

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุม การเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืชเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

The Development of Problem-Based Learning Activities on Plant Growth and Response Control for Enhancing Solving of Grade 11 Students

กมลรัตน์ นิลเกต

Kamonrut Nilket

พรรณวิไล ดอกไม้

Panwilai Dokmai

สมสงวน ปัสสาโก

Somsanguan Passago

สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม

Department of Science Education, Faculty of Education, Rajabhat Mahasarakham University

E-mail: kamonrutnilket@gmail.com, plc71@hotmail.com, somsanguan_c@yahoo.com

(Received : January 19, 2020 Revised : March 11, 2020 Accepted : March 16, 2020)

บทคัดย่อ

ในชีวิตประจำวันของคนเรานั้นจะต้องเผชิญปัญหาต่าง ๆ ทั้งปัญหาส่วนตัวและปัญหาในสังคม ซึ่งเยาวชนรุ่นใหม่ซึ่งถือว่าเป็นกำลังสำคัญในอนาคต หากไม่มีกระบวนการคิดแก้ปัญหา อาจทำให้ไม่สามารถแก้ปัญหาได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้เกิดปัญหาเรื้อรังที่ไม่สามารถแก้ไขได้ในอนาคต ดังนั้นการฝึกคิดแก้ปัญหาให้นักเรียน ถือว่าเป็นสิ่งสำคัญต่อการพัฒนาประเทศ การวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 วิธีการดำเนินการวิจัยแบ่งออกเป็น 2 ระยะ ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มเป้าหมายระยะที่ 1 คือผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน และกลุ่มเป้าหมายของระยะที่ 2 คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 35 คน เครื่องมือที่ใช้ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน เวลา 12 ชั่วโมง และ 2) แบบวัดการคิดแก้ปัญหา แบบอัตนัย จำนวน 4 ข้อ โดยคุณภาพ

เครื่องมือมีค่า IOC อยู่ระหว่าง 0.5 – 1.0 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง .49 – .51 ค่าความเชื่อมั่น .84 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า ในระยะที่ 1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด ($\mu = 4.60 - 5.00$, $\sigma = 0.00 - 0.55$) และระยะที่ 2 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ด้านที่ 1 ด้านการระบุปัญหาคิดเป็นร้อยละ 84.50 ด้านที่ 2 ด้านการวิเคราะห์ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 71.50 ด้านที่ 3 ด้านการเสนอวิธีแก้ปัญหาคิดเป็นร้อยละ 68.50 และด้านที่ 4 ด้านการตรวจสอบผลลัพธ์คิดเป็นร้อยละ 55.50

คำสำคัญ: การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ การสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน การคิดแก้ปัญหา

Abstract

In our daily lives, people have to face various problems, both personal and social problems. Young people are considered to be an important role in the future. If there is no problem-solving process may cause unable to solve the problem effectively cause chronic problems that cannot be solved in the future. Therefore, training problems-solve for students considered to be important for national development. The purpose of this research was to develop learning activities by using problems-based learning on growth control and plant response for grade 11 students. The method of research was divided into 2 phases which were 1) The development of problems-based learning activities on growth control and plant response. 2) Study the results of the problems-based learnings on problem-solving of grade 11 students. The target group of phase 1 were 5 experts and phase 2 were grade 11 students of Kalasin Pittayasan School, 1st Semester, academic year 2019, totally 35 students. The research instruments were 1) the 4 Problem-based learning activities for 12 hours. 2) 4 problem-solving assays, with IOC range 0.5 - 1.0, the discrimination between .49 - .51, and the reliability of .84. The statistics for data analysis were mean, standard deviation, and percentage.

The findings were; phase 1, the problems-based learning activities on growth control and plant response for grade 11 students were indicated at the highest level of suitable ($\mu = 4.60 - 5.00$, $\sigma = 0.00 - 0.55$). Phase 2, students' problem-solving score of aspect 1 problem identify was 84.50 percent, aspect 2 problem analysis was 71.50 percent, aspect 3 solving method presentation was 68.50, and aspect 4 result examination was 55.50

Keywords: Developed learning activities, Problems-based learning (PBL), Problems solving

บทนำ

ในชีวิตประจำวันและในสภาพการณ์ของประเทศต่าง ๆ ทั่วโลก รวมถึงประเทศไทยในขณะนี้กำลังประสบปัญหามากมายรอบด้าน อาทิเช่น ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม ปัญหาด้านเศรษฐกิจ ปัญหาด้านสังคม ปัญหาทางการเมือง และปัญหาความขัดแย้งภายในประเทศและระหว่างประเทศ เป็นต้น ซึ่งปัญหาเหล่านี้ นับวันจะทวีความรุนแรงขึ้นเรื่อย ๆ ดังนั้นมนุษย์จึงต้องดิ้นรนแสวงหาวิธีการแก้ปัญหาที่เกิดขึ้น โดยอาศัยกระบวนการแก้ปัญหาแบบต่าง ๆ (Trilling & Fadel, 2009) กล่าวถึงการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 (P21's framework for 21st century learning) ว่าประกอบด้วยทักษะพื้นฐานในการเรียนรู้ 3R7C โดยทักษะหนึ่งที่สำคัญเกี่ยวกับการแก้ปัญหา คือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณและสามารถแก้ไขปัญหาคือ (Critical thinking and problem solving) ถ้านักเรียนไม่ได้ฝึกฝนการคิดแก้ปัญหา เมื่อเจอกับปัญหา นักเรียนจะไม่สามารถหาสาเหตุของปัญหา และแก้ไขปัญหาดังกล่าวได้อย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นในการจัดการเรียนการสอน จำเป็นต้องเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการคิดแก้ปัญหา และเพื่อเตรียมพร้อมเผชิญปัญหาในชีวิตประจำวัน และช่วยแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคมได้

