



การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาด้วย
การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องแสงและทัศนูปกรณ์
Development of Problem Solving Ability of High School Students
Using Problem-based Learning on the Topic of
Light and Visual Equipment

ARTICLE INFO

Article history:

Received 18 June 2019

Revised 19 July 2019

Accepted 22 July 2019

Available Online 22 May 2020

สุชินวัตร ยั่งสุข^{1*} และ ฤทธิไกร ไชยงาม²

Suchinawat Yangsuk^{1*} and Ritthikrai Chai-ngam²

ABSTRACT

The purposes of this research were to develop the problem-solving ability of students and to study their satisfaction of learning on the topic of light and visual equipment using problem-based learning. The targets are 3 students in 11th grade using purposive sampling who after problem-solving ability test from 17 students. The research instruments consisted of 1) learning activity plans, 2) problem-solving ability test in Rubric scale, and 3) questionnaires on satisfaction. Statistical data analyzed were mean, percentage and standard deviation.

The research revealed that 1) problem-solving ability of 3 students raised from 50.00%, 44.33%, 27.67% in the first loop to 61.0%, 50.00%, 77.67% in the second loop, and to 89.00%, 66.67%, and 72.33% in the third loop respectively. It showed that the learning management using Problem-based Learning about light and visual equipment can develop the ability of students, (2) in the term of the satisfaction of the students about the learning management using Problem-based Learning about light and visual equipment, they are satisfied at a high level. (\bar{x} = 4.36, S.D. = 0.57)

KEYWORDS: PROBLEM SOLVING ABILITY / PROBLEM-BASED LEARNING /
LIGHT AND VISUAL EQUIPMENT

¹ หลักสูตรการศึกษามหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนวิทยาศาสตร์และคณิตศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเทศไทย

M.Ed. (Teaching of Science and Mathematics), Faculty of Education, Mahasarakham University, Thailand.

² อาจารย์ประจำภาควิชาฟิสิกส์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม ประเทศไทย

Lecturer, Physics Department, Faculty of Science, Mahasarakham University, Thailand.

* Corresponding author; E-mail address: ritthikrai.c@msu.ac.th

doi: xxxxxxxxxxxxxxxxxxxx

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการในชั้นเรียนมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและเพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาชั้นปีที่ 5 จำนวน 3 คน ที่ได้จากการเลือกแบบเจาะจง หลังจากการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา จากนักเรียนในชั้นเรียนเดียวกันทั้งหมด 17 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยประกอบด้วย 1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ 2) แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และ 3) แบบสอบถามความพึงพอใจ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย พบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 3 คน หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบที่ 1 คิดเป็นร้อยละ 50.00 44.33 และ 27.67 ในวงรอบที่ 2 คิดเป็นร้อยละ 61.00 50.00 และ 77.67 ตามลำดับ และวงรอบสุดท้าย คิดเป็นร้อยละ 89.0 66.67 และ 72.33 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การจัดการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนได้ และพบว่านักเรียนพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ โดยรวมมีความพึงพอใจอยู่ในระดับมาก ($\bar{x} = 4.36$, S.D. = 0.57)

คำสำคัญ: ความสามารถในการแก้ปัญหา / การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน / แสงและทัศนูปกรณ์

