีการกำหนดเป้าหมายที่มีความสัมพันธ์ในการประเมิน ได้แก่ การทำความเข้าใจด้านกระบวนการที่เกี่ยวกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การพัฒนาการเรียนรู้ด้วยตนเองของผู้เรียนและสิ่งที่ได้รับจากเนื้อหาวิชาโดยทำการประเมินดังนี้

1. การประเมินตามสภาพจริงเป็นการวัดผลหรือประเมินผลการปฏิบัติงานของนักเรียนโดยตรงผ่านชีวิตจริง เช่น การดำเนินการด้านการสืบสวน ค้นคว้า การร่วมมือกันทำงานกลุ่มในการแก้ปัญหาการวัดผลจากการปฏิบัติงานจริง เป็นต้น

2. การสังเกตอย่างเป็นระบบ เป็นอีกวิธีหนึ่งที่มีความเกี่ยวข้องกับการประเมินผลในด้านทักษะกระบวนการของผู้เรียนในขณะที่เรียนผู้สอนต้องมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินให้ชัดเจน เช่น การแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์นั้นควรมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินไว้ ได้แก่ การสร้างปัญหาหรือคำถาม การสร้างสมมติฐาน การระบุตัวแปรต้น ตัวแปรตามและตัวแปรควบคุม การอธิบายแนวทางในการเก็บรวบรวมข้อมูลและการประเมินผลสมมติฐานบนพื้นฐานของข้อมูลที่ดี

จิรานุตม์ ถินคำเชิด (2557, หน้า 25) การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นจะต้องประเมินทั้งในด้านความรู้ที่นักเรียนได้รับซึ่งทำได้โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ทักษะการทำงานโดยใช้กระบวนการกลุ่มอาจทำได้โดยการประเมิน โดยครูผู้สอนหรือนักเรียนเป็นผู้ประเมินตนเองการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นถือว่าปัญหาเป็นส่วนที่มีความสำคัญมากจึงต้องมีการประเมินปัญหาที่ใช้เป็นหลักในการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง นอกจากนี้ผู้สอนยังต้องมีการประเมินตนเองในการสอนแต่ละครั้งด้วย

ไพศาล สุวรรณน้อย (2558, หน้า 9-10) การประเมินผลการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานควรจะมีการประเมินตามปัจจัยต่าง ๆ ดังต่อไปนี้

1. ความสำคัญของเนื้อหา ต้องเลือกเนื้อหาที่เป็นแกนหรือหลักการและสอดคล้องกับการนำไปใช้ในสถานการณ์จริง

2. คุณภาพของโจทย์ปัญหา ต้องเลือกปัญหาที่พบบ่อยในสถานการณ์จริงและสร้างปัญหาให้สอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของหลักสูตร ปัญหาที่ดีจะต้องน่าสนใจและกระตุ้นให้ผู้เรียนสามารถอภิปรายและเรียนลงไปในระดับลึกจนเข้าใจแนวคิดของปัญหามากกว่าการท่องจำ สามารถเชื่อมโยงความรู้เดิมของผู้เรียนกับข้อมูลใหม่

3. กระบวนการกลุ่มทั้งครูและผู้เรียน ต้องเข้าใจพลวัตของกระบวนการกลุ่มบทบาทของสมาชิกแต่ละคนในกลุ่มกระบวนการกลุ่มที่ดีจะทำให้การเรียนรู้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

4. บทบาทและทักษะของครู ครูหรือผู้สอนยังมีบทบาทสำคัญในการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานแต่จะเปลี่ยนไปจากการสอนแบบบรรยาย คือไม่ได้เป็นผู้เอาความรู้มาบอกแต่มีบทบาทที่สำคัญในการออกแบบกิจกรรมและบริหารจัดการให้ผู้เรียนได้ทำกิจกรรมการเรียนรู้ตามที่วางแผนไว้ เพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้และพัฒนาวิธีการเรียนรู้และความสามารถในการแก้ปัญหาไปพร้อม ๆ กัน

5. การพัฒนาทักษะต่าง ๆ ของทั้งครูและผู้เรียน ครูอาจไม่มั่นใจตนเองในการที่ต้องเป็นครูในวิชาที่ตนไม่ชำนาญครูจะต้องได้รับการพัฒนาและฝึกทักษะต่าง ๆ ของการเป็นครูประจำกลุ่มจะช่วยให้การเรียนการสอนประสบความสำเร็จมากขึ้นผู้เรียนก็จะต้องได้รับความเข้าใจเกี่ยวกับแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการเตรียมความพร้อมก่อนการเรียนแบบนี้

6. ทรัพยากรการเรียนรู้ เนื่องจากเป็นแหล่งข้อมูลหรือความรู้ที่สำคัญการเตรียมและจัดหาแหล่งทรัพยากรการเรียนรู้ที่หลากหลายพร้อมทั้งเทคโนโลยีที่เกี่ยวข้องจึงมีความจำเป็นต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

7. การบริหารจัดการความร่วมมือและประสานงานกันระหว่างภาควิชาหรือหน่วยงาน ตลอดจนการวางแผนที่เหมาะสมจะทำให้การจัดการเรียนการสอนมีประสิทธิภาพ

ดังนั้นสรุปได้ว่า การประเมินผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ควรมีการประเมินด้วยวิธีที่หลากหลาย ครอบคลุมทุกด้าน เพื่อนำมาปรับปรุงข้อบกพร่องในการจัดการเรียนการสอนต่อไป

### 3.8 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานในหลักสูตรวิทยาศาสตร์

มีนักการศึกษาได้กล่าวถึงความสำคัญของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาฐานกับการเรียนวิทยาศาสตร์ ดังนี้

Gallagher, et al. (1995, p 136) กล่าวว่า "การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนมโนทัศน์ที่มีความหมาย ผู้เรียนได้ออกแบบการทดลองและพัฒนาทักษะการใช้เหตุผลทางวิทยาศาสตร์ ผู้เรียนรู้ว่าเรียนทำไมข้อมูลที่เรียนมีความจำเป็นอย่างไร เป็นการเรียนรู้ที่คล้ายกับนักวิทยาศาสตร์ที่จะไม่ปฏิบัติการทดลองก่อนที่จะระบุนคำถามที่ไม่สามารถอธิบายได้เช่นเดียวกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานที่จะไม่เริ่มต้นเรียนจนกว่าจะประสบกับปัญหา"

Allen, et al. (1996, p 44) ให้เหตุผลของการนำการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในวิชาวิทยาศาสตร์ ดังนี้

1. ความร่วมมือภายในกลุ่มทำงาน เพื่อสนับสนุนพัฒนาการทางสังคมในชั้นเรียนวิทยาศาสตร์ ให้ผู้เรียนได้พัฒนาทักษะทางภาษา การเขียนเพื่อติดต่อสื่อสารและทักษะการสร้างทีมงานซึ่งมีความจำเป็นสำหรับการประสบความสำเร็จหลังจากจบการศึกษาไปแล้ว

2. ได้รับความรู้ทางวิทยาศาสตร์ในบริบทที่สามารถนำไปใช้ได้

3. การรู้วิธีการเรียนเป็นพื้นฐานของความรู้ที่เพิ่มมากขึ้น ซึ่งผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนรู้วิธีการเรียน เพื่อระบุว่าข้อมูลอะไรที่จำเป็นสำหรับนำมาประยุกต์ใช้ โดยเฉพาะค้นคว้าข้อมูลได้จากที่ไหน อย่างไร รวบรวมข้อมูลและจัดระบบแนวคิดได้อย่างไร

4. การปฏิบัติทางวิทยาศาสตร์ เพื่อให้ผู้เรียนมีประสบการณ์ในการแสวงหาความรู้ เช่นเดียวกับ การทำงานของนักวิทยาศาสตร์ โดยดำเนินการจากสิ่งที่เป็นนามธรรมไปสู่รูปธรรมและจากสิ่งที่รู้ไปสู่สิ่งที่ไม่รู้

5. การเชื่อมโยงความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ โดยใช้ปัญหาเป็นตัวนำการเรียนช่วยให้ผู้เรียนเชื่อมโยงความรู้ในสาขาวิชาต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องมาสัมพันธ์กันเพื่อใช้ในการแก้ปัญหา

จากแนวคิดดังกล่าว สามารถสรุปได้ว่า การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีการที่ทำให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ ผ่านการทำงานกลุ่ม มีการค้นคว้าหาความรู้เพิ่มเติมที่เหมือนกับการทำงานของนักวิทยาศาสตร์ จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมสำหรับการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์

#### 4. ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

##### 4.1 ความหมายของการคิดไตร่ตรอง

การคิดไตร่ตรองมีผู้ให้คำภาษาไทยไว้แตกต่างกันหลายคำ ได้แก่ การคิดสะท้อน การคิดสะท้อนกลับจากภายใน การสะท้อนตนเอง การคิดทบทวน การย้อนคิด การคิดใคร่ครวญ การคิดวิเคราะห์แบบโต้ตอบและการคิดไตร่ตรอง เป็นต้น จากการรวบรวมความหมายที่นักวิชาการต่าง ๆ ให้อาจสรุปได้ว่า

จอห์น ดิวอี้ (John Dewey, 1933) ระบุว่า การคิดไตร่ตรอง หมายถึง การคิดที่ใช้เหตุผลในการคิดและพิจารณาเรื่องใดเรื่องหนึ่งอย่างละเอียดรอบคอบคิดและคิดอย่างต่อเนื่อง การพิจารณาความเชื่อจะใช้ความรู้ที่เป็นพื้นฐานมาช่วยในการพิจารณาซึ่งองค์ประกอบของการคิดไตร่ตรอง ได้แก่ ข้อมูลประสบการณ์ที่มากพอจะใช้เป็นการไตร่ตรอง ความสมบูรณ์ของข้อเสนอแนะที่บุคคลมีอยู่และความต่อเนื่องความเหมาะสมของข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

วารีย์ธน์ แก้วอุไร (2541, หน้า 32) กล่าวว่า การคิดวิเคราะห์แบบตอบโต้ หมายถึง ความสามารถในการอธิบายแบบตอบโต้หรือสะท้อนแง่มุมมองต่าง ๆ ของเหตุการณ์ใด ๆ โดยเชื่อมโยงเหตุการณ์นั้นกับมโนทัศน์และหลักการที่เหมาะสมทั้งที่เป็นของผู้วิเคราะห์และของผู้อื่น ๆ ได้อย่างถูกต้องบนพื้นฐานของการนำไปใช้ในสถานการณ์ต่าง ๆ ที่แสดงให้เห็นถึงข้อสันนิษฐาน การนำไปปฏิบัติและผลลัพธ์ของการปฏิบัติโดยสามารถวิเคราะห์แยกแยะประเภทรายละเอียดจุดดีจุดด้อยของสิ่งนั้น ได้ความรู้และความหมายใหม่ตามแนวทางของตนแล้วใช้ความรู้นี้ในการตัดสินใจแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยเสนอแนวทางที่ตนเองคิดว่าเป็นแนวทางที่เหมาะสมที่สุดแล้วกับบริบทต่าง ๆ ที่มีอยู่ให้คุณค่าที่แท้จริงของสิ่งนั้นและบรรลุวัตถุประสงค์ตามที่จุดมุ่งหมายกำหนด

สมใจ พรหมสารี (2553, หน้า 13) กล่าวว่า การคิดไตร่ตรอง เป็นกระบวนการในการพิจารณาพิเคราะห์เกี่ยวกับการปฏิบัติงานของตนอย่างละเอียดรอบคอบ เพื่อมองหาข้อควรปรับปรุงหรือเป็นปัญหาวิเคราะห์หาสาเหตุของปัญหา มองหาทางเลือกที่หลากหลายในการแก้ปัญหา ตัดสินใจเลือก

แนวทางที่เหมาะสมแล้วนำไปปฏิบัติก่อให้เกิดความเปลี่ยนแปลงและนำไปสู่การพัฒนาการปฏิบัติงานของตนเองให้ดีขึ้น

ราชบัณฑิตยสถาน (2555, หน้า 452) ได้บัญญัติคำว่า Reflective Thinking เป็นภาษาไทยว่า “การคิดไตร่ตรอง” และอธิบายว่า การคิดไตร่ตรอง หมายถึง การคิดเกี่ยวกับความคิดความรู้สึกร่วมกัน พฤติกรรม ปฏิสัมพันธ์และการกระทำของตนเองและผู้อื่น ในสถานการณ์ และบริบทต่าง ๆ โดยมีการย้อนคิด วิเคราะห์ พิจารณาถึงเหตุผล ความรู้ ความเชื่อ หลักฐาน ผลที่เกิดขึ้นและความเหมาะสมกับบริบทการคิดไตร่ตรองเกิดขึ้นได้ทั้งในขณะที่บุคคลกำลังปฏิบัติงานหรือเผชิญสถานการณ์ (Reflection in Action) หรือเป็นการพิจารณาถึงเหตุการณ์ที่เกิดขึ้นแล้ว (Reflection on Action) หรือเป็นการคิดเพื่อไม่ปฏิบัติงานในอนาคต (Reflection for Action)

จากความหมายของการคิดไตร่ตรองที่กล่าวมาทางข้างต้นสรุปได้ว่า การคิดไตร่ตรอง หมายถึง การคิดพิจารณาอย่างรอบคอบเกี่ยวกับการหาข้อเท็จจริง ปัญหา จุดบกพร่อง ประเด็น ข้อโต้แย้ง ตัวเลือก ความเชื่อ สมมติฐาน บทสรุป ที่เกิดขึ้นในสถานการณ์หรือบริบทต่าง ๆ เพื่อคิดวิเคราะห์ถึงเหตุผลและทบทวนข้อมูล หลักฐานอย่างละเอียดก่อนการตัดสินใจสิ่งใดสิ่งหนึ่งหรือนำไปสู่ผลลัพธ์ที่ต้องการ

#### 4.2 องค์ประกอบของการคิดไตร่ตรอง

จอห์น ดิวอี้ (Dewey, 1933, อ้างถึงในรัตนา บรรณารธรรม, 2546, หน้า 48) กล่าวว่า องค์ประกอบสำคัญของการคิดไตร่ตรอง ได้แก่

1. ข้อมูลและประสบการณ์ต่าง ๆ ที่มากพอที่จะใช้ในการไตร่ตรองหาทางแก้ปัญหา
2. ความพร้อมความสมบูรณ์ของข้อเสนอนั้นที่บุคคลมีอยู่
3. ความต่อเนื่องและความเหมาะสมของข้อเสนอแนะในการแก้ปัญหา

โรส (Ross, 1900, อ้างถึงในวรรณจรรย์ มั่งสิงห์, 2536, หน้า 32) กล่าวว่าองค์ประกอบของการคิดไตร่ตรอง ได้แก่

1. การตระหนักถึงสภาพปัญหาทางการศึกษา
2. สนองตอบสภาพปัญหาโดยพิจารณาความคล้ายคลึงกับสถานการณ์อื่นรวมทั้งลักษณะพิเศษของสถานการณ์เฉพาะอย่าง
3. ปรับสภาพปัญหาหลาย ๆ ครั้ง
4. ทำการทดลองกับสภาพปัญหาเพื่อค้นหาผลของวิธีการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ
5. ตรวจสอบผลของการนำการแก้ปัญหาไปใช้และประเมินว่าผลเหล่านั้นเป็นไปอย่างที่ต้องการหรือไม่

สมศักดิ์ สินธุระเวชญ์ (2542, หน้า 57) กล่าวว่าผู้เรียนที่มีความคิดไตร่ตรองจะต้องมีความสามารถด้าน

1. เชื่อมโยงความคิดที่เคยมีมาหรือกำลังเกิดขึ้นในปัจจุบันกับประสบการณ์ที่คาดหวังไว้
2. ตั้งคำถามและถามตัวเองได้
3. ประเมินตนเองและประเมินสถานการณ์

ดังนั้นสรุปได้ว่า องค์ประกอบของการคิดไตร่ตรอง ประกอบด้วยความคิดที่เกิดจากการเก็บเกี่ยวความรู้และประสบการณ์มาอย่างต่อเนื่อง มีความสามารถในการพิจารณาความสามารถของ

ตนเองและสามารถประเมินสถานการณ์ที่กำลังประสบได้ เพื่อนำมาประกอบการตัดสินใจที่จะกระทำสิ่งใดสิ่งหนึ่ง

#### 4.3 ความสำคัญของการคิดไตร่ตรอง

การคิดไตร่ตรองเป็นสิ่งจำเป็นสำหรับครูในการปฏิบัติงานเพราะช่วยให้ครูตระหนักถึงสิ่งที่ปฏิบัติ เข้าใจตนเองและสามารถกำหนดทิศทางในอนาคตได้ ในขณะที่เดียวกันการคิดไตร่ตรองยังนำไปสู่การพัฒนาวิชาชีพ คือ การคิดไตร่ตรองมีความสัมพันธ์กับแรงจูงใจภายในที่สนับสนุนให้ครูมีการประเมินตนเองและได้ตอบภายในความคิดของครู มีอิทธิพลต่อมุมมองและเจตคติที่มีต่อบทบาทปฏิสัมพันธ์ความพอใจในการทำงาน การรับรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติงานที่เป็นอยู่และความก้าวหน้าของตนเอง (Duff Brown and Van Scy, 1995, p.81 อ้างอิงใน ชลักร ยิ้มสุด, 2552, หน้า 11) ทั้งนี้เพราะ

1. เปิดโอกาสให้ครูมีการเรียนรู้เกี่ยวกับการปฏิบัติการสอนอย่างต่อเนื่อง
2. ส่งเสริมให้ครูมีมุมมองที่หลากหลายมากขึ้น การพิจารณาความซับซ้อนของปัญหาที่ปฏิบัติด้วยความคิดที่แตกต่างทำให้สามารถบอามีประสิทธิผลมากกว่า และสามารถนำไปสู่ความเข้าใจ การยอมรับและนำไปใช้ในกว้างขวางขึ้นด้วย
3. ทำให้เกิดความเข้าใจและสร้างสรรค์ความรู้ใหม่ในบริบทของการทำงานโดยการร่วมสร้างความรู้ใหม่ ๆ ระหว่างคณะครูเพื่อให้สามารถนำไปใช้ได้หลายระดับ
4. ทำให้ครูรับรู้ความสามารถของตนเพิ่มขึ้น และเห็นว่าการคิดไตร่ตรองมีผลทางบวกต่อการแก้ปัญหาในบริบทงานของเขา ส่งผลให้มีการพัฒนาพลังจูงใจมากขึ้น
5. ทำให้ครูมีฐานคติ ความรับผิดชอบต่องานและการปรับปรุงตนเองมากกว่าโปรแกรมการพัฒนาครูที่เป็นระบบ ซึ่งมีเนื้อหาหรือกระบวนการสอนที่กำหนดตายตัว ทั้งนี้เพราะครูได้เรียนรู้ด้วยตนเองและเพื่อนร่วมงาน
6. ทำให้ความสัมพันธ์ระหว่างครูกับเพื่อนร่วมงานดีขึ้น ลดสภาพการทำงานที่โดดเดี่ยว
7. ทำให้ครูสามารถสร้างความเชื่อมโยงระหว่างทฤษฎีและการปฏิบัติ
8. ลดการสั่งการจากภายนอก
9. ทำให้ครูเปลี่ยนพฤติกรรมการสอนดีขึ้นในด้านการจัดการเรียนรู้ที่เน้นการเรียนรู้ของนักเรียน การใช้กลวิธีสอนที่หลากหลาย การบูรณาการความคิดรวบยอดที่ใช้ในการวางแผนและเตรียมการสอน การตัดสินใจในชั้นเรียนและมีความร่วมมือระหว่างครูในการร่วมพิจารณาเนื้อหาการสอน

