

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะ
กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมในรายวิชา
การสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียน
ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**Development of Problem - Based Learning Activity to Enhance Science
Process Skills and Teamwork Skills on Scientific Inquiry and
The Nature of science Course for 10th Grade Students**

ชวลิต บัวพรหม,

อารียา สุริยนต์ และ พิจิตรา ธงพานิช

มหาวิทยาลัยนครพนม

Chavalit Buaprom,

Ariya Suriyon and Phichitra Thongpanit

Nakhon Phanom University, Thailand

Corresponding Author, E-mail: 646150710085@npu.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ (1) พัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน (2) ศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ (3) ศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยแบบผสมผสาน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 จำนวน 24 คน สำหรับการเก็บข้อมูลเชิงปริมาณ และจำนวน 12 คน สำหรับการเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียน โดยการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กล้องบันทึกภาพ วิดีทัศน์ชั้นเรียน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม สำหรับการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า (1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินคำตอบ 6) ชื่นนำเสนอและประเมินผลงาน ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้รวมทั้งสิ้น 6 แผนการเรียนรู้ (2) จากการสังเกตพฤติกรรมระหว่างการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยทักษะที่มีค่าเฉลี่ย

มากที่สุด คือ ทักษะการทดลอง ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.06) และ (3) ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม พบว่ามีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก โดยด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ด้านการมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{x} = 4.02$, S.D. = 0.22)

คำสำคัญ: การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์; ทักษะการทำงานเป็นทีม

Abstracts

The research aimed (1) to develop problem-based learning management activities by using collaborative learning activities, (2) to examine students' scientific processing skills during problem-based learning activities and, (3) to investigate students' teamwork skills during problem-based learning activities. This research is mixed method research with 24 grade 10 students as the sample for quantitative data and 12 grade 10 students as the sample for qualitative research. The two groups of students were selected by purposive sampling. The instruments used to collect the data were comprised of problem-based learning management, in-class-video camera, assessment form a teamwork skill assessment form, a scientific process skill for qualitative data analysis. The information obtained was analyzed using mean, and standard deviation.

The results showed that (1) The research acquired a plan of learning activities consisting to use the problem as a base, there were 6 steps, the learning activity design, using experience data and designing activities in accordance with the age of the student with a total of 6 learning activities. (2) By observing behaviors during problem-based learning activities, it was found that, the average of science process skills for all 6 learning activities was at a high level. The skill with the highest average was experimental skills ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.06) and (3) For the teamwork skill assessed it was found that, in 6 learning activities, the average level of teamwork skills was at a high level. The skill with the highest average level was good interaction and mutual assistance ($\bar{x} = 4.02$, S.D. = 0.22).

Keywords: Problem - Based Learning Activity; Enhance Science Process Skills; Teamwork Skills

บทนำ

การจัดการศึกษาขั้นพื้นฐานจะต้องสอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงทางเศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สภาพแวดล้อม และความรู้ทางวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่เจริญก้าวหน้าอย่างรวดเร็ว หลักสูตรแกนกลาง การศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) มีจุดมุ่งหมายที่สำคัญในการจัดการเรียนรู้ วิทยาศาสตร์ที่ผู้เรียนจำเป็นต้องเรียนเป็นพื้นฐาน เพื่อให้สามารถนำความรู้ไปใช้ในการดำรงชีวิตหรือศึกษา ต่อในวิชาชีพที่ต้องใช้วิทยาศาสตร์ได้ อีกทั้งยังพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพคนของชาติให้สามารถเพิ่มขีด ความสามารถในการแข่งขันของประเทศ โดยการยกระดับคุณภาพการศึกษาและการเรียนรู้ให้มีคุณภาพและ มาตรฐานระดับสากลสอดคล้องโลกในศตวรรษที่ 21 (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560 : 36)

ในปีพุทธศักราช 2553 คณะรัฐมนตรี อนุมัติให้กระทรวงศึกษาธิการดำเนินงาน โครงการพัฒนาโรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยทั้ง 12 โรงเรียน ให้เป็นโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคมีภารกิจ อุดมการณ์และเป้าหมายที่สำคัญในการพัฒนานักเรียน สรุปได้ดังนี้ ศึกษาค้นคว้าและดำเนินการจัดการศึกษาสำหรับผู้มีความสามารถพิเศษด้านวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ พัฒนานักเรียนไปสู่การเป็นนักวิจัย นักประดิษฐ์ นักคิดค้นด้านคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีที่มีความสามารถที่สูงเยี่ยมเทียบเท่ากับนักวิจัยชั้นนำของนานาชาติประเทศ (หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2561, 2561 : 71) การจัดกิจกรรมการเรียนการสอนของสถานศึกษามุ่งเน้นที่จะพัฒนาผู้เรียนให้มีสมรรถนะหรือความสามารถด้านต่าง ๆ ประกอบด้วย 1) ความสามารถในการสื่อสาร 2) ความสามารถในการคิด 3) ความสามารถในการแก้ปัญหา 4) ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต 5) ความสามารถในการใช้เทคโนโลยี 6) ความสามารถในการทำงานเป็นทีม 7) ความสามารถในการใช้ภาษาอังกฤษ 8) ความสามารถในการใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ สร้างองค์ความรู้ โดยโครงสร้างหลักสูตรโรงเรียนมีลักษณะที่ยืดหยุ่น มีลักษณะเป็นหลักสูตรรายบุคคล (Customized Curriculum) จัดรายวิชาและกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนได้เลือกตามศักยภาพ ความถนัดและความสนใจการจัดรายวิชาและกิจกรรมที่หลากหลายให้นักเรียนได้เลือกเรียน

จากหลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาค ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2561 สารการเรียนรู้รายวิชาพื้นฐานเป็นรายวิชาที่ให้ความรู้ทั่วไป ทักษะที่ใช้ในการเรียนรู้และทักษะจำเป็นในการดำรงชีวิตและการอยู่ในสังคม สารการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1 เป็นรายวิชาที่ออกแบบและจัดให้สอดคล้องกับโรงเรียน มีจุดมุ่งหมายเฉพาะ ครูผู้สอนต้องพิจารณาศักยภาพในการเรียนรู้ของนักเรียนเป็นรายบุคคล เพิ่มเติมรายละเอียดและความลึกซึ้งของเนื้อหา เพิ่มเติมกิจกรรมเพื่อพัฒนากระบวนการคิดและการฝึกทักษะต่าง ๆ ตามความเหมาะสม ซึ่งรายวิชาในสารการเรียนรู้เพิ่มเติมกลุ่ม 1 ของกลุ่มสารการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย เป็นวิชาที่มีความต่อเนื่องในกระบวนการเรียนรู้ เริ่มจากการเรียนวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์เป็นวิชาที่มีการปูพื้นฐานในทักษะกระบวนการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้องกับวิทยาศาสตร์ ฝึกให้ผู้เรียนรู้เป็นคนช่างสังเกต เข้าใจสถานการณ์ ปรากฏการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดในธรรมชาติได้ ใช้ทักษะที่หลากหลาย ในการเรียนรู้ ซึ่งเป็นวิชาที่มีความสำคัญเป็นอย่างมาก ในการต่อยอดความรู้สู่รายวิชาเพิ่มเติมถัดอีก ต้องใช้พื้นฐานทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ในการเรียนต่อไปมากยิ่งขึ้น

จากประสบการณ์การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ในระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ในปีการศึกษา 2564-2565 ของผู้วิจัยและการสัมภาษณ์ครูผู้สอนในรายวิชาจำนวน 3 ท่าน ปีการศึกษา 2564 พบว่า นักเรียนควรได้รับการพัฒนาทักษะที่สำคัญในการเรียน 2 อันดับแรก ดังนี้ 1) ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ได้แก่ ทักษะการตั้งสมมุติฐาน ทักษะการกำหนดตัวแปรและควบคุมตัวแปร ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป 2) ทักษะการทำงานเป็นทีม นักเรียนควรมีวัฒนธรรมในการทำงานร่วมกันเป็นทีม จากสภาพปัญหาที่กล่าวมา ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะแก้ปัญหา ดังกล่าว

จึงได้ศึกษาแนวทางการจัดการเรียนรู้ในรูปแบบต่าง ๆ จากการทบทวนเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องพบว่า แนวทางการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ช่วยให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ โดยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้น ให้แสวงหาความรู้ต่าง ๆ เพื่อแก้ปัญหาพร้อมกับสมาชิกในทีม สามารถนำความรู้ไปประยุกต์เป็นเครื่องมือในการจัดการปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ อีกทั้งยังช่วยพัฒนาทักษะในการเรียนรู้ด้วยตนเองและทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีม (ปริยานุช พรหมภาสิต, 2557 : ออนไลน์)

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นความสำคัญของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เพื่อให้การจัดการเรียนรู้เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ และส่งเสริมการพัฒนาทักษะของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยการออกแบบกิจกรรมร่วมกัน
2. เพื่อศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
3. เพื่อศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระหว่างการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ระเบียบวิธีวิจัย

1. การวิจัยเชิงปริมาณ

1.1 ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร จำนวน 144 คน

1.2 กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างในการวิจัยนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/2 โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัย มุกดาหาร ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2565 จำนวน 24 คน หลักเกณฑ์ขั้นตอนการเลือกกลุ่มเป้าหมาย คือ เป็นห้องเรียนที่ควรพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ซึ่งได้รับการประเมินจากครูประจำวิชาจากการเก็บข้อมูลการสัมภาษณ์และแบบประเมินที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น

2. การวิจัยเชิงคุณภาพ

กลุ่มเป้าหมายสำหรับการเก็บรวบรวมข้อมูลเชิงคุณภาพในการวิจัยนี้ มีจำนวน 12 คน โดยใช้วิธีการเลือกแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive sampling) โดยมีการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ด้วยวิธีการสังเกตพฤติกรรมในชั้นเรียนระหว่างการทำกิจกรรม

3. เครื่องมือที่ใช้ในงานวิจัย

- 3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน
- 3.2 แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์
- 3.3 แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม
- 3.4 กล้องสำหรับบันทึกภาพนิ่งและวิดีโอที่ชั้นเรียน

4. การสร้างและตรวจสอบเครื่องมือ

4.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

1. ขั้นตอนการออกแบบเครื่องมือวิจัย โดยรายละเอียดของขั้นตอนการพัฒนาและการตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือในการวิจัย มีดังนี้