บทนำ

โรงเรียนมัธยมศึกษาแห่งหนึ่ง จัดการเรียนการสอนตามหลักสูตรสถานศึกษาซึ่งร่างขึ้นตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พ.ศ.2551 ผลการประเมินคุณภาพการศึกษาภายนอก รอบที่ 3 ของโรงเรียนที่ประเมินโดยสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) มาตรฐานที่ 5 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนจัดอยู่ในระดับที่ต้องปรับปรุง (6.75 คะแนนเต็ม 10.00) จากการสังเกตการสอนรายวิชาฟิสิกส์ ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2560 พบว่าวิธีการสอนเป็นแบบถ่ายทอดความรู้ ยึดหนังสือเรียนเป็นหลัก โดยผู้สอนเน้นการบรรยาย ยกตัวอย่าง แล้วให้ผู้เรียนทำตามในแบบฝึกหัดที่ผู้สอนกำหนด ผู้เรียนไม่ได้คิดและแก้ปัญหาด้วยตนเอง ผู้เรียนไม่ได้แสดงความใฝ่รู้หรือตั้งคำถาม หรือแสดงความคิดเห็น ผลสัมฤทธิ์ของนักเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ เฉลี่ยอยู่ที่ 2.35 จัดอยู่ในระดับที่พอใช้ จากการสัมภาษณ์ครูผู้สอน พบว่าการจัดการเรียนการสอนวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษาในโรงเรียนยังไม่บรรลุเป้าหมายที่พึงประสงค์ นักเรียนขาดคุณลักษณะช่วงสงสัยและใฝ่หาคำตอบ ขาดความคล่องในการคิดแบบวิทยาศาสตร์ ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไม่เป็นไปตามเกณฑ์ที่วางไว้

ลักษณะของปัญหานี้ สอดคล้องกับการวิจัยของ วิจารย์ พานิช (2555) ที่พบว่า ครูยังคงใช้วิธีการเรียนการสอนที่เน้นการบรรยาย โดยมุ่งเน้นการให้ความรู้รายละเอียดเนื้อหาสาระทางวิชาการในเวลาอันรวดเร็ว นักเรียนไม่ได้เป็นผู้ลงมือปฏิบัติเพื่อสร้างความรู้ความเข้าใจด้วยตนเอง รวมทั้งกิจกรรมการเรียนการสอนไม่ได้มุ่งเน้นให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์แลกเปลี่ยนความคิดเห็นหรือช่วยเหลือซึ่งกันและกัน ด้วยเกรงว่าจะทำให้เสียเวลาและสอนไม่ทันตามหลักสูตร ซึ่งผลทำให้นักเรียนไม่เห็นความสัมพันธ์ของวิชาที่เรียนกับโลกของความจริง และเห็นประโยชน์ของสิ่งที่เรียนและสอดคล้องกับการวิจัยของ โชคชัย ยืนยง (2550) ที่พบว่า การจัดการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ในภาพรวมยังเน้นการท่องจำ ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ยังไม่รู้สึกรักและอยากที่จะเรียนวิทยาศาสตร์

และยังคงไม่สามารถประยุกต์ใช้ความรู้วิทยาศาสตร์ในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ในชีวิตประจำวันได้ ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ต่ำ

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning) เป็นวิธีการเรียนการสอนรูปแบบหนึ่งที่ส่งเสริมการเรียนรู้ที่นักเรียนเป็นศูนย์กลาง เป็นวิธีการที่สำคัญวิธีหนึ่งในการพัฒนาคุณภาพการศึกษา ซึ่งในปัจจุบันเป็นที่สนใจกันอย่างแพร่หลายและเป็นที่ใช้กันมากในหลายสถาบันทั่วโลก (วัลลีย์ สัตยาศัย, 2547) การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดสภาพการณ์ของการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมาย โดยครูอาจนำนักเรียนไปเผชิญปัญหาจริงหรือครูอาจจัดสภาพการณ์ให้นักเรียนเผชิญปัญหา หรือฝึกกระบวนการคิดวิเคราะห์ปัญหาและแก้ปัญหาร่วมกันเป็นกลุ่ม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนเกิดความเข้าใจในปัญหานั้นอย่างชัดเจนได้เห็นทางและเลือกวิธีการที่หลากหลายในการแก้ปัญหารวมทั้งช่วยให้นักเรียนเกิดความใฝ่รู้ เกิดทักษะกระบวนการคิดและกระบวนการแก้ปัญหาต่าง ๆ (ทิตินา แคมมณี, 2548)

จากสภาพปัญหาการจัดการเรียนการสอนดังที่กล่าว ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะทำการวิจัยเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เพื่อส่งเสริมให้นักเรียนเกิดความรู้พื้นฐานในการเรียนวิชาฟิสิกส์และเป็นการส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามมาตรฐานและตัวชี้วัดในการเรียนในรายวิชาฟิสิกส์ต่อไป

วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ให้ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70
2. เพื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อการเรียน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

วิธีดำเนินการวิจัย

การกำหนดกลุ่มเป้าหมาย

กลุ่มเป้าหมาย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5/2 จากโรงเรียนแห่งหนึ่งในจังหวัดมหาสารคาม จำนวน 3 คน จากนักเรียนทั้งหมด 17 คน ที่ได้จากการเลือกกลุ่มเป้าหมายแบบเฉพาะเจาะจง (Purposive Sampling) โดยที่นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ได้มาจากการสังเคราะห์ของครูผู้สอนในการสังเกตพฤติกรรมการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียน

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ ประกอบด้วยกระบวนการจัดการเรียนรู้ 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนกำหนดปัญหา ขั้นตอนทำความเข้าใจปัญหา ขั้นตอนดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นตอนสังเคราะห์ความรู้ ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนำเสนอและประเมินผล จำนวน 6 แผน เวลา 12 ชั่วโมง โดยแบ่งเป็น 3 วงรอบดังนี้ วงรอบที่ 1 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 1-2 เรื่องการสะท้อนแสงและการหักเหของแสง วงรอบที่ 2 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 3-4 เรื่องเลนส์บางและการกระจายของแสง วงรอบที่ 3 ใช้แผนการจัดการเรียนรู้ 5-6 เรื่องกล้องจุลทรรศน์และการผสมแสงสี และมีคุณภาพอยู่ในระดับความเหมาะสมมาก และมากที่สุด โดยมีคะแนนรายแผนอยู่ระหว่าง 4.33-4.56

2. แบบสังเกตการทำกิจกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ซึ่งเป็นแบบตรวจสอบรายการ (Check list) 6 ข้อ เป็นแบบสังเกตแบบไม่มีโครงสร้าง และมีความสอดคล้องเชิงเนื้อหาทุกข้อ



3. แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาที่ใช้การประเมินแบบ Rubric scale จำนวน 3 ชุด 3 สถานการณ์ มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมาก และมากที่สุด โดยมีคะแนนอยู่ระหว่าง 4.34-4.56

4. แบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ แบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ 15 ข้อ มีคุณภาพอยู่ในระดับเหมาะสมมากที่สุดทุกข้อ

ขั้นตอนการวิจัย

งานวิจัยนี้เป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) โดยผู้วิจัยนำหลักการและขั้นตอนตามแนวคิดของ Inoue (Inoue N, 2015) มีขั้นตอนการดำเนินการวิจัย 4 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นการวางแผน (Planning) 2) ขั้นการลงมือทำ (Doing) 3) ขั้นการประเมินผล (Assessing) และ 4) ขั้นการสะท้อนผล (Reflecting) โดยแต่ละขั้นตอนจะดำเนินการอย่างต่อเนื่องกันเป็นวงรอบ เรียกว่า วงรอบ PDAR ทั้งหมด 3 วงรอบ โดยมีรายละเอียดการดำเนินงานแต่ละขั้นตอน ดังนี้

ขั้นตอนที่ 1 การวางแผน (planning)

ครูวางแผนการจัดการเรียนรู้ ตั้งเป้าหมายหรือความคาดหวังก่อนเริ่มการจัดการจัดการเรียนรู้ ออกแบบกิจกรรมการเรียนรู้ จัดทำเครื่องมือต่าง ๆ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ สื่อ อุปกรณ์ แบบสังเกตพฤติกรรม แบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา และแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ สำหรับใช้ในการดำเนินการจัดการจัดการเรียนรู้ พร้อมทั้งเตรียมตัวสำหรับการจัดการเรียนรู้

ขั้นตอนที่ 2 ขั้นการลงมือทำ (doing)

ดำเนินการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแผนการจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งในการดำเนินการจัดการจัดการของครูนั้น ครูเป็นผู้อำนวยความสะดวก ให้นักเรียนได้ทำกิจกรรมตามแผน กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ สังเกตการณ์ดำเนินกิจกรรมของนักเรียนรวมถึงให้คำปรึกษาแก่นักเรียน