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นอีกหนึ่งวิธีที่จะช่วยให้การเรียนรู้ของผู้เรียนเกิดการพัฒนาความสามารถในการคิดวิเคราะห์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนี้จะเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งเน้นใช้ปัญหาจริงหรือสถานการณ์เป็นตัวเริ่มต้น กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดกระบวนการคิดในขณะที่ผู้เรียนกำลังทำกิจกรรม หลังจากที่ผู้เรียนได้ใช้ความรู้พื้นฐานในการทำความเข้าใจและอธิบายแนวคิดต่อปัญหานั้นแล้ว สิ่งที่ยังหลงเหลืออยู่ในปัญหาซึ่งนักเรียนไม่เข้าใจจะเป็นปัญหาที่ต้องเรียนรู้ต่อไป (Khammanee, 2002) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นการเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริง จึงเป็นสิ่งที่ทำให้เกิดกระบวนการทำงานที่ต้องใช้ความเข้าใจเป็นหลักในการแก้ปัญหา ดังนั้นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะสามารถพัฒนาวิธีคิดทั้งคิดเป็นเหตุเป็นผล คิดสร้างสรรค์ คิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบทำให้ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ไขปัญหาต่าง ๆ ได้ดีขึ้นโดยใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์ และสามารถปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็ว การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาวิธีคิด รู้จักใช้เหตุและผล คิดสร้างสรรค์ มีความสามารถคิดวิเคราะห์แก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีทักษะสำคัญในการค้นคว้าหาความรู้ได้ดียิ่งขึ้น โดยประกอบด้วยขั้นตอนการจัดกิจกรรม 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหาปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน (Office of the Education Council, 2007) ซึ่งรายงานการวิจัยของ Burrow (2018) ที่ได้ทำการสอนวิชานิวทอนวิทยาโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมผู้เรียนให้มีความรู้ความสามารถในการทำความเข้าใจปัญหา การมีส่วนร่วมการแก้ปัญหา การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นวิธีที่ยืดเยื้อในการเพิ่มผลการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับ Gorghiu et al. (2015) ที่ได้กล่าวว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการกระตุ้นให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการค้นหาคำตอบของปัญหา เป็นสิ่งนำไปสู่การพัฒนาทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรมที่หลากหลายเกี่ยวกับความคิดสร้างสรรค์และ

นวัตกรรมความคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ปัญหาการสื่อสารและการทำงานร่วมกัน ซึ่งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีจุดเด่นที่สำคัญ คือ ผู้เรียนจะมีทักษะในการตั้งสมมติฐานและการให้เหตุผลดีขึ้น สามารถพัฒนาทักษะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำงานเป็นกลุ่มและสื่อสารกับผู้อื่นได้ดีขึ้นและมีประสิทธิภาพ ความคงอยู่ของความรู้มากกว่าการเรียนแบบบรรยาย นอกจากนั้นยังส่งเสริมการทำงานร่วมกัน ซึ่ง Walton & Matthews (1989) กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ว่า ช่วยให้นักเรียนสามารถปรับตัวได้ดีขึ้น ต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว ในเรื่องข้อมูลข่าวสารในโลกปัจจุบันเสริมสร้างความสามารถในการใช้ทรัพยากรของผู้เรียนได้ดีขึ้น ส่งเสริมการสะสมการเรียนรู้และการคงรักษาข้อมูลใหม่ไว้ได้ดีขึ้น สนับสนุนความร่วมมือในการเรียน ช่วยให้นักเรียนเกิดการตัดสินใจแบบองค์รวม

จากสภาพปัญหาในชีวิตประจำวัน ปัญหาสังคม และจากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนในปัจจุบัน รวมทั้งการคิดแก้ปัญหาเป็นพื้นฐานสำคัญสำหรับผู้เรียนในศตวรรษที่ 21 ที่ได้กล่าวมาแล้ว แนวคิดดังกล่าวจึงทำให้ผู้วิจัยสนใจศึกษาและพัฒนาการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ทางวิทยาศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ยิ่งขึ้น โดยประกอบด้วยขั้นตอนการจัดการจัดการกิจกรรม 6 ขั้นตอน ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจปัญหาปัญหา ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน ซึ่งจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้และคิดแก้ไขปัญหาต่าง ๆ อย่างมีเหตุผลและเป็นระบบได้ดีขึ้น สามารถนำไปแก้ปัญหาในการเรียน การใช้ชีวิต และแก้ปัญหาต่าง ๆ ในสังคม นอกจากนี้ยังเป็นแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ต่อไป

ระเบียบวิธีวิจัย

ระยะที่ 1 การพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน รายวิชาชีววิทยาเพิ่มเติม 3 เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. วัตถุประสงค์

เพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการประเมินการสร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน คือ ผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน ประกอบด้วย

- | | |
|---|--------|
| 2.1 ผู้เชี่ยวชาญด้านหลักสูตรและการสอน | 2 ท่าน |
| 2.2 ผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและทฤษฎี | 1 ท่าน |
| 2.3 ผู้เชี่ยวชาญด้านสถิติและการวิจัยทางการศึกษา | 1 ท่าน |
| 2.4 เป็นผู้เชี่ยวชาญด้านเนื้อหาและหลักสูตร | 1 ท่าน |

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

3.1 แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน รวมเวลา 12 ชั่วโมง ดังนี้

แผนที่ 1 เรื่อง การงอกของเมล็ด	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนที่ 2 เรื่อง สภาพพักตัวของเมล็ด	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนที่ 3 เรื่อง ฮอรโมนพืช	จำนวน 3 ชั่วโมง
แผนที่ 4 เรื่อง ปัจจัยที่มีผลต่อการตอบสนองของพืช	จำนวน 3 ชั่วโมง

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 จัดทำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 4 แผน ตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007) โดยมีขั้นตอน 6 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 กำหนดปัญหา ผู้วิจัยนำเสนอสถานการณ์ปัญหาที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละแผน เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจและมองเห็นปัญหา สามารถกำหนดสิ่งที่เป็นปัญหาที่ผู้เรียนอยากรู้ อยากเรียนได้ และเกิดความสนใจที่จะค้นหาคำตอบได้ด้วยตนเอง