1.1 เครื่องมือที่ใช้ในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีทีมผู้วิจัยและครูผู้สอนในรายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์เป็นผู้พัฒนาแผนการเรียนรู้ร่วมกัน ดังนี้

1) ครูคนที่ 1 วุฒิการศึกษาครุศาสตรบัณฑิต สาขามัธยมศึกษาชีววิทยา ประสบการณ์สอน 8 ปี

2) ครูคนที่ 2 วุฒิการศึกษาวิทยาศาสตร์บัณฑิต สาขาจุลชีววิทยา ประสบการณ์สอน 2 ปี

3) ครูคนที่ 3 วุฒิการศึกษาวิศวกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิศวกรรมอุตสาหการ ประสบการณ์สอน 2 ปี

โดยทีมผู้วิจัยมีการประชุมวางแผนการเขียนแผนการจัดการเรียนรู้ช่วงเวลา ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 การวางแผนการประชุมออกแบบแผนการจัดการเรียนรู้

ครั้งที่	แผนการจัดการเรียนรู้	ช่วงเวลา
1	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปิ่นฟ้าผ่า	สัปดาห์ที่ 1 วันพุธ เวลา 2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เครื่องบินกระดาษ	ช่วงเวลา 16.20 น. - 18.20 น.
2	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หอคอย	สัปดาห์ที่ 2 วันพุธ เวลา 2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สะพาน DaVinci	ช่วงเวลา 16.20 น. - 18.20 น.
3	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรือบรรทุกสินค้า	สัปดาห์ที่ 3 วันพุธ เวลา 2 ชั่วโมง
	แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ไข่ตกไม่แตก	ช่วงเวลา 16.20 น. - 18.20 น.

ทีมผู้วิจัยร่วมกันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในรายวิชาการสืบเสาะและ
ธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งประกอบไปด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งสิ้น 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง
รวม 12 ชั่วโมง โดยขั้นตอนในการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ดังแผนภาพที่ 1



แผนภาพที่ 1 การพัฒนาแผนจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยพัฒนาร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาหลักสูตรโรงเรียน ระดับชั้นมัธยมศึกษาพุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2561) และศึกษาแนวคิด ทฤษฎีที่เกี่ยวข้องกับการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษามาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด จุดประสงค์การเรียนรู้ รายละเอียดของเนื้อหาวิชาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การวัดและการประเมินผล

ขั้นตอนที่ 3 ทีมผู้วิจัยร่วมกันเขียนแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้ครอบคลุมเนื้อหา วิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 6 ขั้นตอน ดังนี้

- 1) กำหนดปัญหา
- 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา
- 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า
- 4) สังเคราะห์ความรู้
- 5) สรุปและประเมินค่าคำตอบ
- 6) นำเสนอและประเมินผลงาน

ขั้นตอนที่ 4 ทีมผู้วิจัยออกแบบสื่อ เพื่อใช้ในแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พิจารณาความเหมาะสมของกิจกรรม ความสอดคล้องของกิจกรรมกับทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และ ทักษะการทำงานเป็นทีมที่ต้องการวัด การใช้ภาษาการเรียบเรียงขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 5 ส่งให้กับที่ปรึกษาและผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจพิจารณาและ ประเมินความสอดคล้องระหว่างสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้และ การประเมินผล แล้วนำไปแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ

ขั้นตอนที่ 6 ครุณาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่สร้างขึ้นไปจัดกิจกรรมใน ชั้นเรียนและมีทีมผู้วิจัยสังเกตชั้นเรียนร่วมกัน

ขั้นตอนที่ 7 ทีมผู้วิจัยร่วมกันสะท้อนผลหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ เพื่อหาแนวทางใน การพัฒนาชั้นเรียนต่อไป

2. ขั้นตอนการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

(1) แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมิน ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์แบบ (Rubrics Score) 5 ระดับ สำหรับกลุ่มเป้าหมาย แบ่งการประเมิน เป็น 5 ทักษะ ได้แก่

- 1) ทักษะการตั้งสมมติฐาน
- 2) ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการ
- 3) ทักษะการกำหนดและควบคุมตัวแปร
- 4) ทักษะการทดลอง
- 5) ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป

(2) แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ในการวิจัยครั้งนี้ใช้แบบประเมินทักษะการ ทำงาน เป็นทีมแบบ (Rubrics Score) 5 ระดับ สำหรับกลุ่มเป้าหมาย แบ่งการประเมินเป็น 5 ด้าน ได้แก่

- 1) ร่วมกันวางแผนและกำหนดเป้าหมาย
- 2) การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน
- 3) การตระหนักในหน้าที่ของตนเอง
- 4) การสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานเป็นทีม
- 5) การปรึกษาและแก้ไขปัญหาาร่วมกัน

จากนั้นสร้างเกณฑ์การประเมินทักษะ พร้อมทั้งกำหนดเกณฑ์การประเมินแบบระดับคุณภาพ ของทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม แบบ (Rubrics Score) 5 ระดับ และนำมาคำนวณหาค่าเฉลี่ย ($\bar{x}$) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) และแปลผลระดับทักษะ โดยมีระดับการ ให้คะแนน ดังนี้