ขั้นตอนที่ 3 การประเมินผล (assessing)

ผู้วิจัยได้ดำเนินการประเมินผลในวงรอบของกระบวนการวิจัย ดังนี้

1. การประเมินผลการสังเกตพฤติกรรมของนักเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแบบสังเกตพฤติกรรมที่สร้างขึ้น โดยผู้วิจัยได้ประเมินระหว่างที่นักเรียนทำกิจกรรม

2. การประเมินผลของการทำกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนด้วยแบบประเมินการแก้ปัญหาจากการจัดการจัดการการเรียนรู้

3. การประเมินผลของการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยแบบประเมินการแก้ปัญหาจากแบบทดสอบ โดยผู้วิจัยได้ประเมินหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้

4. การประเมินความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ของนักเรียนที่มีต่อการจัดการการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานด้วยแบบสอบถามความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ โดยผู้วิจัยได้ประเมินหลังจากที่นักเรียนทำกิจกรรมการเรียนรู้ทั้งหมด การวัดผลการเรียนรู้ระหว่างการจัดการจัดการการเรียนรู้ของนักเรียน มาพิจารณาการผ่านเกณฑ์และไม่ผ่านเกณฑ์ หากนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ ผู้วิจัยจึงดำเนินการสะท้อนผลในขั้นต่อไป

ขั้นตอนที่ 4 ขั้น การสะท้อนผล (reflecting)

หลังจากการประเมินผลด้วยเครื่องมือวัดที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยนำผลลัพธ์จากการประเมินมาวิเคราะห์ และตรวจสอบปัญหาที่เกิดขึ้น จากการวิเคราะห์และการสะท้อนผลการปฏิบัติจะทำให้ได้ข้อเสนอแนะของการพัฒนาขั้นตอนการดำเนินการกิจกรรมที่จะเป็นแนวทางนำไปสู่การปรับปรุงและการวางแผนการปฏิบัติ เพื่อช่วยในการวางแผนการดำเนินการในวงรอบต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวมข้อมูลตามกระบวนการวิจัยมาวิเคราะห์ผลตามความมุ่งหมายของการวิจัย ดังนี้

1. วิเคราะห์ความสามารถในการแก้ ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ด้วยการหาค่าร้อยละ โดยใช้เกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบรีค (Rubric scale) เทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 70
2. วิเคราะห์ความพึงพอใจของนักเรียนที่มีต่อกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสง และทัศนูปกรณ์ ด้วยการหาค่าเฉลี่ยและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัย

1. นักเรียนกลุ่มเป้าหมาย ที่ได้รับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐาน มีความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ได้ตั้งไว้ โดยมีรายละเอียดทั้ง 3 วงรอบ ดังนี้

วงรอบที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย วงรอบที่ 1

นักเรียนกลุ่มเป้าหมายคนที่	คะแนน	ร้อยละ
1	9	50.00
2	8	44.33
3	5	27.67

จากตารางที่ 1 ในวงรอบที่ 1 พบว่า นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 3 คน ไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70