ขั้นที่ 2 ทำความเข้าใจกับปัญหา นักเรียนจะต้องทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งผู้เรียนสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง กับปัญหา วางแผนการศึกษาค้นคว้า ทำความเข้าใจอภิปรายปัญหาภายในกลุ่ม โดยการระดมสมอง โดยผู้วิจัยคอยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการอภิปรายภายในกลุ่ม

ขั้นที่ 3 ดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนกำหนดสิ่งที่ต้องเรียนโดยดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยการศึกษาจากแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ เช่น ใบบความรู้ หนังสือเรียน วิกิพีเดีย หรือแหล่งเรียนรู้อื่น ๆ ในอินเทอร์เน็ต ทั้งนี้ผู้วิจัยได้แนะนำแหล่งเรียนรู้ต่าง ๆ ให้นักเรียนด้วย

ขั้นที่ 4 สังเคราะห์ความรู้ นักเรียนนำความรู้ที่ได้จากการค้นคว้ามาแลกเปลี่ยนเรียนรู้ร่วมกันออกแบบการทดลองเพื่อหาสาเหตุของปัญหาและหาวิธีแก้ปัญหา จากนั้นนักเรียนทำการทดลองจริง และผู้วิจัยได้มีการติดตามความคืบหน้าการทดลองเป็นระยะ ๆ

ขั้นที่ 5 สรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนแต่ละกลุ่มบันทึกผลการทดลองและสรุปผลการทดลอง โดยอภิปรายร่วมกันในกลุ่ม และได้รับคำแนะนำจากผู้วิจัย

ขั้นที่ 6 นำเสนอและประเมินผลงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มนำข้อมูลที่ได้มานำเสนอเป็นผลงาน โดยนักเรียนทุกกลุ่มรวมทั้งผู้วิจัยร่วมกันประเมินผลงาน

4.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษา เพื่อพิจารณาให้คำแนะนำความถูกต้องของจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรมการจัดการเรียนรู้ สื่อการจัดการเรียนรู้ เครื่องมือการวัดและประเมินผล และความสอดคล้องกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง พร้อมทั้งข้อเสนอแนะเพื่อนำมาปรับปรุงแก้ไขแผนการจัดการเรียนรู้

4.3 สร้างแบบประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้มาตราประมาณค่า 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (Srisa-ard, 2002) ทำการประเมินแต่ละแผนการจัดการเรียนรู้โดยเกณฑ์การประเมินคะแนน ดังนี้

เหมาะสมมากที่สุด	ให้	5	คะแนน
เหมาะสมมาก	ให้	4	คะแนน
เหมาะสมปานกลาง	ให้	3	คะแนน
เหมาะสมน้อย	ให้	2	คะแนน
เหมาะสมน้อยที่สุด	ให้	1	คะแนน

4.4 นำแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 4 แผน เสนอให้กับกลุ่มเป้าหมาย เพื่อประเมินคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ และนำแผนการจัดการเรียนรู้มาปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำ ก่อนนำไปใช้ในการจัดการเรียนรู้จริง

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

5.1 วิเคราะห์ผลคุณภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ โดยกำหนดระดับความเหมาะสมที่ค่าเฉลี่ย 3.51 ขึ้นไป จึงถือว่าเป็นแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ได้ การแปลความหมายค่าเฉลี่ยเป็นระดับความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้ ใช้เกณฑ์ของเบสท์ (Srisa-ard, 2002) ดังนี้

ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	4.51 – 5.00	หมายถึงเหมาะสมมากที่สุด
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	3.51 – 4.50	หมายถึงเหมาะสมมาก
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	2.51 – 3.50	หมายถึงเหมาะสมปานกลาง
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.51 – 2.50	หมายถึงเหมาะสมน้อย
ค่าเฉลี่ยเท่ากับ	1.00 – 1.50	หมายถึงเหมาะสมน้อยที่สุด

ระยะที่ 2 การศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

1. วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

2. กลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมายใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2562 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษา เขต 24 จำนวน 1 ห้องเรียน รวม 35 คน เนื่องจากเมื่อนักเรียนประสบปัญหาต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นปัญหาในห้องเรียน หรือปัญหาทางครอบครัว นักเรียนไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตัวเองได้ ต้องการคำแนะนำจากเพื่อนและครูผู้สอน ซึ่งเมื่อไม่สามารถแก้ปัญหาด้วยตัวเองได้ อาจทำให้ผลการเรียนต่ำลง ดังนั้นผู้วิจัยจึงเลือกให้เป็นกลุ่มเป้าหมาย

3. เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

แบบวัดการคิดแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 เป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัย ตามแนวคิดของ Weir (1974) วัดความสามารถการคิดแก้ปัญหา 4 ด้าน คือ ด้านที่ 1 การระบุปัญหา ด้านที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ด้านที่ 3 การเสนอวิธีการคิดแก้ปัญหา และด้านที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบชนิดอัตนัยโดยใช้สถานการณ์ จำนวน 2 ข้อ

4. การเก็บรวบรวมข้อมูล

4.1 ศึกษาทฤษฎี เอกสาร งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการคิดแก้ปัญหา

4.2 ในการศึกษาผลความสามารถในการคิดแก้ปัญหา ผู้วิจัยได้ใช้แบบวัดการคิดแก้ปัญหา โดยวัดความสามารถการคิดแก้ปัญหา 4 ด้าน ตามแนวคิดของ Weir (1974) ดังนี้ ด้านที่ 1 การระบุปัญหา ด้านที่ 2 การวิเคราะห์ปัญหา ด้านที่ 3 การเสนอวิธีการแก้ปัญหา และด้านที่ 4 การตรวจสอบผลลัพธ์

4.3 สร้างแบบวัดการคิดแก้ปัญหา โดยเป็นแบบวัดความสามารถทางการคิดแก้ปัญหา จำนวน 8 ข้อ ไม่อิงเนื้อหา ใช้จริง 4 ข้อ