ระดับ 5 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมากที่สุด

ระดับ 4 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับมาก

ระดับ 3 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับปานกลาง

ระดับ 2 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อย

ระดับ 1 หมายถึง มีพฤติกรรมที่แสดงออกอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับการกำหนดเกณฑ์การประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงาน เป็นทีม จากค่าเฉลี่ยคะแนน 5 ระดับ ผู้วิจัยกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการวิจัยโดยการให้ค่าเฉลี่ย ดังต่อไปนี้

ค่าคะแนนเฉลี่ย 4.50 - 5.00 หมายถึง ระดับการประเมินทักษะ อยู่ในระดับมากที่สุด

ค่าคะแนนเฉลี่ย 3.50 - 4.49 หมายถึง ระดับการประเมินทักษะ อยู่ในระดับมาก

ค่าคะแนนเฉลี่ย 2.50 - 3.49 หมายถึง ระดับการประเมินทักษะ อยู่ในระดับปานกลาง

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.50 - 2.49 หมายถึง ระดับการประเมินทักษะ อยู่ในระดับน้อย

ค่าคะแนนเฉลี่ย 1.00 - 1.49 หมายถึง ระดับการประเมินทักษะ อยู่ในระดับน้อยที่สุด

3. ขั้นตอนการตรวจสอบเครื่องมือ

นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และทักษะการทำงานเป็นทีม ที่สร้างขึ้นเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 คน ได้แก่ ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหา วิทยาศาสตร์ ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน และผู้เชี่ยวชาญด้านการวัดและ ประเมินผล ความถูกต้องโดยการนำแบบประเมินไปหาค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมินด้านทักษะ กระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม โดยคำนวณหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (Index of Objective Congruence : IOC) โดยให้ผู้เชี่ยวชาญพิจารณาแล้วตัดสินว่าประเด็นต่าง ๆ ที่พิจารณามีความ เหมาะสม ไม่แน่ใจหรือไม่เหมาะสม มีลักษณะการให้คะแนน ดังนี้ (สมนึก ภัททิยธณี. 2565 : 217-218)

+ 1 หมายถึง แน่ใจว่าแบบประเมินมีความสอดคล้อง

0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่าแบบประเมินมีความสอดคล้อง

- 1 หมายถึง เมื่อแน่ใจว่าแบบประเมินไม่ได้มีความสอดคล้อง

หลังจากนั้น นำผลการตรวจสอบความสอดคล้องของผู้ทรงคุณวุฒิมาคำนวณหา ดัชนีความ สอดคล้องระหว่างประเด็นที่ต้องการตรวจสอบ โดยใช้สูตร ดังนี้

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

เมื่อ	IOC	คือ	ค่าดัชนีความสอดคล้องของแบบประเมิน
	$\sum R$	คือ	ผลรวมของคะแนนความคิดเห็นของผู้เชี่ยวชาญ
	N	คือ	จำนวนผู้เชี่ยวชาญ

โดยถือเกณฑ์ค่า IOC สูงกว่า 0.50 ขึ้นไป จึงจะยอมรับได้ว่ารายละเอียดแต่ละประเด็นมีความเหมาะสม สามารถนำไปใช้ได้ พร้อมปรับปรุงตามคำแนะนำที่ผู้เชี่ยวชาญเสนอแนะ

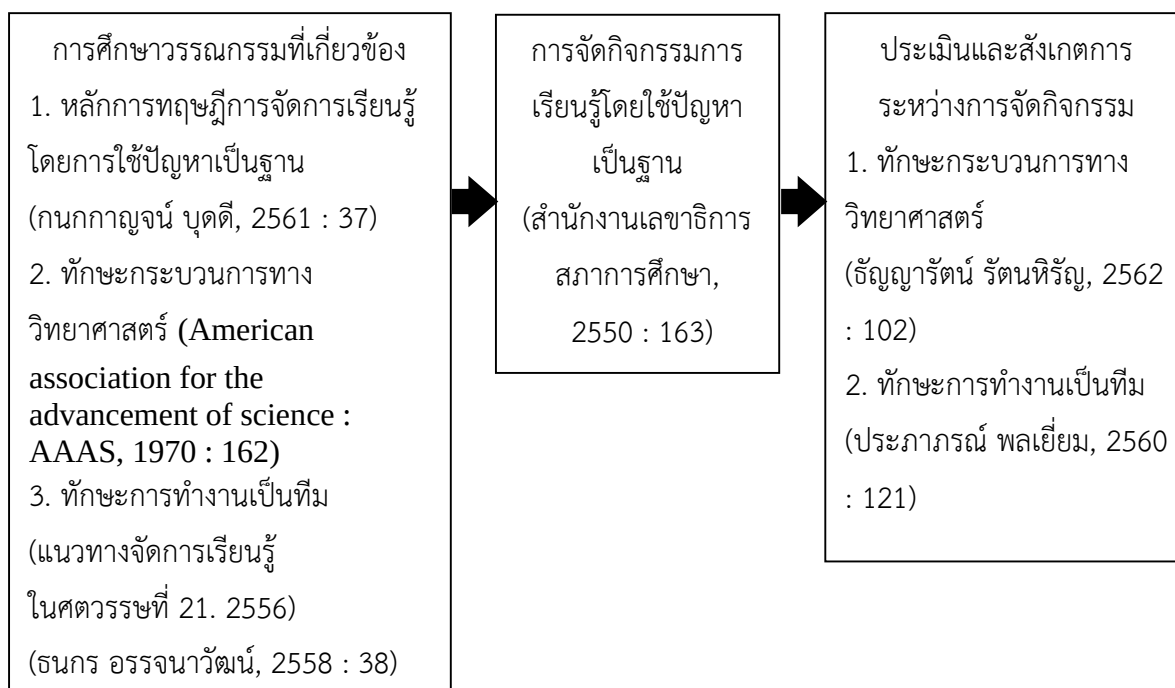
ซึ่งผลการประเมินค่าดัชนีความสอดคล้อง IOC ของแบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมในการวิจัยครั้งนี้ โดยให้ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ท่าน มีค่า IOC สูงกว่า 0.5 อยู่ในเกณฑ์ที่มีความสอดคล้องเหมาะสมและยอมรับได้