ข้อมูลจากการสังเกต ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-2 นักเรียนไม่ได้สืบค้นข้อมูล และวางแผนในกระบวนการแก้ปัญหาจากการทำกิจกรรมในครั้งแรก ไม่ได้ประยุกต์ใช้องค์ความรู้ทางฟิสิกส์มาใช้ในการหาคำตอบ ส่งผลให้ไม่สามารถวิเคราะห์ผลและอธิบายถึงหลักการที่ใช้ได้ ในการทำกิจกรรมนักเรียนจะเริ่มต้นจากส่วนที่ตนเองสนใจก่อน โดยไม่ได้ลงมือทำตามขั้นตอนของการแก้ปัญหา ทำให้ขาดความร่วมมือในการทำกิจกรรมขั้นตอนอื่น ๆ และการสรุปและการประเมินผลของนักเรียนไม่ชัดเจน นักเรียนไม่มีการวิเคราะห์ผลในขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียน นักเรียนจะสรุปคำตอบทันทีหลังจากที่นักเรียนลงมือทำหรือสังเกตผลเมื่อทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 1 นักเรียนสามารถระบุปัญหาบอกสาเหตุของปัญหาและวางแผนการแก้ปัญหาได้ถูกต้อง แต่เมื่อถึงขั้นตอนลงมือปฏิบัติหรือทดลองนักเรียนไม่สามารถลงมือปฏิบัติได้ตามแผนที่วางไว้ การตรวจสอบผลลัพธ์ และประเมินค่านั้นไม่สอดคล้องกับสาเหตุสำคัญและการสรุปผลไม่ชัดเจน นักเรียนคนที่ 2 ในตอนทำกิจกรรมกลุ่ม จะสนใจในการลงมือปฏิบัติเท่านั้น ไม่มีส่วนร่วมในขั้นตอนการแก้ปัญหาอื่น ๆ ทำให้เมื่อทำแบบทดสอบความ สามารถในการแก้ปัญหา การระบุปัญหา การวิเคราะห์ปัญหา การประเมินค่าคำตอบ และการสรุปนั้นได้ผลจากการประเมินที่ต่ำ และนักเรียนคนที่ 3 ในตอนทำกิจกรรมกลุ่ม จะไม่ร่วมมือในขั้น ตอนวางแผนและการลงมือปฏิบัติ การแก้ปัญหา ทำให้เมื่อทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา การกำหนดวิธีการเพื่อแก้ปัญหา การลงมือแก้ปัญหา ได้ผลจากการประเมินที่ต่ำ และไม่มีจากการประเมินในขั้นตรวจสอบผลลัพธ์ และขั้นสรุปผล

วงรอบที่ 2 ผู้วิจัยมีการปรับปรุงหลังกระบวนการรอบที่ 1 คือ ผู้สอนทบทวนบทเรียนที่ผ่านมาก่อนเริ่มกิจกรรมการเรียนรู้ถึงกระบวนการในการเรียนรู้ โดยให้นักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ให้ชัดเจนมากขึ้น จะทำให้นักเรียนภายในกลุ่มเข้าใจบทบาทของตัวเองและมีส่วนร่วมต่อการทำกิจกรรมมากขึ้น และผู้สอนให้ตัวอย่างการวิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการลงมือปฏิบัติหรือทดลอง เนื่องจากในวงรอบที่ 1 นั้น นักเรียนจะสรุปผลหลังจาก

ลงมือปฏิบัติหรือทดลอง นักเรียนไม่นำผลที่ได้มาวิเคราะห์ก่อนว่าการแก้ปัญหาสำเร็จหรือไม่ ตรงประเด็นที่ ต้องการหรือไม่ มีความถูกต้องหรือตรงข้อเท็จจริงหรือไม่ ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหา ดังปรากฏในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย วงรอบที่ 2

นักเรียนกลุ่มเป้าหมายคนที่	คะแนน	ร้อยละ
1	11	61.00
2	9	50.00
3	14	77.67

จากตาราง 2 ในวงรอบที่ 2 พบว่า นักเรียนคนที่ 3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และนักเรียนคนที่ 1, 2 ไม่ผ่านเกณฑ์