ดังนั้นสรุปได้ว่า ความสำคัญของการคิดไตร่ตรอง การคิดไตร่ตรองจะช่วยให้ครูเกิดการเรียนรู้จากประสบการณ์การสอนและช่วยพัฒนาการสอนที่สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง

#### 4.4 กระบวนการการคิดไตร่ตรอง

การคิดไตร่ตรอง เป็นความสามารถทางสมองที่ปรากฏในลักษณะของการปฏิบัติงานตามเงื่อนไขที่กำหนด ในลักษณะของความสามารถด้านต่าง ๆ ที่เรียกว่า องค์ประกอบ ดังนั้นการกำหนดว่าการคิดไตร่ตรองจึงเป็นสิ่งที่จะต้องทำความเข้าใจและพัฒนาให้ถูกแนวทางเพื่อเป็นการหาข้อสรุปเกี่ยวกับกระบวนการทางปัญญา (Cognitive Process) ที่ประกอบกันเป็นการคิดไตร่ตรองสามารถสรุปให้เห็นถึงแนวคิดที่มีผู้ศึกษาได้เสนอแนวคิดเกี่ยวกับกระบวนการคิดไตร่ตรองไว้ดังนี้

Dewey (1933) สรุปว่ากระบวนการของการคิดไตร่ตรองมี 5 ขั้นตอนดังนี้

1. การให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปสู่สถานการณ์การแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
2. การใช้สติรู้ปัญหา เป็นความสามารถทางปัญญา ที่จะเข้าใจถึงปัญหาที่จะแก้ไข
3. การกำหนดความคิดนำทาง ซึ่งได้จากข้อเสนอแนะ เพื่อนำไปสู่การใช้เหตุผลต่อไป
4. ขั้นการใช้เหตุผล เป็นการใช้เหตุผลในการรวบรวมความคิดเกี่ยวกับเรื่องนั้น ๆ
5. ขั้นลงมือปฏิบัติ เพื่อทดสอบสมมติฐาน ทั้งในการกระทำและการคิด

บารอน (Baron, 1981) สรุปกระบวนการคิดไตร่ตรองเป็น 5 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตระหนักในปัญหา (Problem Recognition) มีความสามารถในการรับรู้และจำแนกปัญหา

2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา (Numeration of Possibility)

3. การใช้เหตุผล (Reasoning) เป็นการให้ข้อเสนอแนะและเหตุผลได้ว่า ทำไมจึงใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหา โดยการหาหลักฐานมาสนับสนุนความเป็นไปได้

4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง (Revision) เป็นการทบทวนเหตุผลที่กล่าวอ้างใหม่ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่จะนำไปใช้ได้อย่างได้ผล

5. การประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงแนวทางที่ดีที่สุดที่จะนำไปใช้

Schön (1987) สรุปว่า กระบวนการไตร่ตรองว่ามีลักษณะเป็นเกลียว 3 ขั้นตอนดังนี้

1. ทำความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหา (Appreciation) โดยการกำหนดกรอบปัญหาใหม่ และวิธีคิดการทดลอง

2. ดำเนินการแก้ปัญหา (Action) โดยการปรับสถานการณ์สู่กรอบที่สร้างขึ้น

3. ทำความเข้าใจซ้ำ (Appreciation) เนื่องจากในการปฏิบัติจำ ทำให้เกิดความเปลี่ยนแปลงที่ไม่ตั้งใจเกิดขึ้น ทำให้สถานการณ์มีความหมายใหม่ ผู้ปฏิบัติจะคิดสะท้อนและทำความเข้าใจในสถานการณ์อีกครั้ง

ปรียา สมพีช (2556, หน้า 67) ได้สรุปกระบวนการคิดไตร่ตรองไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งประเด็นคำถามหรือข้อสงสัย เป็นความคิดเห็นที่กำหนดขึ้นจากการรับรู้ตามสถานการณ์

2. การกำหนดจุดมุ่งหมายในการคิด เป็นการกำหนดขอบเขตในการศึกษา เพื่อหาความชัดเจนของประเด็นที่ศึกษา โดยมีการพิจารณาอย่างละเอียดรอบคอบด้วยตนเอง

3. การกำหนดสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของประเด็นที่ศึกษา ซึ่งจะเป็นแนวทางในการแสวงหาและเก็บรวบรวมข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ

4. การตรวจสอบหลักฐาน เป็นการรวบรวมข้อมูลและพิจารณาตรวจสอบข้อมูลตามความเป็นจริง

5. การจัดลำดับการคิด เป็นการจัดระบบของการคิดเพื่อสรุปเป็นเหตุผลตามข้อเท็จจริง

6. การประเมินผล เป็นการพิจารณาการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานโดยการพิจารณาจากหลักฐานและข้อเท็จจริง

จากการศึกษากระบวนการในการคิดไตร่ตรอง ผู้วิจัยได้นำมาสังเคราะห์ กระบวนการคิดไตร่ตรอง สรุปได้ว่า ในการวิจัยครั้งนี้มีกระบวนการคิดไตร่ตรอง 7 ขั้นตอน ดังนี้

1. การตั้งประเด็นคำถาม เป็นการตระหนักและใช้สติรู้ปัญหา เพื่อนำไปสู่สถานการณ์การแก้ปัญหาที่เป็นไปได้
2. การกำหนดจุดมุ่งหมาย เป็นการกำหนดความคิดและขอบเขตเพื่อระบุหาความชัดเจนของประเด็นที่ศึกษา
3. การกำหนดสมมติฐาน เป็นการคาดคะเนคำตอบของประเด็นที่ศึกษา
4. การตรวจสอบหลักฐาน เป็นการใช้เหตุผลในการรวบรวมความคิดและข้อมูลเพื่อพิจารณาหลักฐานมาสนับสนุนความเป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
5. การจัดลำดับการคิด เป็นการทบทวนเหตุผล เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสถานการณ์และนำไปสู่ข้อสรุปตามข้อเท็จจริง
6. ดำเนินการแก้ปัญหา เพื่อทดสอบสมมติฐานที่สร้างขึ้น
7. การประเมินผล เป็นการพิจารณาการยอมรับหรือปฏิเสธสมมติฐานเพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงแนวทางที่ดีที่สุดที่จะนำไปใช้

#### 4.5 บทบาทของครูผู้สอนในการฝึกการคิดไตร่ตรอง

ภักติกกรณ์ พรหมเมือง (2557, หน้า 34) สรุปว่า ครูผู้สอนถือได้ว่าเป็นส่วนสำคัญในการสอนการคิดไตร่ตรอง เพราะบทบาทของครูผู้สอนมีผลต่อความสำเร็จหรือความล้มเหลวในการเรียนการสอน ดังนั้น บทบาทของครูผู้สอนที่ดีที่ช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองของผู้เรียนมีดังนี้

1. ครูผู้สอนสามารถสร้างความสัมพันธ์อันดีกับผู้เรียนแต่ละคน ทำให้ผู้เรียนแต่ละคนรู้สึกว่าคุณมีความสัมพันธ์เท่า ๆ กันกับผู้เรียนคนอื่น ๆ
2. ครูผู้สอนไม่เพียงแต่มีบทบาทหรือหน้าที่เพียงเป็นครูผู้สอนเท่านั้นแต่สามารถมีบทบาทและหน้าที่อื่น ๆ ได้
3. ครูผู้สอนจะต้องมีความเชื่อมั่นและเป็นที่ยอมรับของนักเรียน
4. ครูผู้สอนจะต้องทำทนายผู้เรียนและตนเอง ในขณะเดียวกันต้องมองเห็นคุณค่าของผู้เรียนของตนและเคารพความคิดเห็นของผู้เรียน พยายามให้คำชมเชยในแง่บวกแก่ผู้เรียน
5. ครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนให้สนุกสนาน ชัดเจนและง่ายต่อการเข้าใจการที่ครูผู้สอนสามารถทำเช่นนั้นได้จำเป็นต้องรักหรือชอบวิชาที่สอนของตน
6. ครูผู้สอนต้องเป็นผู้นำทางปัญญา หมายความว่า ครูเป็นผู้นำทางสังคมเพราะจำเป็นต้องมีความรู้ลึกซึ้งและกว้างขวาง รวมทั้งมีประสบการณ์ต่าง ๆ มากมาย ครูผู้สอนจำเป็นต้องมีการเตรียมวางแผนการสอนเป็นพิเศษสำหรับการเรียนการสอนที่เฉพาะเจาะจง
7. ครูผู้สอนมีความสามารถในการปรับเพาะทัศนคติที่ดีให้แก่ผู้เรียนโดยการพยายามกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความอยากรู้อยากเห็น มีการสื่อสารความคิดที่กว้างขวาง ดังนั้น ครูผู้สอนจำเป็นต้องรู้เทคนิควิธีการสอนที่หลากหลายและมีความสามารถในทักษะต่าง ๆ

สรุปได้ว่า บทบาทของครูผู้สอนในการคิดไตร่ตรอง เป็นผู้ที่คอยอำนวยความสะดวกและกระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดการคิดไตร่ตรอง ครูผู้สอนจึงจำเป็นต้องรู้เทคนิค วิธีการสอนที่หลากหลายและมีความสามารถในทักษะต่าง ๆ



#### 4.6 การวัดและประเมินผลความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ในการวัดและประเมินผลความสามารถด้านการคิดไตร่ตรองนั้น สามารถทำได้หลายวิธี ด้วยการใช้เครื่องมือหรือกลยุทธ์ที่แตกต่างกัน ดังนั้น King and Kitchener (1994) จึงเสนอว่าจะต้องมีกลวิธีหลายอย่างผสมผสานกัน เพื่อที่ต้องนำมาใช้ในการส่งเสริมการไตร่ตรอง ตัวอย่างเช่น มีการเขียนบทความและการตรวจสอบโดยเพื่อนที่ได้รับการยอมรับว่ามีประสิทธิภาพในการที่จะส่งเสริมการคิดไตร่ตรอง การเขียนบทความเป็นวิธีที่จะช่วยให้นักเรียนรวบรวมความคิดจากภายนอกแล้วมาไตร่ตรองและด้วยการตรวจสอบโดยกลุ่มจะช่วยให้มีมุมมองที่หลากหลายที่ช่วยให้เหมาะกับความคิดของพวกเขาซึ่งในการวัดระดับการคิดไตร่ตรองนั้น มีนักการศึกษาได้กำหนดเกณฑ์สำหรับพิจารณาแตกต่างกันออกไป ซึ่งสามารถรวบรวมมาได้ดังนี้

Halton and Smith (1995 อ้างอิงใน ศุจิกา ศรีนันทกุล, 2551, หน้า 64) ได้สร้างแบบวัดและประเมินการคิดไตร่ตรองโดยใช้ Rubric System ซึ่งได้แบ่งระดับการคิดไตร่ตรองออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

ระดับที่ 1 การเขียนบรรยายเหตุการณ์ (Descriptive Writing) โดยที่ไม่มีมีการไตร่ตรองเป็นเพียงการบรรยายเหตุการณ์หรือสถานการณ์ใด ๆ ที่เกิดขึ้น

ระดับที่ 2 การอธิบายแบบไตร่ตรอง (Descriptive Reflection) โดยการให้เหตุผลที่มาจาก การตัดสินใจของตัวเอง ตามกรอบแนวคิดของตนเองต่อสถานการณ์หรือปัญหาต่าง ๆ

ระดับที่ 3 การสนทนาแบบไตร่ตรอง (Discourse Reflection) เป็นการพูด หรือสนทนากับตัวเองเพื่อค้นหาเหตุผลที่เหมาะสม

ระดับที่ 4 การไตร่ตรองอย่างมีวิจารณญาณ (Critical Reflection) เป็นการเชื่อมโยงความคิดหรือเหตุผลนั้น ๆ ไปยังเหตุการณ์ทั้งในอดีตและปัจจุบัน รวมทั้งกับบริบทสังคมแวดล้อมรอบตนเองได้

Hatton and Smith สรุปว่า ในการวัดการที่คิดไตร่ตรองนั้นจะต้องพิจารณาจากองค์ประกอบต่อไปนี้ 1) เรื่องหรือเนื้อหาที่ต้องการไตร่ตรอง 2) เหตุผลว่าทำไมต้องไตร่ตรองในเรื่องนั้น 3) จุดประสงค์ของการไตร่ตรอง และ 4) วัฒนธรรมชาติที่ใช้ในการไตร่ตรองคืออะไร ทั้งนี้ เนื่องจากการคิดไตร่ตรองนั้นมีลักษณะเป็นนามธรรม และเป็นกระบวนการที่เกิดอยู่ภายในสมองของคน

Moon (1999) เสนอองค์ประกอบในการตัดสินใจการคิดไตร่ตรอง 3 ประการ คือ ประการแรกดูที่ความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนและผู้สอน ซึ่ง Korthagen (1999 อ้างอิงใน ศุจิกา ศรีนันทกุล, 2551, หน้า 64) ได้สร้างแบบสอบถามความสัมพันธ์ระหว่างครูกับนักเรียนในการตัดสินใจคุณภาพความสัมพันธ์ระหว่างผู้เรียนกับผู้สอน โดยที่ความสัมพันธ์ที่ดีที่ผู้เรียนมีต่อผู้สอนจะส่งผลทำให้ผลสัมฤทธิ์และการคิดไตร่ตรองของนักเรียนมีสูง ประการที่สอง การดูที่การผลิตผลงานใหม่ ๆ ผู้ที่มีความคิดไตร่ตรองนั้นจะเป็นผู้ที่มีความคิดริเริ่มผลิตผลงานใหม่ ๆ และประการที่สาม ให้ดูจากความพึงพอใจ ซึ่งพบว่าการทำงานตามความเคยชินจะทำให้การคิดไตร่ตรองลดลง ความสนุกสนาน ความพึงพอใจในเรื่องที่ทำอยู่มีส่วนทำให้การไตร่ตรองมีมากขึ้น

ทั้งนี้ เนื่องจากการคิดไตร่ตรองนั้นมีลักษณะเป็นนามธรรมและเป็นกระบวนการที่เกิดขึ้นอยู่ภายในสมองของคน ซึ่งถือเป็นต้องเลือกวิธีการวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองให้เหมาะสมกับกิจกรรมและผู้เรียน

## 5. งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

### 5.1 งานวิจัยในประเทศ

ปริญานูช มานูจำ (2560) ได้ทำวิจัยการศึกษาการคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิด สะเต็มศึกษามีการคิดไตร่ตรองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ แบบปกติ อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และนักเรียนมีความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษาอยู่ในระดับมาก

ผ่องฉวี ไวยาวัจมาย (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาการคิดไตร่ตรองของนักศึกษาระดับบัณฑิตศึกษาในกระบวนวิชาทฤษฎีวิธีสอนคณิตศาสตร์ เพื่อสร้างและใช้กิจกรรมการเรียนการสอนที่ส่งเสริมการคิดไตร่ตรองของนักศึกษาและศึกษาการเปลี่ยนแปลงการคิดไตร่ตรองของนักศึกษา โดยใช้ 33 แผนการสอน บันทึกหลังการสอน บันทึกการเรียนรู้นักศึกษา บันทึกการสนทนากลุ่มของนักศึกษา แบบทดสอบกลางภาคและปลายภาคการศึกษา ปฏิบัติการวิจัยโดยใช้วงจร PAOR ได้แก่ การวางแผน การปฏิบัติตามแผน การสังเกตผลการปฏิบัติ และการสะท้อนคิด ผลการวิจัยพบว่า นักศึกษาแสดง ความเห็นว่าการเรียนมีลำดับขั้นตอนน่าสนใจ นักศึกษาสนุกกับการเรียน กิจกรรมช่วยให้นักศึกษาได้คิดวิเคราะห์และสังเคราะห์ ทำให้มั่นใจในการแสดงความคิดเห็นกับคนอื่น ๆ และพบว่าระดับความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักศึกษามีพัฒนาการเปลี่ยนแปลงตั้งแต่ระดับที่ 1 การคิดไตร่ตรองระดับเบื้องต้น จนเกือบถึงระดับที่ 3 การคิดไตร่ตรองระดับวิพากษ์วิจารณ์

ภัทริฐิกรณ พรมเมือง (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานตามแบบ Actor Mode เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้เครื่องมือวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานตามแบบ Actor Model แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผลการวิจัยพบว่า 1) ความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานตามแบบ Actor Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมอเป็นฐานตามแบบ Actor Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### 5.2 งานวิจัยต่างประเทศ

โครว (Crowe, 2001, อ้างถึงใน ปริญานูช มานูจำ, 2560, น. 27) ได้ศึกษาเกี่ยวกับการคิดไตร่ตรองและการเรียนรู้ของนักศึกษาฝึก ประสบการณ์วิชาชีพครู โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาการคิดไตร่ตรองของนักศึกษาฝึกประสบการณ์ วิชาชีพครู จำนวน 3 คน ที่ประสบปัญหาในการฝึกประสบการณ์วิชาชีพและใช้การคิดไตร่ตรองในการ แก้ปัญหาทุกเรื่อง นักศึกษาพบว่าปัญหาที่ตนเองประสบมีหลายแง่มุม และเกิดขึ้นอย่างเป็นวงจรซึ่ง ต้องใช้ประสบการณ์ในการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอนมาแก้ปัญหากระบวนการคิดไตร่ตรองที่เกิดขึ้น สอดคล้องกับรูปแบบการคิดของ Dewey, Van Manen and Schon โดยถ้านักศึกษาประสบปัญหาจะพยายามทำความเข้าใจปัญหาก่อน แล้วคิด

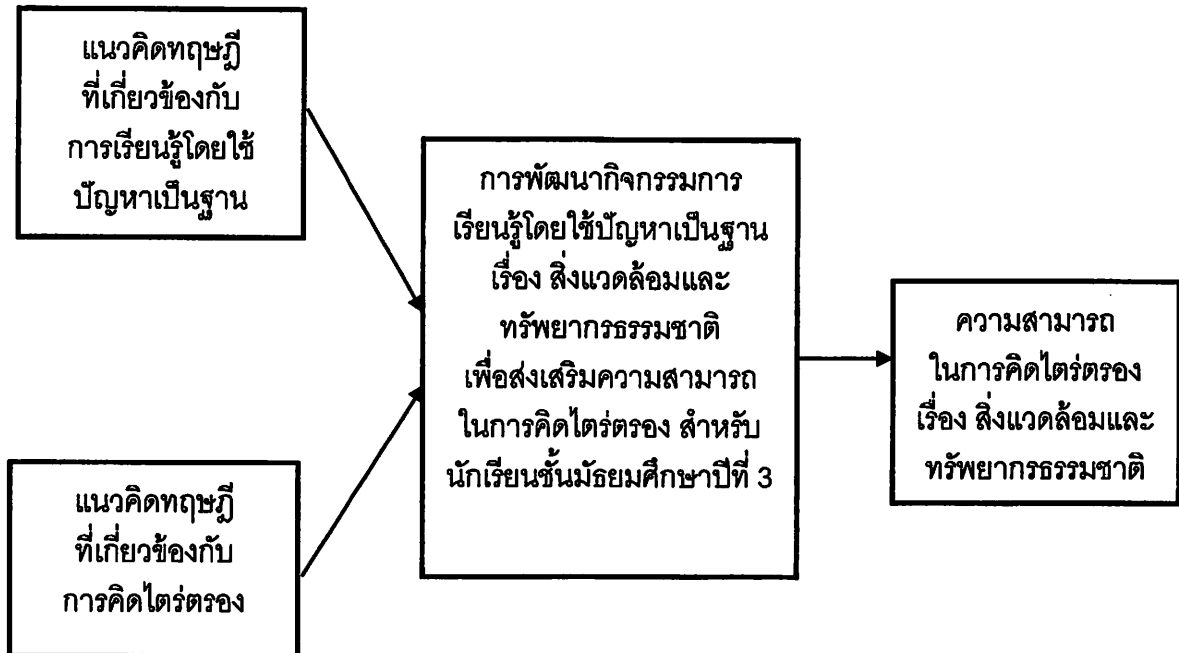
วิธีการแก้ปัญหาอย่างหลากหลาย พยายามใช้วิธีการเหล่านั้น และตัดสินใจเลือกแนวทางการแก้ปัญหาที่เหมาะสม นักศึกษาเรียนการสอนจากการฝึกประสบการณ์วิชาชีพ ซึ่งเป็นการเรียนรู้จากสถานการณ์และปัญหาจริง ซึ่งเป็นสิ่งสำคัญในการเรียนรู้เกี่ยวกับการสอน คือ การให้ผู้เรียนเข้าใจปัญหา อธิบายและแก้ไขปัญหาที่ตนเองประสบได้