4. ขั้นตอนการเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูล โดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 6 แผนการเรียนรู้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย และเก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียน โดยมีทีมผู้ช่วยผู้วิจัย กล้องบันทึกภาพ วิดีทัศน์ชั้นเรียน บันทึกพฤติกรรมเกิดขึ้นในห้องเรียนและในระหว่างการทำกิจกรรมเป็นรายบุคคล ใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และแบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูลนำมาวิเคราะห์และแปลผลข้อมูลในลำดับถัดไป

กรอบแนวคิดในการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ศึกษาวรรณกรรมและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้ผู้วิจัยสนใจนำแนวคิดและหลักการของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้โดยใช้การปัญหาเป็นฐาน โดยสามารถสรุปเป็นแผนภาพกรอบแนวคิดในการวิจัย ดังนี้



แผนภาพที่ 2 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการออกแบบกิจกรรมร่วมกัน

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในงานวิจัยนี้ โดยมีทีมออกแบบแผนการเรียนรู้ประกอบด้วย ผู้วิจัยและครูผู้สอนมีประสบการณ์ในการสอนในรายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ โดยใช้ขั้นตอนในการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย

1) กำหนดปัญหา ครูผู้สอนเปิดประเด็นสถานการณ์ปัญหาต่าง ๆ เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นสภาพปัญหา ผู้เรียนสามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่สนใจอยากเรียนรู้เกิดความสนใจที่จะค้นคว้าหาคำตอบ

2) ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนต้องมีการทำความเข้าใจกับปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ

3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนสามารถกำหนดสิ่งที่ต้องการเรียนดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองโดยใช้วิธีการที่หลากหลาย

4) สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้า มาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกัน ร่วมอภิปรายผล และสังเคราะห์ความรู้ที่ได้มาว่ามีความเหมาะสมหรือไม่

5) สรุปและประเมินคำตอบ แต่ละกลุ่มสามารถสรุปผลงานของกลุ่มตนเองและประเมินผลงานว่าข้อมูลที่ศึกษาค้นคว้ามีความเหมาะสมหรือไม่เพียงใด โดยพยายามตรวจสอบแนวคิดภายในกลุ่มของตนเองอย่างอิสระ ทุกกลุ่มช่วยกันสรุปองค์ความรู้ที่ได้ในภาพรวมของปัญหาอีกครั้ง

6) นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนมีการนำข้อมูลต่าง ๆ มาจัดระบบองค์ความรู้ และนำเสนอเป็นผลงานในรูปแบบที่หลากหลาย โดยนักเรียนแต่ละกลุ่มรวมทั้งผู้สอนร่วมกันประเมินผลงาน

สามารถพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ ทั้งสิ้น 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวมเวลาทั้งสิ้น 12 ชั่วโมง ประกอบไปด้วย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1 ปืนฟ้าผ่า จำนวน 2 ชั่วโมง
2. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 2 เครื่องบินกระดาษ จำนวน 2 ชั่วโมง
3. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3 หอคอย จำนวน 2 ชั่วโมง
4. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4 สะพาน Da Vinci จำนวน 2 ชั่วโมง
5. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5 เรือบรรทุกสินค้า จำนวน 2 ชั่วโมง
6. แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 6 ไข่ตกไม่แตก จำนวน 2 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียนซึ่งประเมินเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ มีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะจากจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 12 คน ดังตารางที่ 2 และตารางที่ 3

ตารางที่ 2 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแผนการเรียนรู้ที่ 1 - 3

รายการประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	แผนการเรียนรู้ที่ 1			แผนการเรียนรู้ที่ 2			แผนการเรียนรู้ที่ 3		
	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล
1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	3.08	0.47	ปานกลาง	3.79	0.58	มาก	3.71	0.40	มาก
2. ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร	3.33	0.62	ปานกลาง	3.63	0.48	มาก	4.08	0.51	มาก
3. การกำหนดและการควบคุมตัวแปร	3.57	0.72	มาก	3.79	0.33	มาก	3.83	0.39	มาก
4. ทักษะการทดลอง	3.75	0.45	มาก	4.21	0.45	มาก	4.25	0.34	มาก
5. ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป	3.63	0.48	มาก	3.88	0.64	มาก	4.13	0.38	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.47	0.55	ปานกลาง	3.86	0.50	มาก	4.00	0.40	มาก

ตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแผนการเรียนรู้ที่ 4 - 6

รายการประเมินทักษะ กระบวนการทาง วิทยาศาสตร์	แผนการเรียนรู้ที่ 4			แผนการเรียนรู้ที่ 5			แผนการเรียนรู้ที่ 6		
	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล
1. ทักษะการตั้งสมมติฐาน	4.00	0.37	มาก	4.08	0.29	มาก	4.21	0.26	มาก
2. ทักษะการกำหนดนิยาม เชิงปฏิบัติการของตัวแปร	3.83	0.25	มาก	3.79	0.40	มาก	4.17	0.33	มาก
3. การกำหนดและการ ควบคุมตัวแปร	4.17	0.25	มาก	4.08	0.19	มาก	4.21	0.50	มาก
4. ทักษะการทดลอง	4.38	0.48	มาก	4.50	0.48	มากที่สุด	4.25	0.40	มาก
5. ทักษะการตีความหมาย ของข้อมูลและลงข้อสรุป	4.13	0.31	มาก	4.33	0.44	มาก	4.29	0.45	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.10	0.33	มาก	4.16	0.36	มาก	4.23	0.39	มาก

จากตารางที่ 2 และตารางที่ 3 ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์มีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์แยกทั้ง 5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ได้ดังนี้ ทักษะที่ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ทักษะการทดลอง ($\bar{X} = 4.22$, S.D. = 0.06) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{X} = 4.06$, S.D. = 0.11) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 3 ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร ($\bar{X} = 3.94$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 4 ทักษะการตั้งสมมติฐาน ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.12) อยู่ในระดับมาก และสุดท้าย ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ($\bar{X} = 3.81$, S.D. = 0.13) อยู่ในระดับมากตามลำดับ

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน

จากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อเสริมสร้างทักษะการทำงานเป็นทีม โดยใช้ปัญหาเป็นฐานผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลจากการสังเกตพฤติกรรมในระหว่างเรียนซึ่งประเมินเป็นรายบุคคลโดยใช้แบบประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม มีเกณฑ์การประเมิน 5 ระดับ โดยมีคะแนนเฉลี่ยทักษะ จากจำนวนนักเรียนกลุ่มเป้าหมายจำนวน 12 คน ดังตารางที่ 4 และตารางที่ 5

ตารางที่ 4 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแผนการเรียนรู้ที่ 1 - 3

รายการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม	แผนการเรียนรู้ที่ 1			แผนการเรียนรู้ที่ 2			แผนการเรียนรู้ที่ 3		
	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล
1. ร่วมกันวางแผนและกำหนดเป้าหมาย	3.38	0.38	ปานกลาง	3.50	0.52	มาก	4.08	0.67	มาก
2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	3.29	0.33	ปานกลาง	3.83	0.83	มาก	4.00	0.74	มาก
3. การตระหนักในหน้าที่ของตนเอง	3.13	0.31	ปานกลาง	3.92	0.67	มาก	3.75	0.75	มาก
4. การสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานเป็นทีม	3.08	0.19	ปานกลาง	3.75	0.87	มาก	3.58	0.79	มาก
5. การปรึกษาและแก้ไขปัญหาร่วมกัน	3.67	0.44	มาก	3.33	0.49	ปานกลาง	3.83	0.58	มาก
ค่าเฉลี่ย	3.31	0.34	ปานกลาง	3.67	0.68	มาก	3.85	0.71	มาก

ตารางที่ 5 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีมระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของแผนการเรียนรู้ที่ 4 - 6

รายการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม	แผนการเรียนรู้ที่ 4			แผนการเรียนรู้ที่ 5			แผนการเรียนรู้ที่ 6		
	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล	($\bar{x}$)	S.D.	แปล
1. ร่วมกันวางแผนและกำหนดเป้าหมาย	4.33	0.44	มาก	4.13	0.31	มาก	4.29	0.40	มาก
2. การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน	4.25	0.50	มาก	4.21	0.33	มาก	4.67	0.39	มากที่สุด
3. การตระหนักในหน้าที่ของตนเอง	3.88	0.61	มาก	4.25	0.34	มาก	4.58	0.42	มากที่สุด
4. การสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานเป็นทีม	3.67	0.78	มาก	4.33	0.44	มาก	4.46	0.50	มาก
5. การปรึกษาและแก้ไขปัญหาาร่วมกัน	4.04	0.33	มาก	4.17	0.39	มาก	4.38	0.38	มาก
ค่าเฉลี่ย	4.03	0.53	มาก	4.22	0.36	มาก	4.48	0.42	มาก

จากตารางที่ 4 ถึงตารางที่ 5 ผลการประเมินทักษะการทำงานเป็นทีม ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่าทักษะการทำงานเป็นทีมมีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 แผนการเรียนรู้ อยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์แยกทั้ง 5 ด้าน ของทักษะการทำงานเป็นทีม เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ได้ดังนี้ ทักษะที่ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ การมีปฏิสัมพันธ์ที่ดีช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{x}$ = 4.02, S.D. = 0.22) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ร่วมกันวางแผนและกำหนดเป้าหมาย ($\bar{x}$ = 3.95, S.D. = 0.13) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 3 การตระหนักในหน้าที่ของตนเอง ($\bar{x}$ = 3.92, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 4 การปรึกษาและแก้ไขปัญหาาร่วมกัน ($\bar{x}$ = 3.90, S.D. = 0.09) อยู่ในระดับมาก และสุดท้ายการสร้างบรรยากาศการที่ดีในการทำงานเป็นทีม ($\bar{x}$ = 3.81, S.D. = 0.26) อยู่ในระดับมาก ตามลำดับ

อภิปรายผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการออกแบบกิจกรรมร่วมกัน จากการวิจัยสามารถพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยมีทีมผู้วิจัยประกอบด้วย ผู้วิจัยและครูผู้สอนในรายวิชาวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ โดยการออกแบบร่วมกัน เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ให้ครอบคลุมเนื้อหา วิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ โดยมีขั้นตอนในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สอดคล้องกับ (กนกกาญจน์ บุตดี, 2561 : 165) ซึ่งพัฒนากระบวนการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับการสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหา มีขั้นตอนการใช้ปัญหาเป็นฐาน 6 ขั้นตอน ประกอบด้วย 1) กำหนดปัญหา 2) ทำความเข้าใจกับปัญหา 3) การดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) สังเคราะห์ความรู้ 5) สรุปและประเมินคำตอบ 6) นำเสนอและประเมินผลงาน จากกระบวนการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยการออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกัน ทั้งสิ้น 6 แผน แผนละ 2 ชั่วโมง รวม 12 ชั่วโมง

ตอนที่ 2 ผลการศึกษาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ผลการประเมินทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน กลุ่มเป้าหมาย มีค่าเฉลี่ยทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ทั้ง 6 กิจกรรม อยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์แยกทั้ง 5 ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ เรียงลำดับจากค่าเฉลี่ยมากไปน้อย ได้ดังนี้ ทักษะที่ค่าเฉลี่ยมากที่สุดคือ ทักษะการทดลอง ($\bar{x} = 4.22$, S.D. = 0.06) อยู่ในระดับมาก รองลงมา คือ ทักษะการตีความหมายของข้อมูลและลงข้อสรุป ($\bar{x} = 4.06$, S.D. = 0.11) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 3 ทักษะการกำหนดและการควบคุมตัวแปร ($\bar{x} = 3.94$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 4 ทักษะการตั้งสมมติฐาน ($\bar{x} = 3.81$, S.D. = 0.12) อยู่ในระดับมาก และสุดท้าย ทักษะการกำหนดนิยามเชิงปฏิบัติการของตัวแปร ($\bar{x} = 3.81$, S.D. = 0.13) อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ (ธัญญรัตน์ รัตนศิริ, 2562 : 75) ใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 มีการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ ทั้ง 5 ทักษะ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยให้ผู้เรียนสามารถวิเคราะห์ปัญหาที่แท้จริง ที่พบในขณะนั้น ซึ่งจะเป็นสถานการณ์จริงที่เกิดขึ้นในช่วงนั้น หรือ สถานการณ์จำลอง ที่ให้ผู้เรียนได้คิด วิเคราะห์ปัญหา และเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้ศึกษาค้นคว้า ข้อมูลเพื่อหาแนวทางในการแก้ไขปัญหา ซึ่งไม่จำลองแนวคิดหรือวิธีการ จะช่วยให้ผู้เรียนประยุกต์ใช้ความรู้ในหลาย สาขาวิชา อีกทั้งเป็นการแลกเปลี่ยนความรู้ระหว่างชั้นเรียนระหว่างนักเรียนด้วยกันหรือแลกเปลี่ยนกับครูผู้สอน เป็นการบูรณาการความรู้ให้ต่อยอดไปจากเดิม และยังพัฒนาไปยังทักษะต่าง ๆ ที่ต้องนำมาประยุกต์ใช้ เพื่อให้ได้มาซึ่งคำตอบที่ถูกต้อง และพิสูจน์ได้ทางวิทยาศาสตร์ การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานช่วยเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ให้กับนักเรียนได้เป็นอย่างดี

ตอนที่ 3 ผลการศึกษาทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียน พบว่า ทักษะการทำงานเป็นทีม มีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 กิจกรรม อยู่ในระดับมาก เมื่อวิเคราะห์ข้อมูลและแยกจำแนกทักษะการทำงานเป็นทีม สามารถเรียงลำดับค่าเฉลี่ยจากมากไปน้อย ได้ดังนี้ ลำดับที่ 1 การมีปฏิสัมพันธ์ที่ช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ($\bar{x} = 4.02$, S.D. = 0.22) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 2 ร่วมกันวางแผนและกำหนดเป้าหมาย ($\bar{x} = 3.95$, S.D. = 0.13) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 3 การตระหนักในหน้าที่ของตนเอง ($\bar{x} = 3.92$, S.D. = 0.19) อยู่ในระดับมาก ลำดับที่ 4 การปรึกษาและแก้ไขปัญหาพร้อมกัน ($\bar{x} = 3.90$, S.D. = 0.09) อยู่ในระดับมาก และลำดับสุดท้าย การสร้างบรรยากาศที่ดีในการทำงานเป็นทีม ($\bar{x} = 3.81$, S.D. = 0.26) อยู่ในระดับมาก สอดคล้องกับ (ธนกร อรรถนาวัฒน์, 2558 : 21) การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 และ (ประภาภรณ์ พลเยี่ยม, 2560 : 15) พัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีม การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ส่งเสริมทักษะกระบวนการทำงานเป็นทีมได้เป็นอย่างดี เนื่องจากการทำงานเป็นทีมต้องมีการสนทนาและมีปฏิสัมพันธ์ด้วยกัน การใช้ปัญหาเป็นฐานในการเรียนรู้ นำมาซึ่งกระบวนการทำงานเป็นทีม ที่มีทั้งการแบ่งหน้าที่ในการทำงาน การระดมความคิด การมีส่วนร่วมในการปฏิบัติหน้าที่ให้ได้มาซึ่งผลสำเร็จของงาน