4.4 นำแบบวัดการคิดแก้ปัญหา 2 สถานการณ์ จำนวน 8 ข้อ เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ตรวจสอบลักษณะการใช้คำถาม ความชัดเจนของตัวเลือก ภาษาที่ใช้ และปรับปรุงแก้ไข

4.5 นำแบบทดสอบวัดการคิดแก้ปัญหาที่ได้รับการแก้ไขตามคำแนะนำให้เรียบร้อยแล้ว เสนอผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน แล้วทำการปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะ

4.6 นำผลการประเมินมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของผู้เชี่ยวชาญ มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) การรายงานเป็น 0.5 – 1.0

4.7 นำข้อสอบที่ผ่านการพิจารณาและแก้ไขจากผู้เชี่ยวชาญจัดพิมพ์แบบทดสอบและนำไปทดลองสอบ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ไม่ใช่กลุ่มเป้าหมาย นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/6 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ จำนวน 31 คน

4.8 วิเคราะห์คุณภาพของแบบวัดการคิดแก้ปัญหา โดยหาค่าอำนาจจำแนก (r) ใช้สูตรของวิทนีย์และซาเบอร์ส (Whitney & Sabers) (Worakham, 2018) พบว่าค่าอำนาจจำแนกอยู่ในช่วง .49- .51

4.9 วิเคราะห์หาความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับ โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-coefficient) ของ Cronbach เป็นการหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบแบบอิงกลุ่ม (Worakham, 2018) ผลการวิเคราะห์พบว่าความเชื่อมั่นของแบบวัดทั้งฉบับยอมรับได้ซึ่งมีค่าเท่ากับ 0.84

4.10 จัดพิมพ์แบบวัดการคิดแก้ปัญหาที่ผ่านการตรวจสอบคุณภาพ จำนวน 1 สถานการณ์(ฉบับจริง) และนำแบบวัดการคิดแก้ปัญหา จำนวนข้อสอบ 4 ข้อ ไปทดสอบหลังเรียน เมื่อสิ้นสุดกิจกรรมการเรียนรู้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/8 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ อำเภอเมืองกาฬสินธุ์ จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 1 ห้องเรียน จำนวน 35 คน

5. การวิเคราะห์ข้อมูล

การคิดแก้ปัญหา

1. ตรวจสอบให้คะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ระหว่างเรียนตามแนวคิดของ Weir (1974) โดยใช้เกณฑ์ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 เกณฑ์การให้คะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

รายการประเมิน	ระดับคุณภาพ		
	2	1	0
1. การระบุปัญหา	ระบุปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์ได้อย่างสมเหตุสมผล	ระบุปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์ได้ แต่ไม่สมเหตุสมผล	ไม่สามารถระบุปัญหาที่สำคัญของสถานการณ์ได้
2. การวิเคราะห์ปัญหา	ระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้ อย่างชัดเจน	ระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้สอดคล้องกับสถานการณ์ที่กำหนดให้	ไม่สามารถระบุสาเหตุที่แท้จริงของปัญหาได้
3. การเสนอวิธีแก้ปัญหา	มีการกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาได้มากกว่า 1 ทางเลือก มีวิธีการ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาเหมาะสมมีความเป็นไปได้ในการปฏิบัติ มีการกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาชัดเจน	มีการกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหาได้ 1 ทางเลือกมีวิธีการ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหาเหมาะสม มีการกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาได้	ไม่มีการกำหนดทางเลือกในการแก้ปัญหา ไม่มีวิธีการ ลำดับขั้นตอนในการแก้ปัญหา ไม่ได้กำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหา
4. การตรวจสอบผลลัพธ์	บอกผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกหรือบอกผลที่ได้ อย่างมีเหตุผล และเหมาะสมกับสถานการณ์	บอกผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกหรือบอกผลที่ได้ อย่างมีเหตุผล	ไม่สามารถบอกผลที่เกิดจากการกำหนดวิธีการแก้ปัญหาที่เลือกหรือบอกผลที่ได้

2. นำคะแนนการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนหลังได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานโดยใช้แบบวัดการคิดแก้ปัญหา หาค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และร้อยละตามลำดับ

ผลการวิจัย

ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ได้ประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ทั้งหมด 4 แผน ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน ในการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จากผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 ท่าน

รายการประเมิน	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		รวม		แปลผล
	μ	σ									
ด้านประเด็นปัญหา											
1. ประเด็นปัญหามีความชัดเจน ไม่คลุมเครือ และสามารถหาคำตอบได้หลากหลาย	5.00	0.00	5.00	0.00	4.80	0.45	5.00	0.00	4.95	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
2. ประเด็นปัญหามีความท้าทายความสามารถผู้เรียน	4.80	0.45	4.80	0.45	5.00	0.00	5.00	0.00	4.90	0.31	เหมาะสมมากที่สุด
3. ประเด็นปัญหาสอดคล้องกับเนื้อหาและธรรมชาติของวิชา	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.80	0.45	4.95	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
4. ประเด็นปัญหาสอดคล้องกับผลการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.85	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.90	0.31	4.90	0.31	4.90	0.31	4.90	0.31	4.91	0.28	เหมาะสมมากที่สุด