ข้อมูลจากการสังเกต ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 3-4 นักเรียนมีความเข้าใจต่อหน้าที่ของตนเองมากขึ้น ทำให้ทุกกลุ่มทำกิจกรรมไปตามลำดับขั้นตอนของการแก้ปัญหา นักเรียนได้สืบค้น และนำความรู้จากการสืบค้นมาใช้ในกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้การวางแผนการลงมือปฏิบัติหรือทดลองนั้นนำไปสู่การแก้ปัญห การวิเคราะห์ผลจากการปฏิบัติหรือทดลอง แต่การอธิบายผลและประเมินผลที่เกิดขึ้นจากการลงมือปฏิบัติ ว่าสอดคล้องกับสาเหตุ และข้อเท็จจริงหรือไม่นั้นยังไม่ชัดเจน การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 1 นักเรียนมีความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหามากขึ้น แต่ในแต่ละขั้นตอนของการแก้ปัญหานั้น นักเรียนไม่สามารถนำความรู้มาใช้ได้ ทำให้ผลการทำแบบทดสอบนั้นได้ไม่ตรงข้อเท็จจริง แต่ได้ผลจากการประเมินที่ดีขึ้น ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ใน วงรอบที่ 2 แล้ว นักเรียนมีความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหามากขึ้น ทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ตามขั้นตอน แต่การอธิบายผลหลังจากการลงมือปฏิบัติและการสรุปผลนั้นยังไม่พัฒนา และผลการประเมินของนักเรียน คนที่ 3 นักเรียนได้ผลการประเมิน คิดเป็นร้อยละ 77.67 เป็นผลจากนักเรียนมีความตั้งใจที่จะพัฒนาตัวเองหลังจากที่รู้ว่าตนเองได้ผลการประเมินความสามารถในการแก้ปัญหาในครั้งแรกที่น้อย คิดเป็นร้อยละเพียง 27.67 ทำให้ในแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่ 3 และ 4 นักเรียนตั้งใจทำกิจกรรมการแก้ปัญหาทุกขั้นตอน และ มีความเข้าใจในขั้นตอนการแก้ปัญหา สามารถนำความรู้ที่ได้มาใช้ในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้อง

วงรอบที่ 3 ผู้วิจัยมีการปรับปรุงหลังกระบวนการรอบที่ 2 คือ การย้ำและกระตุ้นให้นักเรียนให้ความสำคัญในการสืบค้นข้อมูลและศึกษาองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องกับสถานการณ์ปัญหามากขึ้น และให้ตัวอย่างการ วิเคราะห์ข้อมูลหลังจากการลงมือปฏิบัติหรือทดลอง เนื่องจากในวงรอบที่ 2 นั้นนักเรียนไม่นำหลักการทาง พิสิกส์มาใช้วิเคราะห์ก่อนว่าการแก้ปัญหามีความถูกต้องหรือตรงข้อเท็จจริงหรือไม่ ผลการประเมินความ สามารถในการแก้ปัญหา ดังปรากฏในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย วงรอบที่ 3

นักเรียนกลุ่มเป้าหมายคนที่	คะแนน	ร้อยละ
1	16	89.00
2	12	66.67
3	13	72.33

จากตาราง 3 ในวงรอบที่ 3 พบว่า นักเรียนคนที่ 1 และคนที่ 3 ได้คะแนนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 และ นักเรียนคนที่ 2 ไม่ผ่านเกณฑ์

ข้อมูลจากการสังเกต ในแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 5-6 นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ ผลการประเมินผ่านเกณฑ์ทั้งหมด แต่เมื่อพิจารณาที่ระดับตอนของการแก้ปัญหา ทุกกลุ่มยังวิเคราะห์ผลหลังจากการปฏิบัติหรือทดลองได้ไม่ชัดเจนหรือตรงตามข้อเท็จจริงของสถานการณ์ แต่มีแนวโน้มที่ดีขึ้นเมื่อดูจากผลการประเมินที่มีคะแนนเฉลี่ยและค่าร้อยละที่ดีขึ้นและผ่านเกณฑ์ การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 1 หลังจากผ่านการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ในครั้งที่ 1 และ 2 ทำให้นักเรียนรู้ข้อบกพร่องของเองที่ไม่สามารถนำความรู้มาใช้ในขั้นตอนของการแก้ปัญหาได้ เมื่อถึงการเรียนการทำกิจกรรมการเรียนรู้ในครั้งต่อมา นักเรียนได้ทำการค้นคว้ามากขึ้น ทำให้สามารถอธิบายผลได้อย่างถูกต้องตรงตามข้อเท็จจริงของสถานการณ์และสามารถนำความรู้ความเข้าใจนั้นมาใช้ในการทำแบบทดสอบได้เป็นอย่างดี การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 2 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 ครั้งแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ทั้ง 3 ครั้ง ถึงแม้ในครั้งที่ 3 นักเรียนจะสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ แต่ไม่สามารถอธิบายผลหลังจากลงมือปฏิบัติหรือทดลองได้ ทำให้การประเมินผลออกมาไม่ผ่าน และเมื่อพิจารณาการทำแบบทดสอบทั้ง 3 ครั้ง เปรียบเทียบกันจะเห็นว่านักเรียนมีผลจากการประเมินที่ดีขึ้น การทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหา ผลการประเมินของนักเรียนคนที่ 3 หลังจากผ่านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 3 วนรอบแล้ว นักเรียนทำแบบทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาไม่ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดในครั้งที่ 1 เท่านั้น หลังจากทำแบบทดสอบไม่ผ่านในครั้งแรก เมื่อได้ทำกิจกรรมครั้งต่อมานักเรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรมในห้องเรียนทุกขั้นตอน และสามารถนำความเข้าใจในห้องเรียนมาใช้ในการทำแบบทดสอบได้อย่างดี ทำให้ในการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาค้างครั้งต่อ ๆ มาได้ผลการประเมินที่ผ่านเกณฑ์ แต่การอธิบายผลหลังการลงมือปฏิบัติหรือทดลอง และการสรุปยังไม่ชัดเจนหรือตรงกับข้อเท็จจริงของสถานการณ์

2. นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด 6 คน คิดเป็นร้อยละ 35.29 ระดับมาก 11 คน คิดเป็นร้อยละ 64.71

สรุปและอภิปรายผล

หลังจากได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนกลุ่มเป้าหมายทั้ง 3 คน มีความสามารถในการแก้ปัญหาในวงรอบสุดท้าย คิดเป็นร้อยละ 89.00 66.67 และ 72.33 ตามลำดับ ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ที่ตั้งไว้ ที่ปรากฏผลเช่นนี้เนื่องมาจาก แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นอย่างเป็นขั้นตอน มีการวิเคราะห์หลักสูตร วิเคราะห์เนื้อหา วิเคราะห์ผลการเรียนรู้ มีการเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญให้ตรวจสอบความถูกต้องและประเมินความเหมาะสม ทำให้แผนการจัดการเรียนรู้ที่เหมาะสมและสอดคล้องต่อปัญหาของนักเรียน กล่าวคือ มีการจัดสภาพการณ์ของการเรียนการสอนที่ใช้ปัญหาเป็นเครื่องมือในการช่วยให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ตามเป้าหมายก่อกำกับการเป็นงานวิจัยเชิงปฏิบัติการ ซึ่งเป็นการวิจัยประยุกต์ที่ดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาและเพื่อปรับปรุงและพัฒนางานโดยใช้กระบวนการดำเนินการเป็นวงรอบ (Loops) ดำเนินการทั้ง 4 ขั้นตอนในแต่ละวงรอบของการวิจัยคือการวางแผน การลงมือปฏิบัติ การประเมินและการสะท้อนผลการปฏิบัติ ผลการปฏิบัติการวิจัย ทำให้งานที่กำลังทำอยู่ดีขึ้นมีประสิทธิภาพขึ้นหรือเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น (Inoue N, 2015) อีกทั้งการกำหนดขั้นตอนการแก้ปัญหาเป็น 6 ขั้นตอน ส่งผลให้นักเรียนรู้สึกมีขอบเขตและแนว ทางในการแก้ปัญหามากยิ่งขึ้น ผลการวิจัยครั้งนี้สอดคล้องกับงานวิจัยของ นิจวรธณ พิมศิริ (2555) ได้การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานส่งเสริมให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหา ซึ่งสะท้อนให้เห็นจากการที่นักเรียนมีความอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นใน

การศึกษาค้นคว้าข้อมูล ทดลอง และลงมือปฏิบัติสร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อนำความรู้ทางวิทยาศาสตร์ที่ค้นพบจากประสบการณ์การเรียนรู้มาเชื่อมโยงเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ Rissi (2010) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของวิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานในการจัดการเรียนการสอนวิชาวิทยาศาสตร์ระดับมัธยมศึกษา พบว่า วิธีการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานส่งผลให้คะแนนผลการทดสอบทางการเรียนรู้ของผู้เรียนเพิ่มสูงขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีการสอนแบบปกติผู้เรียนให้ความสนใจในการจดบันทึกและเข้าร่วมกิจกรรมในชั้นเรียน และจากผลการทดลองยังแสดงให้เห็นด้วยว่า ผู้เรียนมีทักษะด้านการวิจัยและทักษะด้านการทำงานเป็นทีมเพิ่มมากขึ้นด้วย