บีไฮย์ (Behiye, 2009) ศึกษาการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิทยาศาสตร์ศึกษา พบว่าการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีอิทธิพลสำหรับการเรียนรู้เป็นอย่างมาก เนื่องจากการใช้ปัญหาจริงหรือบริบทในการตรวจสอบเชิงลึกในสิ่งที่ผู้เรียนต้องการจะรู้ การเรียนรู้ปัญหาที่แตกต่างจากการเรียนการสอนที่ต้องเผชิญกับสถานการณ์ใหม่หรือเหตุการณ์ที่จะต้องกำหนดความต้องการการเรียนรู้ของที่จะตั้งคำถามเพื่อให้บรรลุความเข้าใจในสถานการณ์หรือเหตุการณ์นั้น ๆ ซึ่งการเรียนดังกล่าวเป็นแนวทางการศึกษาที่ท้าทายนักเรียนในการทำงานร่วมกันในกลุ่มที่จะแสวงหาคำตอบเพื่อนำมาแก้ปัญหาการเรียนการสอนโดยนักเรียนเป็นศูนย์กลางมากขึ้น ครูมีบทบาทคอยอำนวยความสะดวก นอกจากนี้วิธีการนี้จะช่วยให้นักเรียนพัฒนาทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ การคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รู้จักทำงานร่วมกัน

จากการศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องทั้งในประเทศและต่างประเทศพบว่าการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยกระตุ้นให้ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ส่งผลต่อคุณภาพของผู้เรียนได้อย่างเป็นที่น่าพอใจและมีประสิทธิภาพ ไม่ว่าจะเป็นด้านการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง การมีส่วนร่วม การแลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นซึ่งกันและกัน ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ที่มีความหมาย เข้าใจทักษะกระบวนการดีขึ้น ซึ่งการเลือกการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมสามารถช่วยพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทางการเรียนให้สูงขึ้นด้วย

### กรอบแนวคิดการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ได้กำหนดกรอบแนวคิดการวิจัยไว้ดังนี้



ภาพ 3 กรอบแนวคิดการวิจัย

## บทที่ 3

### วิธีดำเนินงานวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 2 เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### ขอบเขตด้านแหล่งข้อมูล

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 3 ท่าน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.1 ดร.สามารถ กมขุนทด ศึกษาพิเศษชำนาญการพิเศษ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 2

1.2 นางนภัสสร พัทธนี ครูชำนาญการพิเศษ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านหนองหลวง อำเภอพรานกระต่าย จังหวัดกำแพงเพชร เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1

1.3 นางศรินทร์ภัทร์ อินทรรักษาทรัพย์ ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ

2.1 ขั้นตอนทดลองกลุ่มเดียว นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญและได้แก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 จำนวน 3 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของเนื้อหา ภาษา เวลา สื่อการเรียนรู้ที่ใช้ในการจัดกิจกรรม และหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ตามเกณฑ์ 80/80

2.2 ชั้นทดลองกลุ่มย่อย กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

2.3 ชั้นทดลองภาคสนาม นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ แล้วหำร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำ

#### เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 แผนการเรียนรู้

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ จำแนกเป็นมากที่สุด มาก ปานกลาง น้อย และน้อยที่สุด จำนวน 6 ข้อ

#### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

ในการสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินการดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

1.1 ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ. 2551 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คำอธิบายรายวิชา คู่มือครู และแบบเรียนที่เกี่ยวข้องกับเรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

1.2 วิเคราะห์ มาตรฐานการเรียนรู้ /ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง

1.3 จากการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ / ตัวชี้วัด สาระการเรียนรู้แกนกลาง หน่วยการเรียนรู้ และจำนวนชั่วโมง ผู้วิจัยได้นำหน่วยการเรียนรู้ เรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มาใช้ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.4 ศึกษาเอกสาร ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องของกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.5 ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ให้สอดคล้องกับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ตามตาราง 2 ดังนี้

ตาราง 2 แสดงหลักการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนของรูปแบบการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา	1.1 ครูจัดสถานการณ์เพื่อกระตุ้นความสนใจของนักเรียน 1.2 ครูกระตุ้นให้นักเรียนเกิดคำถาม และระบุสิ่งที่ปัญหาจากสถานการณ์จากกิจกรรมมองหาปัญหา
ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา	2.1 นักเรียนร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกิจกรรมทำความเข้าใจปัญหา 2.2 นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้นเกี่ยวกับปัญหา
ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า	3.1 ครูสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา 3.2 สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ จากกิจกรรมค้นหาค้นคว้า
ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้	4.1 นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้าและร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้จากกิจกรรมร่วมมือร่วมใจ
ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ	5.1 แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลงานของตนเองและร่วมกันประเมินผลงานภายในกลุ่มของตนเองจากกิจกรรมผลงานของเรา

## ตาราง 2 (ต่อ)

ขั้นตอนการจัดการเรียนรู้	กิจกรรมการเรียนรู้
ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผล งาน	6.1 นักเรียนนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพิ่มเติมกับ กลุ่มอื่นจากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเวียนความรู้

1.6 ดำเนินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้ตามกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลาเรียนทั้งหมด 14 ชั่วโมง โดยมีรายละเอียดดังตาราง 3

ตาราง 3 แสดงเนื้อหาและจำนวนชั่วโมงในการทำกิจกรรมการเรียนรู้วิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ลำดับแผน การจัดการเรียนรู้	เรื่อง	เวลา (ชั่วโมง)
ทดสอบ ความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง	สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	1
1	สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	3
2	ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	4
3	การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	5
ทดสอบ ความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง	สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	1
รวม		14

1.7 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่บกพร่องและนำมาปรับปรุงแก้ไข

1.8 นำกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พร้อมแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้กิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อ



ส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบต่าง ๆ ตามแบบประเมินความเหมาะสม ซึ่งเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121-122) โดยพิจารณาระดับความเหมาะสมในภาพรวมของผู้เชี่ยวชาญ วิเคราะห์ข้อมูลด้วยค่าเฉลี่ย (Mean) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation) ซึ่งเกณฑ์ขั้นต่ำในการพิจารณาว่ากิจกรรมการจัดการเรียนรู้มีความเหมาะสมต้องมีค่าเฉลี่ย ตั้งแต่ 3.51 ขึ้นไป และหาค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ไม่เกิน 1.00

1.9 ปรับปรุงกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในส่วนที่มีความบกพร่องตามคำแนะนำจากผู้เชี่ยวชาญเพื่อให้มีความเหมาะสม

1.10 นำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปหาประสิทธิภาพดังนี้

1.10.1 ชั้นทดลองกลุ่มเดี่ยว ทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 3 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อพิจารณาความเหมาะสมของภาษาและเวลา

1.10.2 ชั้นทดลองกลุ่มย่อย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 9 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน เพื่อพิจารณาหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำกิจกรรมการเรียนรู้ไปทดลองใช้ แล้วหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำกิจกรรม และแบบทดสอบท้ายหน่วยย่อย (E1) กับร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำกิจกรรม และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง (E2) ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.10.3 ชั้นทดลองภาคสนาม นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่แก้ไขปรับปรุงแล้วไปทดลองใช้กับโรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 โดยนำชุดกิจกรรมไปทดลองใช้ แล้วหาร้อยละของคะแนนเฉลี่ยที่นักเรียนทำ

1.11 นำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา

ปีที่ 3 ไปแก้ไขส่วนที่บกพร่องปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องของผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และจัดพิมพ์เป็นเอกสารฉบับที่สมบูรณ์

1.12 จัดทำแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่างต่อไป

2. แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

2.1 ศึกษาเอกสาร ตำราและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องและแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้ศึกษาค้นคว้าได้ทำไว้ก่อนแล้ว มาใช้เป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมิน

2.2 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมินดังนี้

2.2.1 การประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้

- ขั้นที่ 1 การตระหนักในปัญหา
- ขั้นที่ 2 การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา
- ขั้นที่ 3 การใช้เหตุผล
- ขั้นที่ 4 การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง
- ขั้นที่ 5 การประเมินผล

2.2.2 การประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย

- 1) มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด
- 2) ด้านสาระสำคัญ
- 3) ด้านสาระการเรียนรู้
- 4) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้
- 5) ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้
- 6) ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้
- 7) ด้านการวัดประเมินผล

2.3 ดำเนินการสร้างแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้ เป็นมาตรฐานประเมินค่า (Rating Scale) และแบบปลายเปิดไว้ในส่วนท้ายของแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ ตามวิธีของลิเคิร์ต (Likert) (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121-122) ซึ่งกำหนดความหมายของความเหมาะสม ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับมาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับปานกลาง
- 2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อย
- 1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด

2.4 นำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่สร้างเสร็จแล้ว เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษาและความถูกต้องตามเนื้อหา แล้วนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

2.5 นำแบบประเมินที่สร้างเสร็จแล้วไปเสนออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อตรวจสอบความชัดเจนทางภาษา ความถูกต้องตามเนื้อหา แล้วปรับปรุงแก้ไข

2.6 นำแบบประเมินเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมของข้อคำถามกับจุดประสงค์ของการประเมิน แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย ( $\bar{X}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) และคุณภาพระดับความเหมาะสม

2.7 นำรายการที่ผ่านการพิจารณาจากผู้เชี่ยวชาญแล้ว มาจัดพิมพ์และนำไปใช้เก็บข้อมูล

3. แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

3.1. ศึกษาเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง และแบบประเมินความเหมาะสมแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีผู้ศึกษาค้นคว้าได้กำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ก่อนแล้วมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบประเมินคุณภาพ

3.2 กำหนดจุดประสงค์ในการประเมิน

3.3 กำหนดกรอบเนื้อหาและหัวข้อที่ต้องการประเมินดังนี้

- 1) สารระ / มาตรฐานการเรียนรู้และตัวชี้วัด
- 2) สารระสำคัญ
- 3) จุดประสงค์การเรียนรู้
- 4) สารระการเรียนรู้
- 5) สื่อ / แหล่งการเรียนรู้
- 6) การวัดและประเมินผล

3.4 สร้างแบบประเมินเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) และปลายเปิดในสวนท้ายของแบบประเมิน เพื่อสอบถามความคิดเห็นและข้อเสนอแนะต่าง ๆ โดยกำหนดค่าคะแนนเป็น 5 ระดับ (บุญชม ศรีสะอาด, 2554, หน้า 121-122) ดังนี้

- 5 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ มากที่สุด
- 4 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ มาก
- 3 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ ปานกลาง

2 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ น้อย

1 หมายถึง มีความเหมาะสมในระดับ น้อยที่สุด

3.5 ปรับปรุงแก้ไข แบบประเมินความเหมาะสมในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้ตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญเพื่อนำไปใช้ในการวิจัยต่อไป

#### การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้และแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีขั้นตอนการดำเนินการ ดังนี้

1.1 ติดต่อผู้เชี่ยวชาญเพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.2 ทำหนังสือจากบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อขอความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญในการประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ส่งหนังสือขอความอนุเคราะห์พร้อมทั้งนำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญ

1.4 รับกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 คืนมาจากผู้เชี่ยวชาญและปรับปรุงตามข้อเสนอแนะ

2. การหาประสิทธิภาพกิจกรรมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการดังนี้

2.1 ติดต่อประสานงานกับทางบัณฑิตวิทยาลัยเพื่อออกหนังสือขอความร่วมมือในการทดลองใช้เครื่องมือวิจัย ถึงผู้อำนวยการโรงเรียนบ้านเกศกาศร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 เพื่อขอความอนุเคราะห์ในการทดลองและเก็บรวบรวมข้อมูลการวิจัย

2.2 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 1 คน ปานกลาง 1 คน และอ่อน 1 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม ภาษา เนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ โดยการทำใบงานระหว่างเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ ) และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

2.3 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 9 คน โดยแบ่งออกเป็น เด็กเก่ง 3 คน ปานกลาง 3 คน และอ่อน 3 คน

2.4 ดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน

2.5 ทำการทดสอบหลังเรียนด้วยแบบทดสอบวัดทักษะด้านการสร้างสรรค์และนวัตกรรม นำผลคะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบหลังเรียน มาคำนวณค่าเฉลี่ยร้อยละ ( $E_2$ )

2.6 นำคำแนะนำที่ได้มาทำการวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ ดำเนินการดังนี้

1. การประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ย ( $\bar{x}$ ) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D) โดยหาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในแต่ละด้านแล้วแปลผลค่าเป็นระดับความเหมาะสมโดยใช้เกณฑ์ของ (บุญชม ศรีสะอาด, 2553, หน้า 82-83) ดังนี้

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| ค่าเฉลี่ย 4.51-5.00 หมายถึง  | กิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมากที่สุด  |
| ค่าเฉลี่ย 3.51- 4.50 หมายถึง | กิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับมาก        |
| ค่าเฉลี่ย 2.51-3.50 หมายถึง  | กิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับปานกลาง    |
| ค่าเฉลี่ย 1.51-2.50 หมายถึง  | กิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อย       |
| ค่าเฉลี่ย 1.00-1.50 หมายถึง  | กิจกรรมการเรียนรู้/แผนการจัดกิจกรรมมีความเหมาะสมในระดับน้อยที่สุด |

2. การหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากค่าเฉลี่ยของคะแนนที่ได้จากการทำใบงานระหว่างเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ( $E_1$ ) และค่าเฉลี่ยของร้อยละของคะแนนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ( $E_2$ )

กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพกลุ่มย่อยเท่ากับ 81.79/81.34 และกลุ่มทดลองภาคสนามเท่ากับ 81.19 /80.94 ซึ่งมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ที่ตั้งไว้

**ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**

#### **ด้านแหล่งข้อมูล**

ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงทับแรต อำเภอบึงทับแรต จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านบึงทับแรต อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

#### **เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย**

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังรายละเอียดต่อไปนี้

1. แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ดังนี้

แบบทดสอบก่อนเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	จำนวน 1 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	จำนวน 4 ชั่วโมง
แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	จำนวน 5 ชั่วโมง
แบบทดสอบหลังเรียนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	จำนวน 1 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### การสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

1. แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการสร้างและหาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง โดยมีขั้นตอน ดังนี้

1) ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวกับความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ในด้านการให้คำนิยาม องค์ประกอบ เกณฑ์การให้คะแนน เพื่อนำมาเป็นแนวทางในการสร้างแบบวัด  
2) ศึกษาแนวคิดที่เกี่ยวข้องกับวิธีการสร้างแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง  
3) สร้างแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ให้ครอบคลุมองค์ประกอบที่จะวัดโดยใช้แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง โดยกำหนดลักษณะแบบวัดเป็นอัตนัย โดยใช้เวลาในการวัด 60 นาที จำนวน 9 ข้อ ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นตามขั้นตอนกระบวนการคิดไตร่ตรองของ บารอน (Baron, 1981) ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 การตระหนักในปัญหา (Problem Recognition) มีความสามารถในการรับรู้และจำแนกปัญหา

ขั้นที่ 2 การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา (Numeration of Possibility)

ขั้นที่ 3 การใช้เหตุผล (Reasoning) เป็นการให้ข้อเสนอนะและเหตุผลได้ว่า ทำไมจึงใช้วิธีนี้ในการแก้ปัญหา โดยการหาหลักฐานมาสนับสนุนความเป็นไปได้

ขั้นที่ 4 การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง (Revision) เป็นการทบทวนเหตุผลที่กล่าวอ้างใหม่ เพื่อให้เกิดความเหมาะสมกับสถานการณ์ที่จะนำไปใช้ได้อย่างได้ผล

ขั้นที่ 5 การประเมินผล (Evaluation) เพื่อให้ได้ข้อสรุปถึงแนวทางที่ดีที่สุดที่จะนำไปใช้

4) สร้างเกณฑ์การให้คะแนนของแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองให้คะแนนไว้ทุกข้อคำถาม 1 ข้อ อาจจะมีคำตอบให้หลายคำตอบก็ได้ทั้งนี้ให้เป็นไปตามคำตอบที่รวบรวมได้ทั้งหมดและได้รับความเห็นชอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาแล้วนำเสนอผู้เชี่ยวชาญพิจารณา

ตาราง 4 แสดงเกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ขั้นตอนของ ความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. การตระหนักใน ปัญหา (Problem recognitive)	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ ตรงประเด็นแต่ไม่ สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา	ระบุปัญหาผิดหรือไม่ ระบุปัญหา

ตาราง 4 (ต่อ)

ขั้นตอนของ ความสามารถในการ คิดไตร่ตรอง	ระดับคะแนน		
	2	1	0
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา (numeration of possibility)	วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้สอดคล้องกับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	วิทยาศาสตร์เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เป็นไปได้แต่ไม่สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติและ สิ่งแวดล้อม	ไม่ระบุวิธีแก้ปัญหาหรือนำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่เป็นไปไม่ได้
3. การใช้เหตุผล (reasoning)	บอกเหตุผลที่เลือกวิธีการแก้ปัญหาพร้อมหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนความเป็นไปได้เพียงพอ	บอกเหตุผลที่เลือกวิธีการแก้ปัญหาแต่มีหลักฐานหรือข้อมูลมาสนับสนุนไม่เพียงพอ	ไม่บอกเหตุผลที่เลือกวิธีการแก้ปัญหาหรือบอกเหตุผลที่เป็นไปไม่ได้
4. การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง (revision)	ทบทวนผลที่เกิดขึ้นได้ตรงประเด็นกับวิธีการแก้ปัญหาและเหมาะสมกับสถานการณ์พร้อมมีเหตุผลประกอบ	ทบทวนผลที่เกิดขึ้นใกล้เคียงกับวิธีการแก้ปัญหาพร้อมมีเหตุผลประกอบ	วิเคราะห์ผลไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ
5. การประเมินผล (evaluation)	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ได้แล้วยกตัวอย่างการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ได้แต่ไม่ได้ยกตัวอย่างการนำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวัน	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

5. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองที่สร้างไปเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาเพื่อขอคำแนะนำในส่วนที่ยังบกพร่องแล้วนำมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองที่แก้ไขปรับปรุงเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน ตรวจสอบความตรงด้านเนื้อหา (Content validity) โดยตรวจสอบคำถามในแต่ละข้อว่าสามารถวัดได้ตรงตามจุดประสงค์การเรียนรู้หรือไม่โดยเมื่อนำค่าดัชนีความสอดคล้องที่ได้รับจากการประเมินโดยผู้เชี่ยวชาญมาคำนวณหาค่า IOC ( $IOC \geq 0.50$ ) พบว่าแบบทดสอบมีค่าดัชนีความ



สอดคล้องตั้งแต่ 0.67 - 0.80 และนำคำแนะนำที่ได้จากผู้เชี่ยวชาญไปปรับปรุงข้อคำถามแล้ว จัดพิมพ์เป็นแบบทดสอบ จำนวน 9 ข้อใหญ่ 45 ข้อย่อย เพื่อนำไปหาคุณภาพต่อไป

7. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองที่ปรับปรุงแก้ไขแล้วไปทดลองใช้กับ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร จังหวัดกำแพงเพชร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 จำนวน 30 คน ซึ่งผ่านการเรียนในเนื้อหาเรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ นี้มาแล้ว

8. จากนั้นนำผลการทดลองสอบมาตรวจให้คะแนนตามเกณฑ์การให้คะแนน และวิเคราะห์หาคุณภาพของแบบทดสอบ ดังนี้

8.1 นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง มาคำนวณหาค่าความยากง่ายโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป (B-index) โดยเลือกการวิเคราะห์แบบข้อสอบอัตนัย การวิเคราะห์ข้อมูล ได้ค่าความยากง่ายระหว่าง 0.33- 0.57 โดยผู้วิจัยได้เลือกข้อสอบโดยกำหนดเกณฑ์การคัดเลือกข้อสอบ คือค่าความยากง่ายระหว่าง 0.20-0.80 ได้ข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์จำนวน 5 ข้อใหญ่ 25 ข้อย่อย

9. จัดพิมพ์ข้อสอบที่ผ่านการคัดเลือกจำนวน 5 ข้อ แล้วนำไปทดสอบกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านเกศกาสร จังหวัดกำแพงเพชร จำนวน 30 คน เพื่อนำมาหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบโดยใช้สัมประสิทธิ์แอลฟา ( $\alpha$ -Coefficient) ของครอนบาคได้ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81 และนำแบบทดสอบที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพแล้วไปจัดพิมพ์เพื่อใช้เป็นเครื่องมือเก็บรวบรวมข้อมูลต่อไป

#### แบบแผนการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ดำเนินการตามแบบแผนการวิจัยแบบ One-Group Pretest – Posttest Design (ล้วน สายยศ และอังคณา สายยศ, 2538, หน้า 216)

#### ตาราง 5 แสดงแบบแผนการวิจัย One-Group Pretest – Posttest Design

ทดสอบก่อนเรียน	กลุ่มทดลอง	ทดสอบหลังเรียน
$T_1$	X	$T_2$

#### สัญลักษณ์ที่ใช้ในแบบแผนการวิจัย

X หมายถึง การสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

$T_1$  หมายถึง การวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

$T_2$  หมายถึง การวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

### การเก็บรวบรวมข้อมูล

การใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนบ้านบึงทับแตรง อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ปีการศึกษา 2563 จำนวน 17 คน มีการดำเนินการดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองโดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อใหญ่ 25 ข้อย่อย โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที
2. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 3 เรื่อง ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง
3. การทดสอบหลังเรียน (Posttest) โดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อใหญ่ 25 ข้อย่อย โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที ซึ่งเป็นแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองชุดเดียวกับแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียน สรุปได้ดังตาราง 6

ตาราง 6 แสดงวันเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ครั้งที่	วัน/เดือน/ปี	กำหนดการทดลอง	เวลา (ชั่วโมง)
1	23 มิถุนายน 63	ทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียน (Pretest)	1
2	25 มิถุนายน 63 30 มิถุนายน 63	2. สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	3
3	2 กรกฎาคม 2563 7 กรกฎาคม 2563 9 กรกฎาคม 2563	3. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	4
4	14 กรกฎาคม 2563 16 กรกฎาคม 2563 21 กรกฎาคม 2563 23 กรกฎาคม 2563	4. การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน	5
5	23 กรกฎาคม 2563	ทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียน (Posttest)	1

### การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลในขั้นตอนการทดลองการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้วิเคราะห์ดังนี้

1. เปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 การทดลองโดยใช้ T-test แบบ Dependent

2. ศึกษาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยใช้ค่าเฉลี่ยและร้อยละ

### สถิติที่ใช้ในการวิจัย

1. ค่าเฉลี่ย (Arithmetic Mean) (ปกรณัม ประจักษ์บาน, 2552, หน้า 214) ดังนี้

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

เมื่อ $\bar{x}$	แทน	ค่าเฉลี่ย
$\sum x$	แทน	ผลรวมของคะแนน
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

2. ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (ปกรณัม ประจักษ์บาน, 2552, หน้า 214) ดังนี้

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

เมื่อ S.D.	แทน	ค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน
$\sum x^2$	แทน	ผลรวมของคะแนนยกกำลังสอง
$(\sum x)^2$	แทน	กำลังสองของคะแนนรวม
N	แทน	จำนวนข้อมูลทั้งหมด

3. สูตรที่ใช้ในการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ตามเกณฑ์ 80/80 คำนวณได้จากสูตร E1/E2 (ชัยยงค์ พรหมวงศ์, 2537, หน้า 136)

$$E_1 = \frac{\sum X}{N} \times 100 \quad \text{และ} \quad E_2 = \frac{\sum Y}{N} \times 100$$

เมื่อ E <sub>1</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของกระบวนการที่จัดไว้ในกิจกรรม
E <sub>2</sub>	แทน	ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ในการเปลี่ยนพฤติกรรมของผู้เรียน
$\sum X$	แทน	ผลรวมของคะแนนรวมแบบทดสอบย่อยหรือประกอบ กิจกรรมการเรียนรู้ระหว่างเรียน
$\sum Y$	แทน	ผลรวมของคะแนนรวมของผู้เรียนที่ได้จากแบบทดสอบหลังเรียน
A	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบย่อยทั้งหมดในชุดฝึก
B	แทน	คะแนนเต็มของแบบทดสอบหลังเรียน
N	แทน	จำนวนนักเรียนทั้งหมด

4. สูตรค่าดัชนีความสอดคล้อง (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป, หน้า 181)

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

เมื่อ IOC	แทน	ดัชนีความเหมาะสมสอดคล้อง
R	แทน	คะแนนของผู้เชี่ยวชาญ
$\sum R$	แทน	ผลรวมคะแนนของผู้เชี่ยวชาญแต่ละคน
N	แทน	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

5. สูตรการหาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบด้วยวิธีของ Brennan มีสูตร ดังนี้ (เทียมจันทร์ พานิชย์ผลินไชย, ม.ป.ป, หน้า 181)

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

เมื่อ B	แทน	ค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบรายข้อ
U	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบผ่านเกณฑ์
L	แทน	จำนวนผู้ตอบข้อนั้นถูกของกลุ่มที่สอบไม่ผ่านเกณฑ์
n <sub>1</sub>	แทน	จำนวนนักเรียนหรือสอบผ่านเกณฑ์
n <sub>2</sub>	แทน	จำนวนนักเรียนหรือสอบไม่ผ่านเกณฑ์

6. สูตรการหาค่าความเที่ยง ของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองแบบ  
 ถัดน้อย โดยวิธีของครอนบาค (เกษม สหรัยทิพย์, 2543 หน้า 186-187)

$$\alpha = \frac{k}{k-1} \left[ 1 - \frac{\sum i^2}{s^2 x} \right]$$

เมื่อ	$\alpha$	แทน	ค่าความเที่ยงของแบบทดสอบ
	k	แทน	จำนวนในแบบทดสอบ
	$\sum i^2$	แทน	เป็นความแปรปรวนของคะแนนข้อสอบรายข้อ
	$s^2 x$	แทน	เป็นความแปรปรวนของคะแนนรวมของแบบทดสอบ

7. สถิติที่ใช้ในการทดสอบสมมติฐาน t-test แบบ Dependent (ล้วน สายยศ และอังคณา  
 สายยศ, 2538, หน้า 104)

จากสูตร

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

t	แทน	ค่าที่ใช้เปรียบเทียบกับค่าวิกฤติ เพื่อทราบค่าความมีนัยสำคัญทาง สถิติ
D	แทน	ค่าผลต่างระหว่างคู่คะแนน
n	แทน	จำนวนกลุ่มตัวอย่างหรือจำนวนคู่คะแนน
$(\sum D)^2$	แทน	ผลรวมของ D ยกกำลังสอง
$(\sum D^2)$	แทน	ผลรวมของกำลังสองของ D

## บทที่ 4

### ผลการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

1.1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

1.2 ผลการพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

1.3 ผลการตรวจสอบประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 ผลการใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดย

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ขั้นตอนที่ 1 ผลการสร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80

1.1 กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ดำเนินการ จำนวน 5 ขั้นตอน ดังนี้

1) ขั้นกำหนดปัญหา เป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและและเกิดคำถาม และระบุสิ่งที่ปัญหาจากสถานการณ์จากกิจกรรมมองหาปัญหา

2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นขั้นที่ผู้เรียนจะต้องทำร่วมกันวิเคราะห์สาเหตุที่ทำให้เกิดปัญหาและร่วมกันแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับปัญหาจากกิจกรรมทำความเข้าใจปัญหา และร่วมกันวิเคราะห์ความคิดเห็นของเพื่อนร่วมชั้นเกี่ยวกับปัญหา

3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เป็นขั้นที่ครูสอบถามนักเรียนเกี่ยวกับแนวทางการแก้ปัญหา สมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมโดยศึกษาด้วยตนเองจากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ จากกิจกรรมค้นหาค้นคว้า

4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เป็นขั้นที่นักเรียนแลกเปลี่ยนข้อมูลจากการศึกษาค้นคว้า และร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้จากกิจกรรมร่วมมือร่วมใจ

5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ แต่ละกลุ่มร่วมกันสรุปผลงานของตนเองและร่วมกันประเมิน ผลงานภายในกลุ่มของตนเองจากกิจกรรมผลงานของเรา

6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนนำเสนอผลงานและแลกเปลี่ยนเรียนรู้เพิ่มเติมกับกลุ่มอื่นจากกิจกรรมแลกเปลี่ยนเวียนความรู้

ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นั้น เสริมสร้างความสามารถในการคิดไตร่ตรองโดยมีเนื้อหา 3 เรื่อง คือ

เรื่องที่ 1 สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

เรื่องที่ 2 ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

เรื่องที่ 3 การใช้สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน

1.2 ผลการพิจารณาตรวจสอบความเหมาะสมของผู้เชี่ยวชาญในองค์ประกอบต่าง ๆ ของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปได้ดังตารางปรากฏผลดังตาราง 7

ตาราง 7 แสดงผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{x}$	S.D.	ระดับความเหมาะสม
1.	สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด			
	1.1 สาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัดสอดคล้องกับหลักสูตร	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.67	0.58	มากที่สุด
2.	สาระสำคัญ			
	2.1 สาระสำคัญสอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.2 สาระสำคัญสอดคล้องและครอบคลุมกับตัวชี้วัด	4.67	0.58	มากที่สุด
	2.3 สาระสำคัญสอดคล้องและครอบคลุมกับหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58	มาก
	2.4 สาระสำคัญสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.59	0.58	มากที่สุด
3.	จุดประสงค์การเรียนรู้			
	3.1 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.2 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
	3.3 จุดประสงค์การเรียนรู้สอดคล้องกับความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	4.33	0.58	มากที่สุด
	3.4 จุดประสงค์การเรียนรู้สามารถวัดและประเมินผลได้	4.67	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.59	0.58	มากที่สุด
4.	สาระการเรียนรู้			
	4.1 สาระการเรียนรู้ในแผนการจัดการเรียนรู้ ถูกต้องตามหลักวิชาการ	4.67	0.58	มากที่สุด
	4.2 สาระการเรียนรู้เหมาะกับวิธีการเรียนรู้	4.33	0.58	มากที่สุด
	4.3 เนื้อหาสาระน่าสนใจและเป็นประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.33	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.44	0.58	มาก
5.	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน			
	ขั้นกำหนดปัญหา			
	5.1 ประเด็นปัญหาในคำถามสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาสาระ	4.67		มากที่สุด
	5.2 มีประเด็นปัญหาน่าสนใจ กระตุ้นให้ผู้เรียนมีความกระตือรือร้นในการคิดไตร่ตรอง	4.67		มากที่สุด
	ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา			
	5.3 แบ่งผู้เรียนออกเป็นกลุ่มย่อยตามความเหมาะสม	4.33		มาก
	5.4 เวลาในการศึกษาปัญหา มีความเหมาะสม	4.33		มาก
	5.5 กิจกรรมเสริมสร้างให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการอภิปรายหาคำตอบ	4.33		มาก
	ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า			
	5.6 กิจกรรมเสริมสร้างให้ผู้เรียนกระตือรือร้นในการค้นคว้าหาคำตอบ	4.00		มาก



ตาราง 7 (ต่อ)

ข้อ	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.	ระดับ ความ เหมาะสม
<b>ขั้นสังเคราะห์ความรู้</b>				
5.7	กิจกรรมเสริมสร้างกระบวนการคิดไตร่ตรองของผู้เรียน	4.33	0.58	มาก
5.8	กิจกรรมเสริมสร้างการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ซึ่งกันและกัน	4.33	0.58	มาก
<b>ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ</b>				
5.9	กิจกรรมเสริมสร้างผู้เรียนให้สามารถสรุป ประเมิน และตรวจสอบ ข้อมูลความรู้ภายในกลุ่มได้อย่างเหมาะสม	4.00	0.00	มาก
<b>ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน</b>				
5.10	กิจกรรมเสริมสร้างให้ผู้เรียนสามารถจัดองค์ความรู้ของ	3.67	0.58	มาก
	เฉลี่ย	4.17	0.55	มาก
<b>6. สื่อการเรียนรู้</b>				
6.1	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58	มากที่สุด
6.2	สื่อการเรียนรู้เหมาะสมกับวัย ความสนใจ และความสามารถ ของผู้เรียน	4.67	0.58	มากที่สุด
6.3	สื่อการเรียนรู้กระตุ้นการคิดแก้ปัญหา	4.33	0.58	มาก
	เฉลี่ย	4.56	0.58	มากที่สุด
<b>7. การวัดผลประเมินผล</b>				
7.1	วิธีการวัดสอดคล้องกับการคิดไตร่ตรอง	4.67	0.58	มากที่สุด
7.2	เครื่องมือวัดสอดคล้องกับวิธีการวัดผลประเมินผล	4.33	0.58	มากที่สุด
7.3	เกณฑ์การประเมินสอดคล้องกับระดับความสามารถใน การคิดไตร่ตรองของผู้เรียน	4.33	0.58	มากที่สุด
	เฉลี่ย	4.44	0.58	มาก
	เฉลี่ยรวม	4.49	0.53	มาก

จากตาราง 7 พบว่ากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยภาพรวมมีความเหมาะสมระดับมาก ( $\bar{X}$ =4.49, S.D.=0.53) เมื่อพิจารณาแต่ละด้าน พบว่าด้านสาระ มาตรฐานการเรียนรู้ และตัวชี้วัด มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.67, S.D.=0.58) ด้านจุดประสงค์การเรียนรู้ และด้านสาระสำคัญ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.59, S.D.=0.58) ด้านสื่อการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ( $\bar{X}$ =4.56, S.D.=0.58) ด้านสาระการเรียนรู้ มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ =4.44, S.D.=0.58) ด้านการวัดผลประเมินผล มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ =4.44, S.D.=0.58) ด้านกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$ =4.17, S.D.=0.55) ตามลำดับ และเมื่อ

พิจารณาเป็นรายข้อ พบว่า ข้อที่มีความเหมาะสมระดับมากที่สุดมีจำนวน 17 ข้อ ข้อที่มีความเหมาะสมระดับมาก มีจำนวน 13 ข้อ

1.3 ผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 กับนักเรียน จำนวน 30 คน ผลการทดลองปรากฏดังตาราง 8

ตาราง 8 แสดงผลการวิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (นักเรียน 30 คน)

กิจกรรมการเรียนรู้ที่	ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยระหว่างการใช้อีกิจกรรมการเรียนรู้			ร้อยละของคะแนนเฉลี่ยหลังการใช้อีกิจกรรมการเรียนรู้			ค่าประสิทธิภาพ
	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E1	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	E2	
1	32	26.07	81.47	10	8.03	80.30	81.47 / 80.30
2	24	19.53	81.38	20	16.17	80.85	81.38 / 80.85
3	24	19.37	80.71	20	16.27	81.35	80.71 / 81.35
รวม	80	64.97	81.19	50	40.47	80.94	81.19 / 80.94

จากตาราง 8 พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพกระบวนการเท่ากับ 81.19 และมีประสิทธิภาพผลลัพธ์เท่ากับ 80.94 แสดงว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.19 / 80.94 โดยผ่านเกณฑ์ค่าประสิทธิภาพที่กำหนดไว้ คือ 80/80

ขั้นตอนที่ 2 ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดไตร่ตรองด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏดังตาราง 9 ดังนี้

ตาราง 9 แสดงคะแนนเฉลี่ยความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ในแต่ละขั้นตอนของนักเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในทุกกิจกรรมที่เรียน

กิจกรรม	คะแนนเฉลี่ย					รวม
	ขั้นตอนที่ 1	ขั้นตอนที่ 2	ขั้นตอนที่ 3	ขั้นตอนที่ 4	ขั้นตอนที่ 5	
	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย	คะแนนเฉลี่ย	
	(2)	(2)	(2)	(2)	(2)	10
กิจกรรมที่ 1	1.53	1.53	1.71	1.59	1.41	7.76
กิจกรรมที่ 2	1.59	1.65	1.65	1.59	1.65	8.12
กิจกรรมที่ 3	1.71	1.53	1.53	1.65	1.53	7.94
กิจกรรมที่ 4	1.53	1.76	1.76	1.65	1.65	8.35
กิจกรรมที่ 5	2.00	1.59	1.41	1.53	1.76	8.29
รวมคะแนนเต็ม	10	10	10	10	10	50
รวมคะแนนเฉลี่ยที่ได้	7.76	8.12	7.94	8.24	8.29	40.35
เฉลี่ยร้อยละ	77.60	81.20	79.40	82.40	82.89	80.70
รวมเฉลี่ยร้อยละ						80.70

\*หมายเหตุ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา, ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา, ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า, ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้, ขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

จากตาราง 9 แสดงคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการคิดไตร่ตรองในแต่ละขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ พบว่า คะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ในภาพรวมผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.70 และผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการคิดไตร่ตรองในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหาเท่ากับ 77.60 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหาเท่ากับ 81.20 ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้าเท่ากับ 79.40 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้เท่ากับ 82.40 และขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานเท่ากับ 82.89

2.2 ผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผลปรากฏดังตาราง 10

ตาราง 10 แสดงผลเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

การทดสอบ	n	คะแนน เต็ม	$\bar{x}$	S.D.	$\bar{D}$	S.D. <sub>D</sub>	t	p
ก่อนเรียน	17	50	28.71	1.53				
หลังเรียน	17	50	40.35	1.77	11.65	1.77	27.20*	.00000

\*p<.05

จากตาราง 10 พบว่า ความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนมีคะแนนเฉลี่ย 40.35 คิดเป็นร้อยละ 80.70 ความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียน มีคะแนนเฉลี่ย 28.71 คิดเป็นร้อยละ 57.42 และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า ความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## บทที่ 5

### บทสรุป

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สรุปผลการวิจัย อภิปรายผลและข้อเสนอแนะ ดังนี้

#### จุดมุ่งหมายในการวิจัย

1. เพื่อสร้างและหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

#### วิธีดำเนินการวิจัย

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาตามกระบวนการวิจัยและพัฒนา (Research and Development) ซึ่งมีขั้นตอนการดำเนินการ 2 ขั้นตอน ดังต่อไปนี้

ขั้นตอนที่ 1 สร้างและหาประสิทธิภาพกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

##### ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรจำนวน 3 คน ตรวจสอบความเหมาะสมขององค์ประกอบของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนบ้านเกตุศาสตร์ อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 30 คน เพื่อหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น ดำเนินการ 3 ขั้นตอน คือ ขั้นตอนทดลองกลุ่มเดี่ยว ขั้นตอนทดลองกลุ่มย่อย และขั้นตอนทดลองภาคสนาม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ใช้เวลา 14 ชั่วโมง ประกอบด้วย 3 แผนการเรียนรู้และแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 มีลักษณะเป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale) 5 ระดับ

การเก็บรวบรวมข้อมูล แบ่งเป็น 2 ช่วงคือ ช่วงที่ 1 ผู้วิจัยนำแบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ให้ผู้เชี่ยวชาญประเมิน และช่วงที่ 2 ผู้วิจัยดำเนินการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 30 คน เพื่อประเมินความเหมาะสมของกิจกรรม ภาษา เนื้อหา สื่อและอุปกรณ์ที่ใช้ โดยการทำใบงานระหว่างเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของกระบวนการเรียนรู้ ( $E_1$ ) และแบบทดสอบหลังเรียนเพื่อหาค่าประสิทธิภาพของผลลัพธ์ ( $E_2$ )

ขั้นตอนที่ 2 การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2563 โรงเรียนบ้านบึงทับแสด อำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1 จำนวน 17 คน ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย แบ่งเป็น 2 ส่วน คือ เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 3 แผน ใช้เวลา 14 ชั่วโมง และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียนกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีลักษณะเป็นข้อสอบแบบอัตนัย โครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองจะครอบคลุมองค์ประกอบของความสามารถในการคิดไตร่ตรองที่ต้องการวัด คือ การตั้งประเด็นคำถาม กำหนดจุดมุ่งหมาย กำหนดสมมติฐาน ตรวจสอบหลักฐาน การแก้ปัญหา จัดลำดับการคิด และการประเมินผล ซึ่งเนื้อหาของแบบทดสอบประกอบด้วยข้อความที่มีลักษณะที่เป็นการคิดไตร่ตรองในสถานการณ์ของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ จำนวน 9 ข้อใหญ่ 45 ข้อย่อย ซึ่งมีคุณภาพตามเกณฑ์ คือ ค่าความยากง่ายอยู่ระหว่าง 0.20-0.80 และค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.81

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยทำการทดสอบก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองโดยใช้แบบทดสอบแบบอัตนัยจำนวน 4 ข้อใหญ่ 20 ข้อย่อย โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที จากนั้นดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ทั้ง 3 เรื่อง ใช้เวลาในการทดลอง 12 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองแบบอัตนัยจำนวน 5 ข้อใหญ่ 25 ข้อย่อย โดยใช้เวลาในการทดสอบ 60 นาที ซึ่งเป็นแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองชุดเดียวกับแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียน

ให้คะแนนคำตอบจากการวิเคราะห์คะแนนตามเกณฑ์ (Scoring Rubric) ซึ่งแบ่งออกเป็น 3 ระดับ โดยให้คะแนน 2, 1 และ 0 ตามเกณฑ์ที่กำหนดให้

### สรุปผลการวิจัย

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ประกอบด้วยกิจกรรมการเรียนรู้ จำนวน 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ได้แก่ สถานการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นใกล้ตัว เช่น ไฟป่า น้ำเน่าเสีย เป็นต้น และตั้งประเด็นคำถามสำหรับการค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ได้แก่ การทำความเข้าใจกับปัญหาที่ได้รับ อธิบายสิ่งที่เกี่ยวข้องกับปัญหา ไม่ว่าจะเป็นสาเหตุ หรือปัจจัยที่ทำให้เกิดปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ได้แก่ กิจกรรมการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการที่หลากหลาย เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต ข่าวหนังสือพิมพ์ นิตยสาร เป็นต้น ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ได้แก่ กิจกรรมร่วมกันอภิปรายคำตอบ ปัญหา มุมมอง ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ได้แก่ กิจกรรมร่วมกันสรุป ตรวจสอบและประเมินผลงาน และขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ได้แก่ กิจกรรมนำเสนอผลงาน โดยกิจกรรมการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ตามลำดับ ( $\bar{X}$  = 4.49, S.D. = 0.53) และมีประสิทธิภาพ 81.19 / 80.94

2. ผลการทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดไตร่ตรองด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ระดับความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และกิจกรรมมีคะแนนของผู้เรียนเฉลี่ยร้อยละ 80.70 และผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละของความสามารถในการใช้ปัญหาเป็นฐาน ในแต่ละขั้นตอนของกิจกรรมการเรียนรู้ ดังนี้ ขั้นตอนที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา เท่ากับ 77.60 ขั้นตอนที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา เท่ากับ 81.20 ขั้นตอนที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า เท่ากับ 79.40 ขั้นตอนที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ เท่ากับ 82.40 และขั้นตอนที่ 5 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน เท่ากับ 82.89

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ความสามารถในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

## อภิปรายผล

จากผลการวิจัยการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายเป็น 2 ขั้นตอน ดังนี้

1. กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก ( $\bar{X}$  = 4.49, S.D. = 0.53) และมีประสิทธิภาพ 81.19 / 80.94 ทั้งนี้เนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเองโดยใช้สถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหาด้วยการปฏิบัติจริงจะทำให้ นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา กระบวนการแก้ปัญหา และเห็นถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ดังที่ Barrow (1980) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือบริบทให้ผู้เรียนได้คิดวิเคราะห์ แสวงหา และบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในสภาพการณ์จริง จึงช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้อย่างลึกซึ้ง รวมทั้งช่วยพัฒนาทักษะการคิดและทักษะทางสังคมของผู้เรียนได้ด้วย สอดคล้องกับแนวคิดของ จิรานุตม์ ถินคำเชิด (2557, หน้า 20) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่ให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการเชื่อมโยงกับความรู้เดิมโดยใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นหรือนำทางให้ผู้เรียนต้องไปแสวงหาความรู้ ความเข้าใจด้วยตนเองเพื่อจะได้ค้นพบคำตอบของปัญหานั้นกระบวนการหาความรู้ด้วยตนเองจะทำให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการแก้ปัญหา สอดคล้องกับ ภัทราวดี มากมี (2554, หน้า 7-14) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) เป็นวิธีการเรียนรู้บนหลักของการใช้ปัญหาที่เป็นจุดเริ่มต้นในการเชื่อมโยงความรู้ที่มีอยู่เดิมกับความรู้ใหม่โดย Barrows ให้นักศึกษาได้เรียนรู้วิธีการแก้ปัญหาโดยฝึกวิธีการคิดเพื่อแก้ปัญหาและค้นคว้าหาความรู้ ความเข้าใจแทนที่การบรรยาย จึงให้นักศึกษาแสวงหาความรู้และทักษะด้วยตนเองและมีครูคอยให้คำปรึกษาแนะนำ ซึ่งจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะมุ่งเน้นที่ตัวผู้เรียนโดยให้ผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยการใช้อย่างจริงหรือการจำลองสถานการณ์เป็นตัวเริ่มต้น (Trigger) กระตุ้นการเรียนรู้ ทักษะการคิดวิเคราะห์ในสถานการณ์ นำประเด็นจากปัญหาไปสู่การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ที่เพิ่มขึ้นและสร้างความเข้าใจกลไกของตัวปัญหารวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา และผู้วิจัยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองได้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียานุช มานูจำ (2560) ได้ทำการศึกษาการคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา ผลการวิจัยพบว่า การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา สามารถพัฒนาการคิดไตร่ตรองของนักเรียนได้สูงกว่าการจัดการเรียนรู้แบบปกติที่เน้นให้นักเรียนได้ศึกษาจากแบบเรียน โดยมีครูเป็นผู้ถ่ายทอดความรู้และฝึกให้นักเรียนปฏิบัติจากตัวอย่างแบบฝึกหัด จากแบบเรียน จึงทำให้ค่าเฉลี่ยของคะแนนสอบวัดการคิดไตร่ตรองของนักเรียนกลุ่มทดลองสูงกว่ากลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 และเนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษาเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้แก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้สถานการณ์ทางวิทยาศาสตร์หรือสถานการณ์ปัญหาในชีวิตจริงที่ช่วยกระตุ้นให้นักเรียนมีความสนใจในการเรียนการสอนมากขึ้น นอกจากนี้การที่นักเรียนได้ฝึก



แก้ปัญหาด้วยการปฏิบัติจริงจะทำให้นักเรียนมีความเข้าใจในเนื้อหา กระบวนการแก้ปัญหา และเห็นถึงการนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

2. การทดลองใช้กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

2.1 ผลการศึกษาความสามารถในการคิดไตร่ตรองด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่าในภาพรวมผู้เรียนมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 80.70 ทั้งนี้จะเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แต่ละขั้นตอนมีการเสริมสร้างให้นักเรียนได้มีการฝึกการคิดวิเคราะห์ สังเคราะห์ จากการนำปัญหาจากสถานการณ์ที่นักเรียนพบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียนจึงทำให้นักเรียนมีความสนใจ รวมทั้งการกำหนดสถานการณ์จริงโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่เกี่ยวข้องกับนักเรียน โดยมีการกำหนดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ดังนี้ ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา และ ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา ซึ่งเป็นขั้นที่ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียน ดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย เช่น การใช้อินเทอร์เน็ต ข่าวหนังสือพิมพ์ นิตยสาร เป็นต้น โดยผู้วิจัยได้เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้วางแผนการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ส่งผลให้การศึกษาค้นคว้านั้นออกมาได้ผลดี ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกการพิจารณาความน่าเชื่อถือของแหล่งข้อมูล โดยการแยกแยะ ติความข้อมูล ประเมินว่าข้อมูลใดเป็นข้อเท็จจริง ข้อมูลใดเป็นข้อคิดเห็น ตรวจสอบความถูกต้องของข้อมูล ความเป็นไปได้ของข้อความจากบทความข่าวสารหรือสถานการณ์ต่าง ๆ ในชีวิตประจำวัน ซึ่งในกิจกรรมการเรียนรู้จะมีการศึกษาปัญหาโดยการอภิปรายกลุ่มย่อยและนำเสนอผลการอภิปรายต่อกลุ่มใหญ่ ใช้คำถามกระตุ้นให้เกิดการคิดไตร่ตรอง ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ในขั้นตอนนี้ผู้เรียนจะได้ฝึกความสามารถในการสรุปความ ตรวจสอบและประเมินผลงานร่วมกัน และช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหา และขั้นที่ 6 ชี้นำเสนอและประเมินผลงาน ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย ผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน โดยมีเนื้อหาสาระของสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ คือ ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ มลพิษทางสิ่งแวดล้อมและการจัดการสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติอย่างยั่งยืน ซึ่งเนื้อหาที่มีความเกี่ยวข้องและสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน และมีการทดสอบความรู้หลังเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ทุกกิจกรรม ซึ่งสอดคล้องกับ สิริอร วิชาวุธ (2556) ที่กล่าวสรุปในบทวิชาการว่า "การคิดไตร่ตรองด้วยเหตุผลมิได้เกิดขึ้นเองโดยธรรมชาติ แต่เป็นทักษะที่เกิดขึ้นจากประสบการณ์การเรียนรู้ และการอบรมสั่งสอนให้รู้จักใช้คำถาม ตรวจสอบความคิดของตนเองและของผู้อื่น" และสอดคล้องกับ สุทัศน์ บุญสิทธิ์ (2560) ได้ทำการศึกษาการพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐานและเมตาคognition เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดไตร่ตรองของนักเรียนระดับประถมศึกษา ผลการวิจัยพบว่า ด้านความสามารถในการคิดไตร่ตรองจากผลการเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรอง ก่อนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยใช้

กระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวยุทธศาสตร์การจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้น พบว่า นักเรียนมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 80 และมีค่าเฉลี่ยความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งเป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากกระบวนการจัดการเรียนรู้ตามแนวยุทธศาสตร์ที่ส่งเสริมให้นักเรียนได้รับการกระตุ้นให้เกิดความสนใจ ซึ่งในชั้นเผชิญปัญหาที่ท้าทาย ทำให้นักเรียนเกิดความรู้สึกลงใจและใส่ใจอยากจะเรียนรู้ อยากแก้ปัญหา มีความคาดหวังในการเรียนรู้หรือตั้งเป้าหมายการเรียนรู้

2.2 การเปรียบเทียบความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนและหลังเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งความสามารถในการคิดไตร่ตรองสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 สืบเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกฝนทักษะกระบวนการในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง โดยใช้ปัญหาเป็น ตัวกระตุ้นให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ แสวงหาและบูรณาการความรู้ใหม่ที่เหมาะสมกับการนำไปใช้ในการแก้ปัญหา ดังที่สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) กล่าวว่า การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้ที่เริ่มต้นจากปัญหาที่เกิดขึ้น โดยสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวกับชีวิตประจำวัน และมีความสำคัญต่อผู้เรียน ตัวปัญหาจะเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการเรียนรู้และเป็นตัวกระตุ้นการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลและการสืบค้นหาข้อมูลเพื่อเข้าใจกลไกของตัวปัญหา รวมทั้งวิธีการแก้ปัญหา การเรียนรู้แบบนี้มุ่งเน้นพัฒนาผู้เรียนในด้านทักษะและกระบวนการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนให้สามารถเรียนรู้โดยการชี้นำตนเอง ซึ่งผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียน และสอดคล้องกับทศนา แชมมณี (2558, หน้า 137) ซึ่งกล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เป็นการจัดการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยผู้สอนอาจนำผู้เรียนไปเผชิญสถานการณ์ปัญหาจริง หรืออาจจัดสถานการณ์ให้ผู้เรียนเผชิญปัญหา เพื่อให้ผู้เรียนได้ฝึกกระบวนการวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้ผู้เรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจน ได้เห็นทางเลือกและวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหานั้น รวมทั้งช่วยให้ผู้เรียนเกิดความใฝ่รู้เกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ โดยที่ ประพันธ์ ศิริสุเสาร์จ (2551) ได้กล่าวถึงบทบาทครูผู้สอนในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่าผู้สอนเป็นผู้อำนวยความสะดวกในการเรียน ผู้สอนจะต้องมีวิธีการที่จะทำให้ผู้เรียนสามารถที่จะเรียนรู้ได้โดยการกระตุ้นยั่วยุให้เกิดความอยากรู้อยากแสวงหาความรู้ เป็นผู้จัดประสบการณ์ให้ผู้เรียน เพื่อให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ได้ ให้คำแนะนำและอำนวยความสะดวก เสนอปัญหาที่น่าสนใจให้แก่ผู้เรียน ตลอดจนจัดเตรียมประสบการณ์ สื่อ เครื่องมือต่าง ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกให้แก่ผู้เรียนในการค้นหาคำตอบได้เองอย่างไม่เบื่อบ่นาย ส่งผลให้เกิดการพัฒนาการคิดไตร่ตรองของนักเรียน ซึ่งสอดคล้องกับ ภัทฐิธิกรณ พรมเมือง (2557) ได้ศึกษาวิจัยเรื่อง ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ Actor Mode เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองเรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนชั้น

มัธยมศึกษา 3 ที่เรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ Actor Model หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

### ข้อเสนอแนะ

#### ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

1. ในการเลือกใช้กิจกรรมปัญหาเป็นฐานควรเลือกสถานการณ์ปัญหาที่เป็นปัจจุบัน ทันท่วงทีเหตุการณ์ในปัจจุบัน สัมพันธ์กับเนื้อหาที่เรียน เหมาะสมกับวุฒิภาวะผู้เรียน เพื่อกระตุ้นความสนใจของผู้เรียนไม่ให้เกิดความเบื่อกับการอ่านปัญหา

2. ในการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานในช่วงแรก ๆ ก่อนที่นักเรียนจะปฏิบัติกิจกรรม นักเรียนหลายคนยังไม่เข้าใจเกี่ยวกับการเรียนแบบปัญหาเป็นฐาน การดำเนินการเรียนในแต่ละกิจกรรมการเรียนรู้ ครูควรอธิบายขั้นตอนว่ามีลำดับอย่างไรบ้างเพื่อให้นักเรียนเข้าใจก่อนดำเนินการกิจกรรม

3. ในการนำเอาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไปปรับใช้ในการจัดการเรียนการสอน ครูควรเข้าใจขั้นตอนของแนวทางการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานอย่างถ่องแท้ชัดเจนทุกขั้นตอน มีการเตรียมสื่อที่หลากหลาย และจัดสถานการณ์ที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรือเกิดจากประสบการณ์ของนักเรียน ควรสำรวจประเด็นที่น่าสนใจสอดคล้องกับเนื้อหา และจัดเวลาในการให้นักเรียนได้สืบค้น โดยครูต้องเตรียมแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ให้นักเรียนอย่างเพียงพอ รวมถึงการรู้จักนักเรียนเป็นรายบุคคลนับว่าเป็นสิ่งสำคัญ เนื่องจากจะทำให้ครูได้เข้าใจถึงศักยภาพและปัญหาในการเรียนรู้ของนักเรียน เพื่อสามารถให้แนะนำได้อย่างถูกต้องเพื่อให้การเรียนเป็นไปอย่างต่อเนื่องในการวัดและประเมินผลตามสภาพจริง ควรพิจารณาจากการดำเนินกิจกรรมและจาก แบบทดสอบในการวัดความรู้ให้สอดคล้องกับความรู้ที่ได้รับจากปัญหานั้น

#### ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรมีการวิจัยเพื่อศึกษาความคงทนในการคิดไตร่ตรองของนักเรียนในชั้นอื่น
2. ควรมีการพัฒนากิจกรรมรูปแบบอื่น เช่น การจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน

**บรรณานุกรม**

## บรรณานุกรม

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). **หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551.**  
กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **แผนพัฒนาการศึกษาของกระทรวงศึกษาธิการ สำนักงาน  
ปลัดกระทรวงศึกษาธิการฉบับที่สิบสอง พ.ศ.2560-2579.** กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์  
คุรุสภาลาดพร้าว.
- คณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ. (2553). **พระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และที่  
แก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่3) พ.ศ.2553.** กรุงเทพฯ: สำนักนายกรัฐมนตรี.
- เกรียงศักดิ์ เจริญวงศ์ศักดิ์. (2541). **สอนอย่างไรให้คิดเป็น. วิทยากรย, 97(3-5), 77-79.**
- เกษม สหายวิทย. (2543). **ระเบียบวิธีวิจัย. (พิมพ์ครั้งที่3).** นครสวรรค์: โรงพิมพ์ นิวเสรินคร.
- จิรานุตม์ ถินคำเชิด. (2557). **การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง ชีวิต  
และสิ่งแวดล้อม โดยการวิจัยเชิงปฏิบัติการ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3.**  
วิทยานิพนธ์ ค.ม., มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, มหาสารคาม.
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2537). **การทดสอบประสิทธิภาพชุดการสอน เอกสารการสอนชุดวิชา  
เทคโนโลยีและสื่อสารการศึกษา หน่วยที่ 1-5. นนทบุรี:มหาวิทยาลัย  
สุโขทัยธรรมาธิราช.**
- ชัยยงค์ พรหมวงศ์. (2556). **การทดสอบประสิทธิภาพสื่อหรือชุดการสอน Development Testing of  
Media and Instructional Package. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย. 5(1), 5-20.**
- ชนาธิป พรกุล. (2555). **การออกแบบการสอน การบูรณาการการอ่าน การคิดวิเคราะห์และ  
การเขียน. (พิมพ์ครั้งที่ 3).** กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ชัยวัฒน์ สุทธิรัตน์. (2554). **การจัดการเรียนรู้ตามสภาพจริง. กรุงเทพฯ: สหมิตรพรินต์ติ้งแอนด์พับ  
ลิชชิ่ง.**
- ชวลีกร ยิ้มสุด. (2552). **การพัฒนาการคิดไตร่ตรองและพฤติกรรมการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็น  
สำคัญของครูประถมศึกษาโดยใช้เทคนิคการวิจัยปฏิบัติการแบบมีส่วนร่วม.**  
วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- ชาพีณา หลักแหล่ง. (2552). **ผลของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานตามแนวคิดวิทยาศาสตร์  
เทคโนโลยีและสังคม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม.,  
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.**