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะเชิงวิชาการ

จากผลการวิจัย การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมในรายวิชาการสืบเสาะและธรรมชาติทางวิทยาศาสตร์สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น ดังนั้นการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมกับการเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม ให้กับนักเรียนเกิดความรู้และความเข้าใจอย่างมีประสิทธิภาพและส่งเสริมการพัฒนาทักษะของนักเรียนให้ดียิ่งขึ้น

2. ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

จากผลการวิจัย พบว่า ทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีมของนักเรียนมีพัฒนาการสูงขึ้น โดยมีค่าเฉลี่ยทั้ง 6 กิจกรรม อยู่ในระดับมาก ดังนั้น การพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยการออกแบบกิจกรรมร่วมกัน มีความสำคัญอย่างมาก ครูผู้สอนควรคำนึงถึงแต่ละขั้นตอนให้เหมาะสม และการออกแบบกิจกรรมให้ครอบคลุมเนื้อหาในการสอน กำหนดเงื่อนไขในการทำกิจกรรมต่าง ๆ ให้ชัดเจน ซึ่งการกำหนดเงื่อนไขต่าง ๆ นำไปสู่การเกิดทักษะกระบวนการต่าง ๆ ของนักเรียน

3. ข้อเสนอแนะเชิงปฏิบัติการ

ควรมีการศึกษาวิจัยที่ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ใช้ในรายวิชาอื่น ๆ ในสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ และควรมีการศึกษาวิจัยการพัฒนาทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และทักษะการทำงานเป็นทีม เนื่องจาก การประยุกต์ใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการนำปัญหาหรือสถานการณ์ต่าง ๆ รอบตัวที่มีมาให้นักเรียนได้พบกับสถานการณ์จริง ส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความสนใจในเรื่องที่ได้ศึกษา ซึ่งส่งผลให้มีพัฒนาทักษะต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระหว่างการเรียนรู้ในนักเรียนมากขึ้น

เอกสารอ้างอิง

- กนกกาญจน์ บุตติ. (2561). *การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับ การสืบเสาะหาความรู้ เพื่อเสริมสร้างทักษะกระบวนการทางวิทยาศาสตร์และความสามารถในการ แก้ปัญหา สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทยจำกัด.
- ธนกร อรรถนาวัฒน์. (2558). *การพัฒนาความสามารถในการสื่อสารวิทยาศาสตร์และการทำงานเป็นทีม โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบแสวงหาความรู้เป็นกลุ่มของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาการศึกษาวิทยาศาสตร์. บัณฑิตวิทยาลัย: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธัญญารัตน์ รัตนหิรัญ. (2562). *การจัดการเรียนรู้ตามแนวสะเต็มศึกษาเพื่อพัฒนาทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์และความสามารถในการสร้างสรรค์ผลงานสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาหลักสูตรและการนิเทศ. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ประภาภรณ์ พลเยี่ยม. (2560). *การพัฒนาทักษะการทำงานเป็นทีมโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบจิ๊กซอว์ 2 ร่วมกับสื่อสังคมออนไลน์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5*. วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต. สาขาวิชาคหิพเวตอศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม.
- ปริญญ พรมภาสิต. (2557). *การจัดการความรู้เพื่อสร้างความรู้ในการพัฒนาการเรียนการสอนแบบ PBL หรือ Problem-Based Learning และ Project-Based Learning โดยการบูรณาการรายวิชาใน หลักสูตรประจำปีการศึกษา 2557*. ออนไลน์. สืบค้นเมื่อ 10 มิถุนายน 2565. แหล่งที่มา <https://huso.kpru.ac.th/File/Academic/KM%20BOOK-57.pdf>

- โรงเรียนวิทยาศาสตร์จุฬาภรณราชวิทยาลัยมุกดาหาร. (2561). *หลักสูตรโรงเรียนวิทยาศาสตร์ภูมิภาคระดับชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย พุทธศักราช 2554 (ฉบับปรับปรุง พุทธศักราช 2561)*. มุกดาหาร: โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัยมุกดาหาร.
- สมนึก ภัททิยณี. (2565). *การวัดผลการศึกษา Educational measurement*. (พิมพ์ครั้งที่ 13). กทม: ประสานการพิมพ์.
- สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา. (2550). *การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน*. กรุงเทพมหานคร: กลุ่มงานส่งเสริมนวัตกรรม การเรียนรู้ของครูและบุคลากรทางการศึกษา.
- American Association for the Advancement of Science. (1970). *Science a Process Approach Commentary for Teachers*. AAAS, Washington D.C.