รายการประเมิน	แผนที่ 1		แผนที่ 2		แผนที่ 3		แผนที่ 4		รวม		แปลผล
	μ	σ									
ด้านกิจกรรม											
5. ลักษณะกิจกรรมแต่ละขั้นตอนมีความเหมาะสม	5.00	0.00	5.00	0.00	4.80	0.45	5.00	0.00	4.95	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
6. กิจกรรมในแต่ละขั้นตอนสามารถทำให้ผู้เรียนบรรลุจุดประสงค์การเรียนรู้	4.80	0.45	4.80	0.45	5.00	0.00	5.00	0.00	4.90	0.31	เหมาะสมมากที่สุด
7. ลักษณะกิจกรรมแต่ละขั้นตอนเน้นให้ผู้เรียนได้ฝึกแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง	5.00	0.00	5.00	0.00	5.00	0.00	4.80	0.45	4.95	0.22	เหมาะสมมากที่สุด
8. แต่ละขั้นของกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ขั้นตอนต่อไป	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.85	0.37	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.75	0.44	เหมาะสมมากที่สุด								
ด้านระยะเวลา											
9. ระยะเวลาโดยรวมมีความเหมาะสม	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.45	4.80	0.41	เหมาะสมมากที่สุด
10. ระยะเวลาในแต่ละขั้นของกิจกรรมมีความเหมาะสม	4.60	0.55	4.60	0.55	4.60	0.55	4.60	0.55	4.60	0.50	เหมาะสมมากที่สุด
รวม	4.70	0.48	4.70	0.48	4.70	0.48	4.70	0.48	4.70	0.46	เหมาะสมมากที่สุด

จากตารางพบว่ามีค่าเฉลี่ยอยู่ระหว่าง ($\mu = 4.60 - 5.00$, $\sigma = 0.00 - 0.55$) เมื่อแปลผลคุณภาพของแผนหมายความว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

ระยะที่ 2 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผู้วิจัยทำการดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งประกอบด้วย 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ตามแนวคิดของ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษาแห่งชาติ (Office of the Education Council, 2007) และทำการเก็บข้อมูลระหว่างเรียนจากใบกิจกรรมการเรียนรู้

ผลการใช้พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์คะแนนเฉลี่ยการคิดแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสรรพ์ ก่อนการจัดการเรียนรู้ ระหว่างการจัดการเรียนรู้ และหลังการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

ด้าน	ก่อนเรียน			ระหว่างเรียน			หลังเรียน		
	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ	μ	σ	ร้อยละ
การระบุปัญหา	1.40	0.50	70.00	3.68	0.65	73.60	1.69	0.47	84.50
การวิเคราะห์ปัญหา	1.03	0.17	51.50	3.20	0.59	64.00	1.43	0.50	71.50
การเสนอวิธีแก้ปัญหา	1.00	0.00	50.00	3.26	0.46	65.20	1.37	0.54	68.50
การตรวจสอบผลลัพธ์	1.00	0.00	50.00	2.76	0.85	55.20	1.11	0.32	55.50
รวม	1.11	0.31	55.38	3.22	0.77	64.50	1.40	0.51	70.00

ผลการศึกษาพบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช จากนักเรียนจำนวน 35 คน เมื่อพิจารณาคะแนนการคิดแก้ปัญหาโดยรวมทั้ง 4 ด้าน พบว่าคะแนนก่อนเรียนในด้านการระบุปัญหา มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.40 คิดเป็นร้อยละ 70.00 ของคะแนนเต็มซึ่งเป็นด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือด้านเสนอวิธีแก้ปัญหา และด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.00 คิดเป็นร้อยละ 50.00 ของคะแนนเต็ม คะแนนระหว่างเรียนพบว่า ในด้านการระบุปัญหามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 3.68 คิดเป็นร้อยละ 73.60 ของคะแนนเต็มซึ่งเป็นด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 2.76 คิดเป็นร้อยละ 55.20 ของคะแนนเต็ม และคะแนนหลังเรียนพบว่า ในด้านการระบุปัญหามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.69 คิดเป็นร้อยละ 84.50 ของคะแนนเต็มซึ่งเป็นด้านที่ได้คะแนนมากที่สุด และด้านที่ได้คะแนนน้อยที่สุดคือด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 1.11 คิดเป็นร้อยละ 55.50 ของคะแนนเต็ม

อภิปรายผล**ระยะที่ 1 ผลการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5
เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช**

ผลการประเมินแผนการจัดการจัดการกิจกรรมโดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านพบว่า มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด สอดคล้องกับ Weerasin (2017) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐานสำหรับการศึกษาค้นแม่เหล็กไฟฟ้า ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนาคุณภาพอยู่ในระดับมาก (ค่าเฉลี่ย = 4.20, ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน = 0.21) และประสิทธิภาพของชุดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหาเป็นฐานสำหรับการศึกษาด้านแม่เหล็กไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้น มีค่าประสิทธิภาพ 74.90/75.06 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด 75/75 และมีค่าความเที่ยงตรง 0.84 ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้สร้างแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ตามแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007) โดยมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานทั้งหมด 6 ขั้นตอน คือ ขั้นที่ 1 ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นที่ 2 ขั้นทำความเข้าใจปัญหา ขั้นที่ 3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นที่ 4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ ขั้นที่ 5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ และขั้นที่ 6 ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน นอกจากนี้ในการสร้างแผนผู้วิจัยได้ออกแบบการจัดการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยครูผู้สอนจะเน้นเป็นผู้มีบทบาทในการส่งเสริมจัดเตรียม และอำนวยความสะดวกให้กับนักเรียน ซึ่งนักเรียนมีบทบาทในการเรียนรู้จากสถานการณ์ปัญหาที่ครูผู้สอนกำหนดให้โดยใช้การระดมสมองในกลุ่ม ตามแนวคิดของ Torp & sage (1998) กล่าวถึงบทบาทครูผู้สอนว่า ครูผู้สอนมีหน้าที่ออกแบบและกระตุ้นความสนใจของนักเรียนในกระบวนการเรียนรู้ เป็นผู้แนะนำนักเรียนอยู่ห่าง ๆ ส่งเสริมให้คิด และฝึกกระบวนการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน และบทบาทของนักเรียน นักเรียนเป็นผู้ควบคุมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลางของการเรียนรู้ นอกจากนี้ผู้วิจัยได้กำหนดขั้นตอนของแต่ละขั้นของกิจกรรมเชื่อมโยงความรู้ไปสู่ขั้นตอนต่อไปได้อย่างเหมาะสม สามารถทำให้นักเรียนบรรลุผลตามจุดประสงค์ได้ ตามแนวคิดของ Sirisuthaorach (2013) กระบวนการแก้ปัญหาควรเป็นไปตามลำดับขั้นตอน ไม่ควรข้ามขั้นตอนใดขั้นตอนหนึ่ง แต่ละขั้นตอนต้องเป็นไปอย่างรอบคอบ จนมั่นใจว่าไม่ได้มองข้ามหรือละเลยสิ่งใดไป เมื่อได้รับคำตอบหรือข้อสรุปที่ถูกต้องเหมาะสม จึงจะสามารถเริ่มขั้นตอนถัดไป กระบวนการเหล่านี้จะช่วยให้นักเรียนมีความรู้ มีความรอบคอบ และเตือนความจำที่จะช่วยนำไปใช้ในการแก้ปัญหา

ผลการประเมินของผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่านพบว่า ด้านประเด็นปัญหามีคะแนนสูงสุด ด้านกิจกรรมและด้านระยะเวลาที่มีคะแนนลดลงตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันหรืออาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตของนักเรียน สอดคล้องกับแนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007) ที่ระบุว่าลักษณะสำคัญของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้น ต้องมีสถานการณ์ที่เป็นปัญหา และเริ่มต้นการจัดการจัดการกระบวนการเรียนรู้ด้วยการใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นให้เกิดกระบวนการเรียนรู้ ปัญหาที่นำมาใช้ในการจัดการกระบวนการเรียนรู้ควรเป็นปัญหาที่พบเห็นได้ในชีวิตจริงของนักเรียน หรือมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง ผลการประเมินด้านกิจกรรมมีคะแนนเป็นอันดับรองลงมา เนื่องจากในการออกแบบกิจกรรมผู้วิจัยได้กำหนดให้นักเรียนได้ออกแบบการทดลองหลังจากที่สังเคราะห์

ความรู้ร่วมกันกับสมาชิกภายในกลุ่มเพื่อหาสาเหตุและวิธีการแก้ปัญหา โดยที่ผู้วิจัยได้กำหนดลำดับในการออกแบบการทดลองทั้งหมดลงในใบกิจกรรม ซึ่งผู้เชี่ยวชาญให้ความเห็นว่า จะเป็นการชี้แนะให้นักเรียนเกินไป ไม่สนับสนุนการเรียนรู้แบบชี้นำตนเองของนักเรียน นักเรียนไม่มีอิสระในการแก้ปัญหา ดังนั้นผู้วิจัยจึงแก้ไขโดยตัดลำดับขั้นตอนในการออกแบบการทดลองออกทั้งหมด เพื่อให้นักเรียนได้ออกแบบวิธีค้นหาคำตอบด้วยตนเอง สอดคล้องกับ Troph & Sage (1998) กล่าวว่า ครูผู้สอนมอบความเป็นอิสระให้กับนักเรียนในการเป็นผู้สำรวจ ควบคุมกระบวนการสำรวจด้วยตนเอง พร้อมกับเป็นผู้แนะนำส่งเสริมให้คิดและฝึกฝนกระบวนการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานให้กับนักเรียน ส่วนผลการประเมินด้านระยะเวลาที่มีคะแนนต่ำที่สุด เนื่องจากผู้วิจัยได้กำหนดระยะเวลาในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในชั้นที่ 2 ขึ้นทำความเข้าใจกับปัญหาน้อยเกินไป ผู้เชี่ยวชาญเกรงว่าในระยะแรกในการทำวิจัย นักเรียนอาจไม่คุ้นชินกับวิธีการสอนที่จะต้องแก้ปัญหา โดยเฉพาะจะต้องมีการออกแบบการทดลอง และในแต่ละแผนควรมีการปรับระยะเวลาในแต่ละขั้นการจัดการเรียนรู้ให้เหมาะสม มีความยืดหยุ่นตามศักยภาพของนักเรียน ดังนั้นผู้วิจัยจึงเพิ่มเวลาเรียนในชั้นที่ 2 ในการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และในแต่ละแผนผู้วิจัยจะปรับเวลาให้ยืดหยุ่นเหมาะสมตามศักยภาพของนักเรียน

ระยะที่ 2 ผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5

ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง การควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช พบว่าการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานสามารถส่งเสริมการคิดแก้ปัญหา นักเรียนได้ โดยนักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาหลังเรียน (คิดเป็นร้อยละ 70.00) สูงกว่าก่อนเรียน (คิดเป็นร้อยละ 55.38) โดยผู้วิจัยใช้แนวคิดของสำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (Office of the Education Council, 2007) ในการออกแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ประกอบไปด้วย ชั้นที่ 1 ขึ้นกำหนดปัญหา ผู้วิจัยได้ทำการกำหนดสถานการณ์ปัญหาเพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจอยากเรียนรู้เพื่อแก้ปัญหา ชั้นที่ 2 ขึ้นทำความเข้าใจปัญหา นักเรียนจะทำความเข้าใจปัญหาที่ต้องการเรียนรู้ซึ่งนักเรียนจะต้องสามารถอธิบายสิ่งต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องกับปัญหาได้ ชั้นที่ 3 ขึ้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า นักเรียนจะสามารถดำเนินการศึกษาค้นคว้าด้วยตนเองด้วยวิธีการและแหล่งสืบค้นที่หลากหลายด้วยตัวเอง ชั้นที่ 4 ขึ้นสังเคราะห์ความรู้ ในขั้นนี้นักเรียนจะสามารถทำการออกแบบการทดลอง ทำการทดลอง และบันทึกผลการทดลองด้วยตัวเอง ชั้นที่ 5 ขึ้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ นักเรียนทำการสรุปผลการทดลองร่วมกันในกลุ่ม และชั้นที่ 6 ขึ้นนำเสนอและประเมินผลงาน ในขั้นนี้ทำให้นักเรียนสามารถอภิปรายผลการแก้ปัญหาจากการทดลองด้วยตัวเอง สามารถบอกได้ว่าสาเหตุที่นักเรียนคาดคะเนเป็นสาเหตุที่แท้จริงหรือไม่ ถ้าผลการแก้ปัญหาไม่เป็นไปตามที่คาดไว้ นักเรียนสามารถอภิปรายได้ว่าเป็นเพราะสาเหตุใด ทำให้นักเรียนได้ฝึกการแก้ปัญหาด้วยตัวเอง เป็นผลให้การคิดแก้ปัญหาของนักเรียนสูงขึ้น และทั้งนี้เนื่องมาจากการวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยได้ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ที่มีลำดับขั้นตอนเน้นให้นักเรียนได้ฝึกแก้ปัญหา แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ใช้ปัญหาเป็นตัวกระตุ้นการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งสถานการณ์ปัญหาที่ผู้วิจัยได้นำมาใช้เป็นปัญหาที่อยู่ในชีวิตประจำวันของนักเรียน และมีความท้าทายความสามารถนักเรียน ซึ่งนักเรียนได้ฝึกคิดแก้ปัญหาด้วยตนเอง นอกจากนี้แล้วในการวิจัยในครั้งนี้นักเรียนมีการคิดแก้ปัญหาที่เพิ่มขึ้น สามารถแก้ปัญหาโดยใช้กระบวนการทดลอง โดยผู้วิจัยได้ให้นักเรียนออกแบบ

กิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นขั้นตอน มีการฝึกวิธีการคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบผ่านกระบวนการออกแบบ การทดลอง ลงมือทำการทดลอง บันทึกผลการทดลอง และสรุปอภิปรายผลการทดลอง ซึ่งเป็นการฝึกให้นักเรียนได้คิดแก้ปัญหาและลงมือปฏิบัติจริงผ่านกระบวนการกลุ่ม และในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ นักเรียนมีการนำเสนอวิธีแก้ปัญหา ผลการคิดแก้ปัญหา และมีการอภิปรายร่วมกันถึงความเหมาะสมของวิธีการคิดแก้ปัญหา และผลของการคิดแก้ปัญหาร่วมกับกลุ่มอื่น รวมทั้งมีการขอคำปรึกษากับครูผู้สอนเป็นระยะ เพื่อตรวจสอบความเหมาะสมและถูกต้องของการออกแบบการทดลองอีกด้วย ซึ่งผลดังกล่าวสอดคล้องกับผลการวิจัยของ Thanwiset & Keeratichamroen (2018) ที่ศึกษาวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หน่วยการเรียนรู้งานและพลังงานและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน หลังการจัดการเรียนรู้สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม และ Saensuk, Faikhamta & Pattanaporkratana (2013) ที่ได้ศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมความสามารถในการคิดแก้ปัญหาของนักเรียน ในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่องของไหล พบว่านักเรียนมีความสามารถในการคิดแก้ปัญหาเพิ่มขึ้นเมื่อนักเรียนได้เรียนรู้จากกิจกรรมการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน โดยเฉพาะด้านการสรุปผลการทดลอง

เมื่อทำการวิเคราะห์การคิดแก้ปัญหาของนักเรียน พบว่าทั้งก่อนเรียน ระหว่างเรียน นักเรียนมีคะแนนในด้านการระบุปัญหามากที่สุด อาจเนื่องมาจากผู้วิจัยได้กำหนดสถานการณ์ปัญหาที่นำมาใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้ ให้ใกล้เคียงกับชีวิตประจำวันของนักเรียน ตามแนวคิดของ Barrows & Tamblyn (1980) ที่ระบุลักษณะของการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานว่า ปัญหาจะถูกเสนอให้นักเรียนเป็นอันดับแรกในขั้นของการเรียนรู้ และปัญหาที่ใช้ในการเรียนรู้จะเป็นปัญหาที่เหมือนกับปัญหาที่นักเรียนสามารถพบในชีวิตจริง นักเรียนมีคะแนนในด้านที่ 4 ด้านการตรวจสอบผลลัพธ์น้อยที่สุด อาจเนื่องมาจากในระยะแรกนักเรียนวางแผนการทดลองยังไม่รอบครอบเท่าที่ควร และหัวข้อในการศึกษาเป็นเรื่องเกี่ยวกับการงอกของพืช ซึ่งต้องอาศัยปัจจัยภายนอกที่ควบคุมไม่ได้ เช่น สภาพอากาศ ระยะเวลา ทำให้ผลที่ได้ไม่เป็นไปตามสมมติฐานที่นักเรียนตั้งไว้ นักเรียนไม่สามารถอภิปรายสาเหตุได้อย่างเหมาะสม และอาจเนื่องมาจากพื้นฐานการเรียนการสอนในประเทศไทยที่โดยปกติไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีการตรวจสอบคำตอบในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งนักเรียนไม่ได้ถูกฝึกฝนให้คิดทบทวนตรวจสอบคำตอบและตรวจสอบข้อผิดพลาดที่อาจเกิดในกระบวนการแก้ปัญหา ส่งผลให้ให้นักเรียนอธิบายและวิจารณ์ผลการทดลองได้ไม่ดีเท่าที่ควร จึงได้คะแนนด้านการตรวจสอบผลลัพธ์ต่ำที่สุด

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 ก่อนการเรียนการสอนควรอธิบายรูปแบบการจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อให้ นักเรียนมีความเข้าใจกับการเรียนรู้รูปแบบใหม่

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมี 6 ขั้นตอน จะต้องใช้เวลามาก เนื่องจาก นักเรียนจะต้องออกแบบการทดลอง และทดลองจริงดังนั้นครูผู้สอนจึงต้องคำนึงถึงการกำหนดระยะเวลาในแต่ละขั้น และปรับให้ยืดหยุ่นตามความเหมาะสมให้สอดคล้องกับระยะเวลาในการเรียนรู้ในแต่ละผลการเรียนรู้

1.3 ในวิจัยครั้งนี้ เน้นให้นักเรียนเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานผ่านกระบวนการทดลองได้สะท้อนผลว่า นักเรียนจะติดขัดในการออกแบบการทดลอง ดังนั้นในระยะแรกจะต้องคอยชี้แนะจนนักเรียนมีความเชี่ยวชาญ