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- ทัศนีย์ มโนสมุทร.(2546). พฤติกรรมการสอนคณิตศาสตร์ในชั้นเรียนระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนดาราวิทยาลัย. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ทิตนา แชมมณี. (2551). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 8). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2556). รูปแบบการเรียนการสอน : ทางเลือกที่หลากหลาย. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ทิตนา แชมมณี. (2558). ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ. (พิมพ์ครั้งที่ 19). กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นัจญ์มีย์ สะอะ. (2560). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ ลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง และความพึงพอใจต่อการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.
- นันทกาญจน์ ชินประหัชฐ์. (2553). การพัฒนาโปรแกรมการวิจัยปฏิบัติการในชั้นเรียนเพื่อส่งเสริมการคิดไตร่ตรองของนิสิตครูระหว่างการศึกษาฝึกประสบการณ์วิชาชีพ: การทดลองแบบพหุกรณีศึกษา. วิทยานิพนธ์ ค.ด., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2554). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 9). กรุงเทพฯ: สุสิริยาสาน.
- บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- บุรชัย ศิริมหาสาคร. (2545). แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: นึก พอย จำกัด.
- ประพันธ์ ศิริสุเสาร์จ. (2551). การพัฒนาการคิด. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ประพันธ์ศิริ ศิริสุเสาร์จ. (2556). การพัฒนาการคิด. (พิมพ์ครั้งที่ 5 ฉบับปรับปรุงใหม่). กรุงเทพฯ: 9119 เทคนิค ฟรินดิง.
- ปรียา สมพีช. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอนแบบผสมผสานโดยใช้กรณีศึกษาตามแนวโยนิโสมนสิการ เพื่อพัฒนาการคิดไตร่ตรองและการตัดสินใจเชิงจริยธรรมวิชาชีพออสเตรเลีย สำหรับนักศึกษาปริญญาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- ปรียานุช มานูจำ. (2560). การศึกษาการคิดไตร่ตรองด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เชื่อมโยงกับแนวคิดสะเต็มศึกษา. วิทยานิพนธ์ วศ.ม., มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี, อุบลราชธานี.
- พวงรัตน์ บุญญานูรัตน์. (2544). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา PROBLEM-BASED LEARNING. กรุงเทพฯ: ธนาเพรส แอนด์ กราฟฟิค.
- ไพศาล สุวรรณน้อย. (2558). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา เป็นฐาน (Problem-based Learning: PBL). เอกสารประกอบการบรรยายโครงการพัฒนาการเรียนการสอน สถาบันพัฒนาทรัพยากรมนุษย์. ขอนแก่น: มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ภัทฐิกรรณ์ พรหมเมือง. (2557). ผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานตามแบบ ACTOR Model เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง เรื่องทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- ภัทราวดี มากมี. (2554). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning). วารสารวิชาการมหาวิทยาลัยอีสเทิร์นเอเชีย, 5(1), 7-14.
- รัตนา บรรณาธรรม. (2546). ผลของการสร้างผังความคิด และการเปิดเผยตัวในกระดานสนทนาที่มีผลต่อการคิด วิเคราะห์และสังเคราะห์ในการเรียนบนเว็บ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- ราชบัณฑิตยสถาน. (2555). พจนานุกรมศัพท์ศึกษาศาสตร์. กรุงเทพฯ: อรุณการพิมพ์.
- ราตรี เกตุบุตรดา. (2546). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อความสามารถในการแก้ปัญหา และความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- รุสดา จะปะเกีย. (2558). ผลของการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนชีววิทยา และความพึงพอใจในการจัดการเรียนรู้ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตปัตตานี, ปัตตานี.
- ล้วน สายยศและอังคณา สายยศ. (2538). เทคนิคการวิจัยทางการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 4). กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.
- วรรณทิพา รอดแรงคำ. (2541). ทฤษฎีการสร้างองค์ความรู้. วารสารการศึกษาวิทยาศาสตร์ คณิตศาสตร์เทคโนโลยี, 101(26), 7-12.

### บรรณานุกรม (ต่อ)

- วราภรณ์ ศรีวิโรจน์. (2556). การพัฒนารูปแบบการเรียนการสอน เรื่อง ปริมาณสารสัมพันธ์ แบบเน้นการบูรณาการ การฝึกอบรบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ และการเรียนรู้แบบร่วมมือ เพื่อส่งเสริมการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สำหรับนักเรียนระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย ห้องเรียนพิเศษวิทยาศาสตร์. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., มหาวิทยาลัยนเรศวร, พิษณุโลก.
- วัลลี สัตยาศัย. (2547). การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: เลิฟแอนด์เลิฟเพรส.
- วาริรัตน์ แก้มอุไร. (2541). การพัฒนารูปแบบการสอนสำหรับวิชาวิธีสอนทั่วไปแบบเน้นกรณีตัวอย่างเพื่อส่งเสริมความสามารถของนักศึกษาครูด้านการคิดวิเคราะห์แบบตอบโต้ในศาสตร์ทางการสอน. วิทยานิพนธ์ กศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- วิชัย วงษ์ใหญ่. (2542). พลังการเรียนรู้ในกระบวนการทัศน์ใหม่. กรุงเทพฯ : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วิไล โพธิ์ชื่น. (2557). การพัฒนาความสามารถในการคิดแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่จัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วารสารศิลปการศึกษาศาสตร์วิจัย, 6(1), 141-153.
- ศศิธร เวียงวะลัย. (2556). การจัดการเรียนรู้ = Learning management. กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- ศุจิกา ศรีนันทกุล. (2551). ผลของการเรียนแบบสืบสอบเชิงปรัชญาบนเว็บล็อกที่มีต่อการคิดไตร่ตรอง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ กศ.ด., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ.
- สมใจ พรหมสารี. (2553). การศึกษาผลการพัฒนาความสามารถในการคิดไตร่ตรองของครูผู้สอนวิชาภาษาอังกฤษโดยใช้การอบรมการเขียนบันทึกไตร่ตรองหลังการสอน. สารนิพนธ์ ศศ.ม., มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ, กรุงเทพฯ.
- สมศักดิ์ สิ้นธุระเวชญ์. (2542). มุ่งสู่คุณภาพการศึกษา. (พิมพ์ครั้งที่ 2 ). กรุงเทพฯ: วัฒนาพานิชย์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. กรุงเทพฯ: สกค.
- ลำลี รักสุทธิ. (2544). เทคนิควิธีการจัดการเรียนและเขียนแผนการสอน โดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ. กรุงเทพฯ : พัฒนาศึกษา.
- สิริวรรณ สุวรรณอาภา. (2544). เอกสารการสอนชุดวิชาการระบบการเรียนการสอน Learning teaching system. (พิมพ์ครั้งที่ 14). มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช



### บรรณานุกรม (ต่อ)

- สิริอร วิชชาวุธ. (2556). การคิดไตร่ตรองด้วยเหตุผล Critical Thinking. *Journal of HR Intelligence*, 8(2), 78-85.
- สุทัศน์ บุญสิทธิ์. (2560). การพัฒนายุทธศาสตร์การจัดการการเรียนรู้ตามแนวคิดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเมตาคอกนิชัน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดเชิงวิทยาศาสตร์และการคิดไตร่ตรอง ของนักเรียนระดับประถมศึกษา. *วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยนเรศวร*, 19(4), 253-264.
- สุรางค์ ไคว์ตระกูล. (2541). *จิตวิทยาการศึกษา*. กรุงเทพฯ: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- อาภรณ์ ใจเที่ยง. (2553). *หลักการสอน*. (พิมพ์ครั้งที่ 5). กรุงเทพฯ: โอเดียนสโตร์.
- อาภรณ์ แสงรัศมี. (2543). ผลของการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4. *วิทยานิพนธ์ กศ.ม., จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, กรุงเทพฯ*.
- Allen, D.E., & Duch, B.J., & Groh, S.E. (1996). *The Power of Problem Based Learning in Introductory Science Course*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Baron, J. (1981). Reflective thinking as a goal of education. *Intelligence*, 5(4), 291-309.
- Barrows, H.S. & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York: Springer.
- Behiye AKCAY. (2009). Problem-Based Learning in Science Education. *Turkish Science Education*. 6 (1), 26-36.
- Dewey, J. (1933). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the education process*. Boston, MA: D.C. Heath & Co Publishers.
- Dolmans, D., & Schmidt, H. (1995). *The Advantages of a Problem-Based Curriculum*. Netherlands: Department of Educational Development and Research University of Limburg.
- Gallagher, S.A., & Sher, B.T., & Stepien, W.J., & Wowkman, D. (1995). Implementing Problem-Based Learning in Science Classrooms. *School Science and Mathematics*. 95(3), 136-146.
- Gijselaers, W.H. (1996). *Connecting Problem-Based Practices with Educational Theory*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Good, C.V. (1973). *Dictionary of education*. New York : McGraw-Hill Book.

**บรรณานุกรม (ต่อ)**

- Moon, J. (1999). *Reflection in learning and professional development*. London: Kogan Page.
- Schmidt, H.G. (1983). Problem-Based Learning: Rationale and Description. *Medical Education*. 17 (1), 11-16.
- Schön, D.A. (1987). *Educating the reflective practitioner*. San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- West, J.K. (2001). *A qualitative study of a student teachers' perceptions and reflective thinking during the student teaching experience. (Doctoral dissertation)*. United States: Mississippi State University.

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก รายนามผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพของเครื่องมือ

รายชื่อผู้เชี่ยวชาญในการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือ

ดร.สามารถ กมขุนทด

ศึกษานิเทศก์ชำนาญการพิเศษ  
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร  
เขต 2

นางนภััสสร พัทธี

อำเภอคลองขลุง จังหวัดกำแพงเพชร  
ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน  
ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการพิเศษ  
โรงเรียนบ้านหนองหลวง อำเภอพรานกระต่าย  
จังหวัดกำแพงเพชร  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1  
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์

นางศรันย์ภัทร์ อินทรรักษาทรัพย์

ครู วิทยฐานะ ครูชำนาญการ  
โรงเรียนบ้านเกศกาสร อำเภอลานกระบือ  
จังหวัดกำแพงเพชร  
เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษากำแพงเพชร เขต 1  
ผู้เชี่ยวชาญด้านการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้  
วิทยาศาสตร์

ภาคผนวก ข แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบประเมินความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

.....

**คำชี้แจง**

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |                                     |
|---|---------|-------------------------------------|
| 5 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน</b>					
- <b>ขั้นกำหนดปัญหา</b> สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ					
- <b>ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา</b> ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้					
- <b>ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า</b> สามารถทำให้ผู้เรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการหลากหลาย					
- <b>ขั้นสังเคราะห์ความรู้</b> สามารถทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด					
- <b>ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ</b> สามารถทำให้ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมิน ผลงานว่า ข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง					
- <b>ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน</b> สามารถทำให้ผู้เรียนนำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน					

**ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม**

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
(.....)

วันเดือนปี .....

**แบบประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้  
โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)**

.....

**คำชี้แจง**

แบบประเมินนี้จัดทำขึ้นเพื่อให้ผู้เชี่ยวชาญประเมินเกี่ยวกับความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ซึ่งผู้วิจัยจะได้นำผลการประเมินไปวิเคราะห์เพื่อใช้เป็นแนวทางในการปรับปรุงแก้ไขและพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยทำเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ระดับความเหมาะสม" ตามความคิดเห็นของท่าน โดยมีเกณฑ์ดังนี้

- |   |         |                                     |
|---|---------|-------------------------------------|
| 5 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมมากที่สุด  |
| 4 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมมาก        |
| 3 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมปานกลาง    |
| 2 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมน้อย       |
| 1 | หมายถึง | กิจกรรมมีระดับความเหมาะสมน้อยที่สุด |

รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>แผนการจัดการเรียนรู้</b> <b>มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด</b> 1. ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551					
<b>ด้านสาระสำคัญ</b> 2. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 3. สอดคล้องกับตัวชี้วัด 4. สอดคล้องและครอบคลุมกับหน่วยการเรียนรู้ 5. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 6. มีความชัดเจนในภาษาที่ใช้					
<b>ด้านสาระการเรียนรู้</b> 7. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 8. มีประโยชน์ต่อผู้เรียน 9. มีความชัดเจนของเนื้อหาที่ใช้ 10. จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม					
<b>ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้</b> 11. สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้ 12. สอดคล้องกับตัวชี้วัด 13. สอดคล้องกับสาระสำคัญ 14. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ 15. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน 16. เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็น <b>เครื่องมือในการเรียนรู้</b> 17. กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา 18. ขั้นตอนถูกต้องชัดเจน 19. ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้แหล่งเรียนรู้และทักษะในการ <b>สืบค้นข้อมูลเพื่อแสวงหาความรู้</b> 20. เรียงลำดับการจัดการกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม					



รายการประเมิน	ระดับความเหมาะสม				
	5	4	3	2	1
<b>ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b> 21. สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้ 22. สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 23. สื่อที่ใช้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง 24. เหมาะสมกับวัยและเวลา					
<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b> 25. สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ 26. สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรม 27. สอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการคิด <b>ไตร่ตรอง</b> 28. เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินสอดคล้องกับวิธีวัด 29. กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่เข้าเรียนง่ายและ เหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 30. สามารถนำความรู้ที่เรียนไปใช้ปฏิบัติจริงได้ใน ชีวิตประจำวัน					

ความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ ..... ผู้เชี่ยวชาญ  
 (.....)

วัน/เดือน/ปี .....

ภาคผนวก ค ผลการพิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริม  
ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 11 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหา  
เป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริม  
ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
	กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง		
1	- ขั้นกำหนดปัญหา สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียน อยากรู้อยากเรียนได้และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบ	4.67	0.58
2	- ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ทำให้ผู้เรียนทำความเข้าใจ เข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนจะต้องสามารถอธิบาย สิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้	4.33	0.58
3	- ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า สามารถทำให้ผู้เรียน กำหนดสิ่งที่ต้องเรียนดำเนินการค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการ หลากหลาย	4.00	1.00
4	- ขั้นสังเคราะห์ความรู้ สามารถทำให้ผู้เรียนได้นำความรู้ ที่ได้ค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันอภิปรายผลและ สังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด	4.33	0.58
5	- ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ สามารถทำให้ ผู้เรียนแต่ละกลุ่มสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมิน ผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่ เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเอง อย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ในภาพรวมของ ปัญหาอีกครั้ง	4.00	1.00
6	- ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน สามารถทำให้ผู้เรียน นำข้อมูลที่ได้มาจัดระบบองค์ความรู้และนำเสนอเป็นผลงาน ในรูปแบบที่หลากหลายผู้เรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้ที่เกี่ยวข้องกับ ปัญหาร่วมกันประเมินผลงาน	3.67	0.58
	รวมเฉลี่ย	4.17	0.55

ตาราง 12 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
แผนการจัดการเรียนรู้			
มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด			
1	ตรงตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน 2551	4.67	0.58
ด้านสาระสำคัญ			
2	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	0.58
3	สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.67	0.58
4	สอดคล้องและครอบคลุมกับหน่วยการเรียนรู้	4.33	0.58
5	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.67	0.58
6	มีความชัดเจนในภาษาที่ใช้	4.00	0.00
ด้านสาระการเรียนรู้			
7	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	0.58
8	มีประโยชน์ต่อผู้เรียน	4.67	0.58
9	มีความชัดเจนของเนื้อหาที่ใช้	4.33	0.58
10	จัดเรียงลำดับความยากง่ายของเนื้อหาได้เหมาะสม	4.33	0.58
ด้านกระบวนการจัดการเรียนรู้			
11	สอดคล้องกับมาตรฐานการเรียนรู้	4.67	0.58
12	สอดคล้องกับตัวชี้วัด	4.33	0.58
13	สอดคล้องกับสาระสำคัญ	4.67	0.58
14	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้	4.67	0.58
15	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากปัญหาเป็นฐาน	4.00	0.00
16	เปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันเป็นเครื่องมือในการเรียนรู้	4.00	0.00
17	กิจกรรมการเรียนรู้เหมาะสมกับเวลา	4.33	0.58
18	ขั้นตอนถูกต้องชัดเจน	4.33	0.58
19	ส่งเสริมให้ผู้เรียนได้ใช้แหล่งเรียนรู้และทักษะในการสืบค้นข้อมูลเพื่อแสวงหาความรู้	4.33	0.58
20	เรียงลำดับการจัดกิจกรรมได้อย่างเหมาะสม	4.67	0.58

ตาราง 12 (ต่อ)

ข้อที่	รายการประเมิน	$\bar{X}$	S.D.
<b>ด้านสื่อ/แหล่งเรียนรู้</b>			
21	สอดคล้องกับสาระการเรียนรู้และกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58
22	สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.00	0.00
23	สื่อที่ใช้สามารถทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ได้จริง	4.33	0.58
24	เหมาะสมกับวัยและเวลา	4.67	0.58
<b>ด้านการวัดผลประเมินผล</b>			
25	สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้	4.33	0.58
26	สอดคล้องกับขั้นตอนการจัดกิจกรรม	4.67	0.58
27	สอดคล้องกับองค์ประกอบของความสามารถในการรู้เท่าทันสื่อ	4.67	0.58
28	เครื่องมือที่ใช้ในการวัดและประเมินสอดคล้องกับวิธีวัด	4.67	0.58
29	กำหนดเกณฑ์การวัดและประเมินผลที่เข้าใจง่ายและเหมาะสมกับขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้	4.67	0.58
30	สามารถนำความรู้ที่เรียนไปให้ปฏิบัติจริงได้ในชีวิตประจำวัน	4.67	0.58
<b>รวมเฉลี่ย</b>		<b>4.49</b>	<b>0.53</b>

ภาคผนวก ง แบบประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
สำหรับผู้เชี่ยวชาญ

แบบตรวจสอบความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
(สำหรับผู้เชี่ยวชาญ)

คำชี้แจง

โปรดพิจารณาข้อคำถามของแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับ  
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 แล้วลงความเห็นว่ามี ความสอดคล้องกับจุดประสงค์ การเรียนรู้ตามที่  
กำหนดไว้หรือไม่ โดยเขียนเครื่องหมาย ✓ ลงในช่อง "ระดับความคิดเห็น" ซึ่งกำหนดคะแนน  
ความคิดเห็นไว้ดังนี้

- +1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แท้จริง
- 0 ถ้าไม่แน่ใจว่าข้อสอบสอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แท้จริง
- 1 ถ้าแน่ใจว่าข้อสอบไม่ได้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ที่แท้จริง

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข้อ 1 ประชากรส่วนใหญ่ในอำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ประกอบอาชีพ เกษตรกรไร้อ้อย ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวจะใช้ วิธีเผาอ้อย ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบ ทางเดินหายใจ ทัศนวิสัยในการ มองเห็น บางกรณีทำให้เกิดความ เสียหายทางทรัพย์สินและยังเป็นการเพิ่ม ก๊าซที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เรือน กระจกอีกด้วย				
1. การตระหนักในปัญหา	1.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	1.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ไขปัญหาที่สามารถปฏิบัติได้ในท้องถิ่นของนักเรียนอย่างไร พร้อมเหตุผล				
3. การใช้เหตุผล	<u>คำตอบ</u> ..... .....				
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	1.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร				
5. การประเมินผล	<u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<b>ข้อ 2</b> บริเวณริมฝั่งแม่น้ำมีร้านอาหารจำนวนมากที่ทิ้งเศษอาหารและล้างทำความสะอาดภาชนะและทิ้งลงแม่น้ำ ทำให้น้ำในแม่น้ำเน่าเสียเพราะเศษอาหารทำให้แบคทีเรียในน้ำมีปริมาณสูงขึ้น ส่งผลให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในน้ำลดลง				
1. การตระหนักในปัญหา	2.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	2.2 ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของร้านอาหาร นักเรียนจะมีแนวทางการ แก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การใช้เหตุผล					
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	2.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร <u>คำตอบ</u> ..... .....				
5. การประเมินผล					

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<b>ข้อ 3</b> ในทุกวันโรงเรียนแห่งหนึ่งมีการจุดไฟเผา ใบไม้ที่ร่วงรวมถึงขยะต่าง ๆ เป็นจำนวน มากทำให้เกิดควันไฟและกลิ่นเหม็นที่ ก่อให้เกิดความรำคาญใจและส่งผล กระทบต่อระบบทางเดินหายใจแก่ นักเรียนในโรงเรียนและชุมชนบริเวณ ใกล้เคียง				
1. การตระหนักในปัญหา	3.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	3.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> .....				
3. การใช้เหตุผล	.....				
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	3.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร <u>คำตอบ</u> .....				
5. การประเมินผล	.....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<b>ข้อ 4</b> เดชาเป็นเจ้าของสวนผลไม้แห่งหนึ่งที่มี การใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและใช้ ปุ๋ยเคมีในการเร่งผลผลิตมาอย่าง ต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้ดิน เสื่อมสภาพและผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ				
1. การตระหนักในปัญหา	4.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> .....				
2. การระบุแนวทางที่ เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	4.2 ถ้านักเรียนเป็นเดชา นักเรียนจะมี แนวทางแก้ปัญหาอย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> .....				
3. การใช้เหตุผล	.....				



ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	4.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร				
5. การประเมินผล	<u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	<b>ข้อ 5</b> อำพลเป็นพนักงานโรงงานอุตสาหกรรม แห่งหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่อำพลและพนักงาน คนอื่น ๆ มีอาการบวมพร่องทางการได้ยิน หลังจากการสอบถามพบว่าอำพลและ พนักงานคนอื่น ๆ ต้องทำงานซึ่งอยู่ใกล้ กับเครื่องจักรที่มีเสียงดัง				
1. การตระหนักในปัญหา	5.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				
2. การระบุแนวทางที่ เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	5.2 ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของโรงงานจะมี แนวทางแก้ปัญหาอย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การใช้เหตุผล	..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	5.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร				
5. การประเมินผล	<u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข้อ 6 กานดาอาศัยอยู่ในชุมชนที่ติดกับแม่น้ำ ซึ่งกานดาสังเกตเห็นว่าทุกครัวเรือนเมื่อ ล้างทำความสะอาดภาชนะหรือ เครื่องนุ่งห่มมักจะปล่อยน้ำทิ้งลงใน แม่น้ำทำให้แม่น้ำมีสีดำและมีกลิ่นเน่า เหม็น				
1. การตระหนักในปัญหา	6.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> .....				
2. การระบุแนวทางที่ เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	6.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การใช้เหตุผล	..... .....				
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	6.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร				
5. การประเมินผล	<u>คำตอบ</u> ..... .....				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข้อ 7 โรงงานถลุงตะกั่วจากซากแบตเตอรี่เก่า แห่งหนึ่ง ได้นำเอากากตะกั่วหรือเศษ ตะกั่วที่ไม่ใช้ประโยชน์มาถมทำถนนทำ ให้ดินบริเวณนั้นมีสภาพเป็นพิษเป็น อันตรายต่อพืชและผู้บริโภค				
1. การตระหนักในปัญหา	7.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				
2. การระบุแนวทางที่ เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	7.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การใช้เหตุผล					
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	7.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร <u>คำตอบ</u> ..... .....				
5. การประเมินผล					

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข้อ 8 สมชายเป็นตำรวจจราจรบนถนนที่มี การจราจรคับคั่งมาเป็นเวลานาน ซึ่งใน ระยะหลังสมชายมักจะมีอาการหายใจ ติดขัด คลื่นไส้และปวดศีรษะ				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. การตระหนักในปัญหา	8.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	8.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การให้เหตุผล					
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	8.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร <u>คำตอบ</u> ..... .....				
5. การประเมินผล					
5. การประเมินผล					

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความ คิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
	ข้อ 9 ในช่วงฤดูหนาวของขั้วโลกเหนือที่ผ่านมา ผืนน้ำแข็งที่อาร์กติกมีการแผ่ขยายตัว น้อยสุดโดยมีพื้นที่ครอบคลุม 14.42 ล้านตารางกิโลเมตรที่เป็นเช่นนี้เพราะ อุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในรอบสามปีหลังนี้ ได้ส่งผลให้น้ำในมหาสมุทรมีความร้อน สะสมเพิ่มขึ้นจนผืนน้ำแข็งละลายตัว มากขึ้นและเร็วขึ้นกระทั่งน้ำแข็งใหม่ก่อ ตัวได้ช้าและน้อยลงกว่าเดิม				

ความสามารถ ในการคิดไตร่ตรอง	ข้อคำถาม	ระดับความคิดเห็น			ข้อเสนอแนะ
		+1	0	-1	
1. การตระหนักในปัญหา	9.1 นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจาก สถานการณ์ดังกล่าว คือ <u>คำตอบ</u> ..... .....				
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการ แก้ปัญหา	9.2 นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหา อย่างไร พร้อมเหตุผล <u>คำตอบ</u> ..... .....				
3. การใช้เหตุผล					
4. การพิจารณาแก้ไข ปรับปรุง	9.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนว ทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผล จะเป็นอย่างไร <u>คำตอบ</u> ..... .....				
5. การประเมินผล					

บันทึกความคิดเห็นและข้อเสนอแนะเพิ่มเติม

.....

.....

.....

.....

ลงชื่อ.....ผู้เชี่ยวชาญ

(.....)

วัน / เดือน / ปี .....

ภาคผนวก จ ผลการประเมินความสอดคล้องของแบบทดสอบวัดความสามารถ  
ในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

ตาราง 13 แสดงผลการประเมินความเหมาะสมสอดคล้องของแบบทดสอบวัด  
ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3  
โดยผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน

ข้อที่		ระดับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล
		1	2	3		
1	1.1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.2	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
	1.3					
	1.4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	1.5					
2	2.1	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
	2.2	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
	2.3					
	2.4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	2.5					
3	3.1	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	3.2	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	3.3					
	3.4	0	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
	3.5					
4	4.1	+1	+1	+1	0.67	สอดคล้อง
	4.2	+1	+1	+1		
	4.3					
	4.4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	4.5					
5	5.1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	5.2	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	5.3					
	5.4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	5.5					

ตาราง 13 (ต่อ)

ข้อที่	ระดับความเห็นของผู้เชี่ยวชาญคนที่			IOC	แปลผล	
	1	2	3			
6	6.1	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	6.2	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
	6.3					
	6.4	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	6.5	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
7	7.1	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	7.2	+1	0	0	0.67	สอดคล้อง
	7.3					
	7.4	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	7.5					
8	8.1	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	8.2	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	8.3					
	8.4	+1	0	+1	0.67	สอดคล้อง
	8.5					
9	9.1	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	9.2	+1	+1	0	0.67	สอดคล้อง
	9.3					
	9.4	+1	+1	+1	1.00	สอดคล้อง
	9.5					

ภาคผนวก จ แบบทดสอบวัดความสามารถในการวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง  
เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษา  
ปีที่ 3

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง  
สำหรับระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

\*\*\*\*\*

ข้อที่ 1



ประชากรส่วนใหญ่ในอำเภอลานกระบือ จังหวัดกำแพงเพชร ประกอบอาชีพเกษตรกรรมไร่อ้อย ในช่วงฤดูเก็บเกี่ยวจะใช้วิธีเผาอ้อย ซึ่งส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจ ทักษะวิสัยนี้ในการมองเห็น บางกรณีทำให้เกิดความเสียหายทางทรัพย์สินและยังเป็นการเพิ่มก๊าซที่เป็นสาเหตุของปรากฏการณ์เรือนกระจกอีกด้วย

แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ไขปัญหาที่สามารถปฏิบัติได้ในท้องถิ่นของนักเรียนอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	



## ข้อที่ 2



บริเวณริมฝั่งแม่น้ำมีร้านอาหารจำนวนมากที่ทิ้งเศษอาหารและล้างทำความสะอาดภาชนะและทิ้งลงแม่น้ำ ทำให้น้ำในแม่น้ำเน่าเสียเพราะเศษอาหารทำให้แบคทีเรียในน้ำมีปริมาณสูงขึ้นส่งผลให้ปริมาณก๊าซออกซิเจนที่อยู่ในน้ำลดลง

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของร้านอาหาร นักเรียนจะมีแนวทางการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	

### ข้อที่ 3



ในทุกวันนี้โรงเรียนแห่งหนึ่งมีการจุดไฟเผาใบไม้ที่ร่วงรวมถึงขยะต่าง ๆ เป็นจำนวนมากทำให้เกิดควันไฟและกลิ่นเหม็นที่ก่อให้เกิดความรำคาญใจและส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจแก่นักเรียนในโรงเรียนและชุมชนบริเวณใกล้เคียง

#### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	

#### ข้อที่ 4



เดชาเป็นเจ้าของสวนผลไม้แห่งหนึ่งที่มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชและใช้ปุ๋ยเคมีในการเร่งผลผลิตมาอย่างต่อเนื่องเป็นเวลานาน ทำให้ดินเสื่อมสภาพและผลผลิตที่ได้ไม่มีคุณภาพ

#### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. ถ้านักเรียนเป็นเดชา นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	

### ข้อที่ 5



อำพลเป็นพนักงานโรงงานอุตสาหกรรมแห่งหนึ่ง ซึ่งส่วนใหญ่อำพลและพนักงานคนอื่น ๆ มีอาการบกพร่องทางการได้ยิน หลังจากการสอบถามพบว่าอำพลและพนักงานคนอื่น ๆ ต้องทำงานซึ่งอยู่ใกล้กับเครื่องจักรที่มีเสียงดัง

#### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. ถ้านักเรียนเป็นเจ้าของโรงงานจะมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	
5. การประเมินผล	5.3 เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร

## ข้อที่ 6

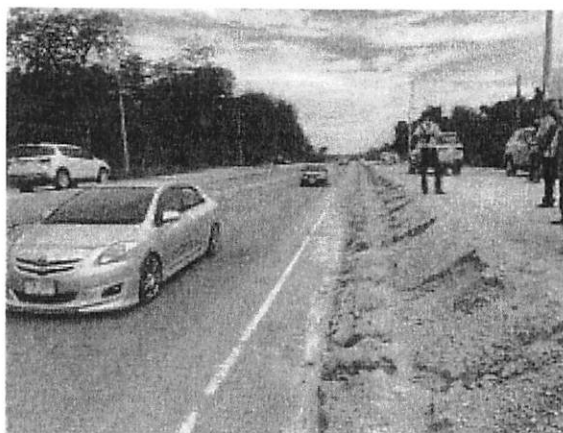


กานดาอาศัยอยู่ในชุมชนที่ติดกับแม่น้ำ ซึ่งกานดาสังเกตเห็นว่าทุกคร้วเรือนเมื่อล้างทำความสะอาดภาชนะหรือเครื่องนุ่งห่มมักจะปล่อยน้ำทิ้งลงในแม่น้ำทำให้แม่น้ำมีสีดำและมีกลิ่นเน่าเหม็น

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	
5. การประเมินผล	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร

### ข้อที่ 7



โรงงานถลุงตะกั่วจากซากแบตเตอรี่เก่าแห่งหนึ่ง ได้นำเอากากตะกั่วหรือเศษตะกั่วที่ไม่ใช้ประโยชน์มาถมทำถนนทำให้ดินบริเวณนั้นมีสภาพเป็นพิษเป็นอันตรายต่อพืชและผู้บริโภค

#### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหาอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	

## ข้อที่ 8

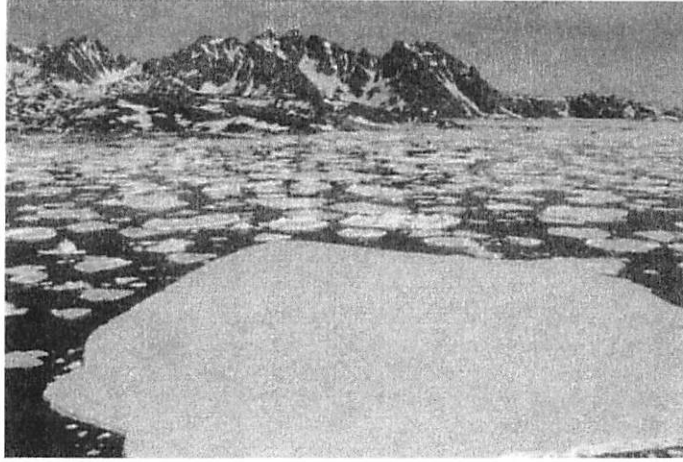


สมชายเป็นตำรวจจราจรบนถนนที่มีการจราจรคับคั่งมาเป็นเวลานาน ซึ่งในระยะหลังสมชายมักจะมีอาการหายใจติดขัด คลื่นไส้และปวดศีรษะ

### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	
5. การประเมินผล	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร

### ข้อที่ 9



ในช่วงฤดูหนาวของขั้วโลกเหนือที่ผ่านมาผืนน้ำแข็งที่อาร์กติกมีการแผ่ขยายตัวน้อยสุดโดยมีพื้นที่ครอบคลุม 14.42 ล้านตารางกิโลเมตรที่เป็นเช่นนี้เพราะอุณหภูมิที่เพิ่มสูงขึ้นในรอบสามปีหลังนี้ ได้ส่งผลให้น้ำในมหาสมุทรมีความร้อนสะสมเพิ่มขึ้นจนผืนน้ำแข็งละลายตัวมากขึ้นและเร็วขึ้นกระทั่งน้ำแข็งใหม่ก่อตัวได้ช้าและน้อยลงกว่าเดิม

#### แบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ข้อที่ / ความสามารถในการคิดไตร่ตรอง	คำถาม
1. การตระหนักในปัญหา	1. นักเรียนคิดว่าปัญหาที่เกิดจากสถานการณ์ดังกล่าว คือ
2. การระบุแนวทางที่เป็นไปได้ในการแก้ปัญหา	2. นักเรียนจะมีแนวทางแก้ปัญหอย่างไร พร้อมเหตุผล
3. การใช้เหตุผล	
4. การพิจารณาแก้ไขปรับปรุง	3. เมื่อนักเรียนปฏิบัติตามแนวทางแก้ไขปัญหาแล้ว นักเรียนคิดว่าผลจะเป็นอย่างไร
5. การประเมินผล	



เกณฑ์การให้คะแนนแบบวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรอง

ขั้นตอนของ ความสามารถในการ คิดไตร่ตรองการ บริโภค	ระดับคะแนน		
	2	1	0
1. การตระหนัก ในปัญหา	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ อย่างถูกต้อง ตรงประเด็น สอดคล้องกับเนื้อหาวิชา วิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ และ สิ่งแวดล้อม	ระบุปัญหาที่เกิดขึ้นได้ตรง ประเด็นแต่ไม่สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	ระบุปัญหาผิดหรือไม่ ระบุปัญหา
2. การระบุ แนวทางที่เป็นไป ได้ในการ แก้ปัญหา	นำเสนอวิธีการแก้ปัญหา ที่เป็นไปได้สอดคล้องกับ เนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	นำเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่ เป็นไปได้แต่ไม่สอดคล้อง กับเนื้อหาวิชาวิทยาศาสตร์ เรื่องทรัพยากรธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อม	ไม่ระบุวิธีแก้ปัญหาหรือ นำเสนอวิธีแก้ปัญหาที่ เป็นไปได้ไม่ได้
3. การใช้เหตุผล	บอกเหตุผลที่เลือกวิธีการ แก้ปัญหาพร้อมหลักฐาน หรือข้อมูลมาสนับสนุน ความเป็นไปได้อย่าง เพียงพอ	บอกเหตุผลที่เลือกวิธีการ แก้ปัญหาแต่มีหลักฐาน หรือข้อมูลมาสนับสนุนไม่ เพียงพอ	ไม่บอกเหตุผลที่เลือก วิธีการแก้ปัญหาหรือ บอกเหตุผลที่เป็นไป ไม่ได้
4. การพิจารณา แก้ไขปรับปรุง	ทบทวนผลที่เกิดขึ้นได้ตรง ประเด็นกับวิธีการ แก้ปัญหาและเหมาะสม กับสถานการณ์พร้อมมี เหตุผลประกอบ	ทบทวนผลที่เกิดขึ้น ใกล้เคียงกับวิธีการ แก้ปัญหาพร้อมมีเหตุผล ประกอบ	วิเคราะห์ผลไม่ถูกต้อง หรือไม่ตอบ
5. การ ประเมินผล	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ แล้วยกตัวอย่างการ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ ในชีวิตประจำวัน	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ได้ แต่ไม่ได้ยกตัวอย่างการ นำไปใช้ให้เกิดประโยชน์ใน ชีวิตประจำวัน	สรุปวิธีการแก้ปัญหาที่ ได้ไม่ถูกต้องหรือไม่ตอบ

เกณฑ์ประเมิน

ค่าเฉลี่ย 3.51 – 4.00	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองระดับมากที่สุด
ค่าเฉลี่ย 2.51 – 3.50	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองระดับมาก
ค่าเฉลี่ย 1.51 – 2.50	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองระดับปานกลาง
ค่าเฉลี่ย 1.00 – 1.50	หมายถึง	นักเรียนมีความสามารถในการคิดไตร่ตรองระดับน้อย

ภาคผนวก ข ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (นักเรียน 9 คน)

ตาราง 14 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 (นักเรียน 9 คน)

กิจกรรมที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง			คะแนนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยกิจกรรม (50 คะแนน)
	1	2	3	
คนที่	32 คะแนน	24 คะแนน	24 คะแนน	
1	27	20	19	41
2	25	19	19	42
3	25	20	21	40
4	26	21	18	39
5	26	18	19	41
6	27	20	21	43
7	27	19	19	40
8	25	18	21	39
9	28	19	22	41
รวม	236	174	179	366
เฉลี่ย	26.22	19.33	19.89	40.67
เฉลี่ยร้อยละ	81.94	80.54	82.88	81.34
รวมเฉลี่ยร้อยละ	81.79			81.34
	ประสิทธิภาพกระบวนการ			ประสิทธิภาพผลลัพธ์
$E1/E2 = 81.79 / 81.34$				

ภาคผนวก ข ผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 (นักเรียน 30 คน)

ตาราง 15 แสดงผลการหาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ตามเกณฑ์ 80/80 (นักเรียน 30 คน)

กิจกรรมที่  คนที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง			คะแนนวัดความสามารถในการคิดไตร่ตรองหลังเรียนด้วยกิจกรรม (50 คะแนน)
	1	2	3	
	32 คะแนน	24 คะแนน	24 คะแนน	
1	26	18	18	40
2	26	19	20	39
3	25	19	19	41
4	25	20	18	37
5	27	18	21	41
6	25	20	19	42
7	27	19	20	38
8	26	19	20	39
9	27	20	21	42
10	26	19	18	41
11	25	21	19	40
12	27	18	19	39
13	26	21	18	41
14	25	19	19	41
15	27	19	20	39
16	26	21	20	40

ตาราง 15 (ต่อ)