เมื่อศึกษาความพึงพอใจของนักเรียนทั้งชั้น พบว่า นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง แสงและทัศนูปกรณ์ อยู่ในระดับมากที่สุด 6 คน ($\bar{x} = 4.51-5.00$) คิดเป็นร้อยละ 35.29 ระดับมาก 11 คน ($\bar{x} = 3.51-4.50$) คิดเป็นร้อยละ 64.71 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้อาจเนื่องมาจาก เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานทำให้สามารถแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาได้มากขึ้น จึงส่งผลให้นักเรียนมีความพึงพอใจต่อการเรียนรู้ดีขึ้นด้วย ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ทวีพงษ์ ศรีสุวรรณ (2553) ได้ศึกษาการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลการประเมินความพึงพอใจ ได้ผลระดับความพึงพอใจของกลุ่มตัวอย่างที่มีต่อการจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์วิชาฟิสิกส์ มีค่าเท่ากับ 4.38 ซึ่งมีระดับความพึงพอใจอยู่ในเกณฑ์มาก และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฟอล์คเน (Faulkner, 1999) ได้ศึกษาเรื่องผลการเรียนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักต่อลักษณะการเรียนรู้ด้วยตนเอง ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ สิ่งแวดล้อมและความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า ความพึงพอใจต่อการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นหลักอยู่ในระดับมาก ดังนั้น เมื่อนักเรียนได้รับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานย่อมทำให้เกิดความพึงพอใจที่ดีขึ้นและเมื่อมีความพึงพอใจต่อการเรียนที่ดีก็จะเกิดประโยชน์ต่อการเรียนวิชาฟิสิกส์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะทั่วไป

1. ในการนำการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการสอนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา ควรใช้เวลาเพียงพอในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้
2. การจัดการเรียนรู้แบบปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการสอนแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหา ควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน

ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

ควรมีการศึกษาผลการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับตัวแปรอื่น ๆ เช่น ความสามารถในการคิดสร้างสรรค์ การพัฒนาแนวคิดทางวิทยาศาสตร์ ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- โชคชัย ยืนยง. (2550). *การวิจัยเชิงตีความ (interpretive paradigm) : อีกระบวนทัศน์หนึ่งสำหรับการวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษา*. เอกสารประกอบการสัมมนา การวิจัยทางวิทยาศาสตร์ศึกษากับการพัฒนาการเรียนรู้. ขอนแก่น: คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ทวีพงษ์ ศรีสุวรรณ. (2553). *การจัดการเรียนการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานบนเครือข่ายสังคมออนไลน์ วิชาฟิสิกส์ ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี, กรุงเทพมหานคร.
- ทีटना แชมมณี. (2548). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิจวรรณ พิมพ์ศิริ. (2555). *การศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง กัมมันตภาพรังสีและพลังงานนิวเคลียร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) (วิทยานิพนธ์ปริญญาการศึกษามหาบัณฑิต)*. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- วัลลี สัตยาตย์. (2547). *การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง*. กรุงเทพมหานคร: บิ๊คเน็ต.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). *วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21*. กรุงเทพมหานคร: มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- Faulkner, D. R. A. (1999). Comparison of worked-examples and problem-based learning on the achievement and retention of middle school science student teams. *Dissertation Abstracts International*, 60-05A, 298.
- Inoue, N. (2015). *Beyond actions : Psychology of action research for mindful educational improvement*. New York: Peter Lang Publishing.
- Rissi, J. R. (2010). *Efficacy of problem based learning in a high school science classroom (Doctoral dissertation)*. Michigan State University, Michigan.