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 การวิจัยครั้งต่อไป ควรที่จะศึกษาวิจัยกับนักเรียนระดับอื่นหรือรายวิชาอื่น แต่ควรคำนึงเนื้อหาที่สามารถใช้กับการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้ การกำหนดสถานการณ์ปัญหาจะต้องเป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงหรืออาจเกิดขึ้นได้ในชีวิตประจำวัน

2.2 การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาวิจัยกับนักเรียนระดับอื่นหรือรายวิชาอื่น และควรคำนึงถึงระยะเวลาในการทำวิจัย เนื่องจากในการทดลองนั้นจะต้องใช้เวลาในการออกแบบการทดลอง และทำการทดลองจริง

2.3 การวิจัยครั้งต่อไป ควรศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนในการเรียนการสอนที่แตกต่างจากการเรียนการสอนรูปแบบปกติ

องค์ความรู้ใหม่และผลที่เกิดต่อสังคม ชุมชน ท้องถิ่น

การวิจัยในครั้งนี้ทำให้ได้รูปแบบกิจกรรมการเรียนรู้วิทยาศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน สำหรับเรื่องการควบคุมการเจริญเติบโตและการตอบสนองของพืช ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งสามารถส่งเสริมการแก้ปัญหาให้กับนักเรียนได้ นักเรียนสามารถนำความรู้กระบวนการที่ได้จากการฝึกการคิดแก้ปัญหาในห้องเรียนนี้ไปใช้ในชีวิตประจำวันได้ เมื่อพบปัญหานักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้อย่างเป็นระบบมีแบบแผน อีกทั้งการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานครูผู้สอนสามารถนำปัญหาที่เกิดขึ้นในชีวิตประจำวันของนักเรียน และปัญหาภายในชุมชน หรือภายในท้องถิ่นมาเป็นหัวข้อในการเรียนรู้ของนักเรียนได้ ซึ่งจะเห็นได้จากตัวอย่างกิจกรรมการเรียนรู้ในแผนที่ 3 นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ศึกษาจากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ เพื่อหาสารสกัดจากทรัพยากรที่มีอยู่ในท้องถิ่นเพื่อทดแทนปัญหาการขาดแคลนฮอร์โมนกระตุ้นการเจริญเติบโตของพืชซึ่งเป็นฮอร์โมนสังเคราะห์ที่มีขายตามท้องตลาดได้ และนักเรียนสามารถนำความรู้ไปเผยแพร่ให้กับคนในชุมชน ประยุกต์ใช้ได้จริง อีกทั้งยังเป็นการฝึกให้นักเรียนตระหนักถึงปัญหา ไม่ว่าจะปัญหาที่เกิดขึ้นในชุมชน ท้องถิ่น หรือในสังคม นักเรียนจะไม่มองว่าปัญหาดังกล่าวเป็นเรื่องไกลตัวอีกต่อไป และนักเรียนจะมีความกล้าที่จะเผชิญกับปัญหาและแก้ปัญหาต่าง ๆ ด้วยตนเอง ไม่รอความช่วยเหลือจากผู้อื่น ทำการแก้ไขอย่างมีประสิทธิภาพ และยังสามารถช่วยแก้ปัญหาของส่วนรวมได้อีกด้วย

References

- Barrows, H.S. & Tamblyn, R.M. (1980). *Problem-Based Learning: An Approach to Medical Education*. New York. Springer.
- Burrow, A. K. (2018). Teaching Introductory Ecology with Problem-Based Learning. *The Bulletin of the Ecological Society of America*, 99(1), 137-150.
- Gorghiu, G., Drăghicescu, L. M., Cristea, S., Petrescu, Ana-Maria., & Gorghiud, L. M. (2015). Problem-Based Learning - An Efficient Learning Strategy in The Science Lessons Context. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 191(7), 1865-1870.
- Khammanee, T. (2002). 14 Methods of Teaching for Professional Teachers. Bangkok: Chulalongkorn University. (In Thai)
- Office of the Education Council. (2007). *Student Center: Problem Base Learning*. Bangkok: The Agricultural Co-Operative Federation of Thailand Ltd. (In Thai)
- Saensuk, J., Faikhamta, C., & Pattanaporkratana, A. (2013). *Developing Problem-Based Learning Activities in Topic of Fluid for Enhancing Students' Problem Solving Abilities*. Bangkok: Thailand Development Research Institute. (In Thai)
- Sirisuthaorach, P. (2013). *Thinking development*. (4thed.). Bangkok: 9119 Technical Printing. (In Thai)
- Srisa-ard, B. (2002). *Preliminary Research*. (7thed.). Bangkok: Suwiriya Sarasan. (In Thai)
- Thanwiset, N., & Keeratichamroen, W. (2018). A Study of Learning Achievement on work and Energy Learning Unit and Problem Polving Ability for Grade 10 Students Using Problem Based Learning. *Academic Services Journal Prince of Songkla University*, 29(2), 43-50. (In Thai)
- Torph, L., & Sage, S. (1998). *Problem as Possibilities: Problem Based Learning for K-12*. Alexandria, Virginia: Association for Supervision and Curriculum Development.
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st Century Skills: Learning for Life in Our Times*. U.S.A.: Jossey-Bass A Wiley Imprint.
- Walton, H. J., & Matthews, M.B. (1989). Essential of Problem-Based Learning. *Medical Education*, 23(6), 456-459.
- Weerasin, W. (2017). Development of an Instructional Activity Package Based on the Problem-Solving Process for Electromagnetic Wave Education. *Princess of Naradhiwas University of Journal Humanities and Social Science*, 6(2), 48-59. (In Thai)
- Weir, J. J. (1974). Problem Solving is Everybody's Problem. *Science Teacher*, 3(4), 16-1.
- Worakham, P. (2018). *Educational*. (9thed.). Maha Sarakham: Tak Sila Pringting. (In Thai)