กิจกรรมที่	คะแนนระหว่างเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง			คะแนนวัด ความสามารถ ในการคิด ไตร่ตรองหลัง เรียนด้วย กิจกรรม (50 คะแนน)
	1	2	3	
คนที่	32 คะแนน	24 คะแนน	24 คะแนน	
17	27	18	19	41
18	25	19	18	42
19	27	21	19	40
20	27	21	20	39
21	27	20	19	40
22	26	20	18	39
23	26	20	21	43
24	27	19	19	39
25	26	21	20	40
26	28	19	19	40
27	27	20	21	44
28	25	20	20	42
29	24	19	19	45
30	24	19	20	40
<b>รวม</b>	782	586	581	1214
<b>เฉลี่ย</b>	26.07	19.53	19.37	40.47
<b>เฉลี่ยร้อยละ</b>	81.47	81.38	80.71	80.94
<b>รวมเฉลี่ย ร้อยละ</b>	81.19			80.94
	<b>ประสิทธิภาพกระบวนการ</b>			<b>ประสิทธิภาพ ผลลัพธ์</b>
<b>E1/E2 = 81.19 / 80.94</b>				

ภาคผนวก ฅ คะแนนความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียนด้วย  
กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและ  
ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17 คน

ตาราง 16 แสดงคะแนนความสามารถในการคิดไตร่ตรองก่อนเรียนและหลังเรียน  
ด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและ  
ทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง  
สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17 คน

นักเรียนคนที่	คะแนนก่อนเรียน (50 คะแนน)	คะแนนหลังเรียน (50 คะแนน)	คะแนนผลต่าง (D)
1	30	41	11
2	28	40	12
3	28	39	11
4	27	37	10
5	30	41	11
6	32	43	11
7	30	43	13
8	28	40	12
9	29	39	10
10	26	41	15
11	28	43	15
12	29	42	13
13	27	39	12
14	29	38	9
15	30	41	11
16	27	40	13
17	30	39	9
รวม	30	41	11
คะแนนเฉลี่ย	28.71	40.35	11.65
S.D.	1.53	1.77	1.77

ภาคผนวก ญ ผลการทดสอบค่าสถิติที (t-test) เพื่อเปรียบเทียบคะแนนสอบก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรองสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17

ตาราง 17 ผลการทดสอบค่าสถิติที (t-test) ก่อนและหลังเรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 จำนวน 17 คน

#### t-test

##### Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation
Pair 1	Pre-test	28.71	17	1.53
	Posttest	40.35	17	1.77

##### Paired Samples Test

		Paired Differences			t	df	Sig.(2-tailed)	Sig.(1-tailed)
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean				
Pair 1	Posttest - Pretest	11.65	1.77	0.43	27.1974	16	0.0000	0.0000

ภาคผนวก ก แผนประกอบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สิ่งแวดล้อม และทรัพยากรธรรมชาติ เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดไตร่ตรอง สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3

### แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1	ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3
หน่วยการเรียนรู้ที่ 3 เรื่อง สิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	เวลา 14 ชั่วโมง
หน่วยย่อยที่ 1 เรื่อง ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ	เวลา 5 ชั่วโมง

#### 1. มาตรฐานการเรียนรู้

มาตรฐาน ว 2.2 เข้าใจความสำคัญของทรัพยากรธรรมชาติ การใช้ทรัพยากรธรรมชาติในระดับท้องถิ่น ประเทศและโลก นำความรู้ไปใช้ในในการจัดการทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมในท้องถิ่นอย่างยั่งยืน

#### 2. ตัวชี้วัด/จุดประสงค์การเรียนรู้

##### 2.1 ตัวชี้วัด

ว 2.2 ม.3/1 วิเคราะห์สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อม ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นและเสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหา

ว 8.1 ม.1-3/1 ตั้งคำถามที่กำหนดประเด็นหรือตัวแปรที่สำคัญในการสำรวจตรวจสอบหรือศึกษาค้นคว้าเรื่องที่สนใจได้อย่างครอบคลุมและเชื่อถือได้

##### 2.2 จุดประสงค์การเรียนรู้

1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดจากธรรมชาติและ การกระทำของมนุษย์ได้

2. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้

3. สามารถคิดไตร่ตรองเรื่องปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้

#### 3. สาระสำคัญ

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ เกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์ ซึ่งส่งผลกระทบต่อและสร้างความเสียหายให้แก่สิ่งมีชีวิต

#### 4. สาระการเรียนรู้

1. สภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น เกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์

2. ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดขึ้น ควรมีแนวทางในการดูแลรักษาและการป้องกัน

## 5. สมรรถนะสำคัญของผู้เรียน

ความสามารถในการคิด

## 6. คุณลักษณะอันพึงประสงค์

ใฝ่เรียนรู้

## 7. กิจกรรมการเรียนรู้

(ชั่วโมงที่ 1)

นักเรียนทำแบบทดสอบการวัดความสามารถในการคิดได้ตรงก่อนเรียน

(ชั่วโมงที่ 2-3)

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา (20 นาที)

1. นักเรียนแบ่งกลุ่มเป็นกลุ่มย่อย กลุ่มละ 5-6 คน จากนั้นครูชี้แจงจุดประสงค์การเรียนรู้และลักษณะการเรียนรู้ว่า นักเรียนแต่ละคนในกลุ่มจะต้องร่วมมือกันศึกษาหาความรู้และแลกเปลี่ยนความคิดเห็นซึ่งกันและกัน

2. ครูใช้คำถามว่า นักเรียนมองเห็นอะไรรอบ ๆ ตัวนักเรียนบ้าง แล้วร่วมกันอภิปรายว่า สิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวนักเรียนมีอะไรบ้าง จากนั้นนักเรียนดูภาพปริศนาแล้วร่วมกันอภิปรายว่า จากภาพนักเรียนเห็นอะไรบ้าง

3. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายสิ่งต่าง ๆ ที่อยู่รอบตัวเรา เรียกว่า สิ่งแวดล้อม ซึ่งสิ่งแวดล้อมอาจจะเป็นสิ่งมีชีวิตหรือไม่มีชีวิตสามารถมองเห็นได้และมองเห็นไม่ได้ สิ่งแวดล้อมแบ่งได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ คือ สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ และสิ่งแวดล้อมที่เกิดจากฝีมือมนุษย์

4. นักเรียนดูภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ได้แก่ ป่าไม้ที่ถูกตัด ภูเขาไฟปะทุ จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันตั้งคำถามหรือปัญหาที่อยากรู้คำตอบ (แนวคำตอบ เพราะเหตุใดสิ่งแวดล้อมจึงมีสภาพเช่นนั้น) จากนั้นทำใบงานที่ 1 กิจกรรมมองหาปัญหา

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหา (40 นาที)

1. ครูและนักเรียนร่วมกันวิเคราะห์คำถามหรือปัญหาที่นักเรียนอยากรู้คำตอบ เช่น สาเหตุที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม แล้วร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่ามีสาเหตุใดบ้างที่ทำให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม

2. นักเรียนในห้องร่วมกันแสดงความคิดเห็นว่า สาเหตุใดบ้างที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม โดยมีนักเรียนที่เป็นตัวแทนห้องออกมาเขียนข้อคิดเห็นของเพื่อนๆ ในห้องบนกระดาน

3. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์จากข้อคิดเห็นของเพื่อนๆ บนกระดาน ว่าสาเหตุที่ทำให้สิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม สามารถแบ่งได้กี่ประเภท

4. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายใบงานที่ 1 กิจกรรมมองหาปัญหา



### ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า (60 นาที)

1. ครูใช้คำถามว่า ในท้องถิ่นของนักเรียนมีปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติหรือไม่ ถ้ามีเป็นปัญหาอะไรบ้าง และจะมีแนวทางการแก้ไขปัญหาอย่างไร
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาพร้อมหาแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น โดยสมาชิกในกลุ่มแต่ละคนแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติมจากภายนอกกลุ่มโดยศึกษาด้วยตนเอง จากแหล่งการเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น วารสาร สถานที่ภายในหมู่บ้าน หรือเลือกศึกษาค้นคว้าในห้องสมุดหรืออินเทอร์เน็ตเพื่อแสวงหาความรู้

### (ชั่วโมงที่ 4-5)

#### ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ (30 นาที)

1. ครูและนักเรียนทบทวนความรู้จากชั่วโมงที่ 2-3
2. นักเรียนแลกเปลี่ยนความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นกับสมาชิกในกลุ่ม ลงในใบงานที่ 2 กิจกรรมร่วมมือร่วมใจ จากนั้นร่วมกันแสดงความคิดเห็นถึงแนวทางในการแก้ไขปัญหา

#### ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ (30 นาที)

1. สมาชิกในแต่ละกลุ่มร่วมกันอภิปรายปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นโดยบันทึกลงในใบงานที่ 2 กิจกรรมร่วมมือร่วมใจ
2. นักเรียนแต่ละกลุ่มคิดไตร่ตรองเกี่ยวกับสภาพปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในอำเภอลานกระบือ ได้แก่ สาเหตุของปัญหา และแนวทางแก้ปัญหามลพิษและทรัพยากรธรรมชาติ ลงในแบบบันทึกการคิดไตร่ตรอง

#### ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (60 นาที)

1. นักเรียนแต่ละกลุ่มนำเสนอใบงานที่ 2 กิจกรรมร่วมมือร่วมใจและแบบบันทึกการคิดไตร่ตรองหน้าชั้นเรียน กลุ่มละไม่เกิน 10 นาที และให้เพื่อน ๆ ในห้องซักถาม เพื่อเป็นการเรียนรู้ข้อมูลเพิ่มเติมที่แตกต่างกันออกไปจากกลุ่มอื่น
2. นักเรียนและครูร่วมกันอภิปรายเรื่อง ปัญหาและแนวทางการแก้ไขปัญหามลพิษและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

### 8. การวัดและประเมินผล

ประเด็นการวัดและประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดจากธรรมชาติและการกระทำของมนุษย์ได้	- ตรวจใบงานที่ 1 เรื่อง กิจกรรมมองหาปัญหา	- ใบงานที่ 1 เรื่อง กิจกรรมมองหาปัญหา	- ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60

ประเด็นการวัด และประเมิน	วิธีการวัด	เครื่องมือ	เกณฑ์
2. เสนอแนะแนวทางในการ แก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้	- ตรวจใบงานที่ 2 กิจกรรม ร่วมมือร่วมใจ - การนำเสนอผลงาน	- ใบงานที่ 2 กิจกรรม ร่วมมือร่วมใจ - แบบประเมินการ นำเสนอผลงาน	- ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60
3. สามารถคิดไตร่ตรองเรื่อง สิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น ได้	- ตรวจแบบบันทึกการคิด ไตร่ตรอง	- แบบบันทึกการคิด ไตร่ตรอง	- ผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60

## 9. สื่อ/แหล่งการเรียนรู้

### 9.1 สื่อการเรียนรู้

- 1) ภาพริมทะเล
- 2) ภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม ได้แก่ ป่าไม้ที่ถูกตัด ภูเขาไฟปะทุ
- 3) ใบงานที่ 1 กิจกรรมมองหาปัญหา
- 4) ใบงานที่ 2 กิจกรรมร่วมมือร่วมใจ
- 5) แบบบันทึกการคิดไตร่ตรอง

### 9.2 แหล่งการเรียนรู้

- 1) ห้องสมุด
- 2) แหล่งข้อมูลสารสนเทศ
- 3) บริเวณต่างๆ ในชุมชน

ใบงานที่ 1 เรื่อง กิจกรรมมองหาปัญหา

**จุดประสงค์การเรียนรู้**

วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ได้

**คำชี้แจง** ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มวิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากการกระทำของธรรมชาติและมนุษย์พร้อมระบุผลเสียที่เกิดขึ้น โดยทำเป็นผังมโนทัศน์

ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ

## ใบงานที่ 2 กิจกรรมร่วมมือร่วมใจ

### จุดประสงค์การเรียนรู้

เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้  
 คำชี้แจง ให้นักเรียนแต่ละกลุ่มร่วมกันวิเคราะห์ปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น  
 ของตน

#### 1. ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของนักเรียนมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 2. ปัญหาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นของนักเรียนมีอะไรบ้าง

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

#### 3. สาเหตุของปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

4. ผลกระทบที่เกิดขึ้นจากการใช้ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

5. แนวทางการแก้ไขปัญหาทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่น

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

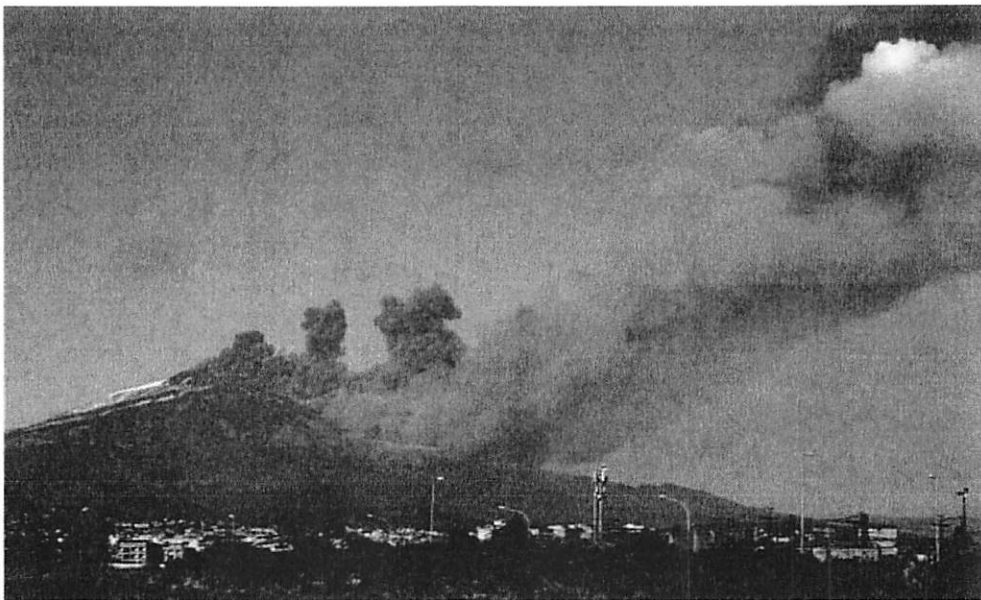


ภาพสิ่งแวดล้อมเสื่อมโทรม



<https://www.phitsanulokhotnews.com/2015/04/28/67338>

ภาพภูเขาไฟปะทุ



<https://www.sanook.com/news/7621158/>





### แบบประเมินการนำเสนอผลงาน

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนแล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง

ระดับคะแนน

4 คะแนน	หมายถึง	ผลงานหรือพฤติกรรมสมบูรณ์ชัดเจน
3 คะแนน	หมายถึง	ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องบางส่วน
2 คะแนน	หมายถึง	ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องเป็นส่วนใหญ่
1 คะแนน	หมายถึง	ผลงานหรือพฤติกรรมมีข้อบกพร่องมาก

กลุ่มที่.....

ลำดับ ที่	รายการประเมิน	ระดับคะแนน			
		4	3	2	1
1	เนื้อหาละเอียดชัดเจน				
2	ความถูกต้องของเนื้อหา				
3	ภาษาที่ใช้เข้าใจง่าย				
4	ประโยชน์ที่ได้จากการนำเสนอ				
5	วิธีการนำเสนอผลงาน				

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
18-20	ดีมาก
14-17	ดี
10-13	พอใช้
ต่ำกว่า 10	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน .....

### แบบประเมินการเขียนผังมโนทัศน์

คำชี้แจง ให้ผู้สอนสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในระหว่างเรียนแล้วให้ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง

กลุ่มที่.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	3	2	1
1. การบันทึกรายการข้อมูล			
2. ความถูกต้องของข้อมูล			
3. ความเชื่อมโยงของข้อมูล			
4. การลำดับขั้นตอน			
5. ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์			

ลงชื่อ.....ผู้ประเมิน

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

### เกณฑ์การประเมิน

เกณฑ์การประเมิน	ระดับคุณภาพ
<b>ด้านที่ 1 การบันทึกรายการข้อมูล</b>	
-บันทึกรายการข้อมูลได้แต่ไม่ครอบคลุมเนื้อหา	1
-บันทึกรายการข้อมูลได้เป็นส่วนใหญ่	2
-บันทึกข้อมูลได้ครบทุกรายการ	3
<b>ด้านที่ 2 ความถูกต้องของข้อมูล</b>	
-ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องบางส่วน	1
-ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องเป็นส่วนใหญ่	2
-ข้อมูลที่บันทึกถูกต้องทุกรายการ	3
<b>ด้านที่ 3 ความเชื่อมโยงของข้อมูล</b>	
-ข้อมูลเพียงบางส่วนที่เชื่อมโยงตามผังมโนทัศน์	1
-ข้อมูลส่วนใหญ่เชื่อมโยงตามผังมโนทัศน์	2
-ข้อมูลมีความเชื่อมโยงครบถ้วนตามผังมโนทัศน์	3
<b>ด้านที่ 4 การลำดับขั้นตอน</b>	
-มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้เพียงบางส่วน	1
-มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้เป็นส่วนใหญ่	2
-มีการลำดับขั้นตอนตามผังมโนทัศน์ได้อย่างถูกต้อง เชื่อมโยงสมบูรณ์	3
<b>ด้านที่ 5 ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์</b>	
-ไม่ได้นำเสนอแนวคิดใหม่ๆ ในผังมโนทัศน์	1
-มีการนำเสนอแนวคิดใหม่ๆ บางส่วน	2
-มีการนำเสนอแนวคิดข้อมูลใหม่ๆ นำเสนอในผังมโนทัศน์	3

### เกณฑ์การตัดสินคุณภาพ

ช่วงคะแนน	ระดับคุณภาพ
10-15	ดี
5-9	พอใช้
1-4	ปรับปรุง

สรุปผลการประเมิน .....

แบบประเมินบันทึกการคิดไตร่ตรอง

คำชี้แจง ให้ผู้สอนใส่ระดับคะแนนที่ตรงกับการปฏิบัติของนักเรียนตามความเป็นจริง  
กลุ่มที่.....

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติ ที่เกิดจากธรรมชาติและ การกระทำของมนุษย์ได้				
2. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้				
3. สามารถคิดไตร่ตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและ ทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้				

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

## เกณฑ์การประเมินแบบบันทึกการคิดไตรตรอง

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ			
	4	3	2	1
1. วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติที่เกิดจากธรรมชาติและการทำงานของมนุษย์ได้	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ได้ถูกต้องครบถ้วน	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ได้ถูกต้องประเด็นละ 3 ปัญหา	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ได้ถูกต้องประเด็นละ 2 ปัญหา	วิเคราะห์สาเหตุของปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติ ได้ถูกต้องประเด็นละ 1 ปัญหา
2. เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้	เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้องทุกปัญหาและมีความเป็นไปได้	เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง 3 ปัญหาและมีความเป็นไปได้	เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง 2 ปัญหาและมีความเป็นไปได้	เสนอแนะแนวทางในการแก้ไขปัญหาสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง 1 ปัญหาและมีความเป็นไปได้
3. สามารถคิดไตรตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้	คิดไตรตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง ตรงประเด็น มีเหตุผลเหมาะสมและมีข้อมูลสนับสนุนที่เพียงพอ	คิดไตรตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง ตรงประเด็น มีเหตุผล และมีข้อมูลสนับสนุน	คิดไตรตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง ไม่ตรงประเด็น มีเหตุผลและมีข้อมูลสนับสนุน	คิดไตรตรองเรื่องสิ่งแวดล้อมและทรัพยากรธรรมชาติในท้องถิ่นได้ถูกต้อง ไม่ตรงประเด็น มีเหตุผลแต่ไม่มีข้อมูลสนับสนุน

ประวัติผู้วิจัย

