

การปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง
แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน
ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีศรีเกศ
สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

An Operation on Development of Physics Problem-Solving Abilities
on Force and Motion Principles Using-Problem Based Learning of
Mathayom Suksa 4 Students, Satee Siriket School,
Office of Secondary Educational Service Area 28

ชนิดาพร ดวงแสง¹ และอมรรัตน์ พันธงาม²

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีจุดประสงค์เพื่อปฏิบัติการและศึกษาผลการปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 จำนวน 40 คน โรงเรียนสตรีศรีเกศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย การปฏิบัติการพัฒนาดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เครื่องมือที่ใช้เก็บรวบรวมข้อมูลที่สำคัญคือ แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา สถิติที่ใช้ในการวิจัยคือ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า

1. การปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา ประกอบด้วย 3 วงจร ในแต่ละวงจรประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ขั้นวางแผน 2) ขั้นปฏิบัติการและการสังเกต และ 3) ขั้นสะท้อนผล โดยในขั้นปฏิบัติการเป็นการใช้กระบวนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มี 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1) ขั้นกำหนดปัญหา 2) ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5) ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน ผลการปฏิบัติการพบว่านักเรียนมีพัฒนาการ กระบวนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีทักษะในกระบวนการทำงานกลุ่มมากขึ้น
2. ผลการปฏิบัติการ มีดังนี้ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหามีความก้าวหน้าเฉลี่ย 17.58 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 82.50 และ 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนมีความก้าวหน้าเฉลี่ย 16.94 มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 85.00

คำสำคัญ การวิจัยปฏิบัติการ, การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา, ฟิสิกส์

¹ ครุศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาวิจัยและประเมินผลการศึกษา คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
389 หมู่ 8 ต.หญ้าปล้อง อ.เมือง จ.ศรีสะเกษ 33000 E-mail : pnmforever@gmail.com

² อาจารย์ ดร., คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี : อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์

Abstract

The purpose of this research was to investigate the effects of an operation on development of physics problem-solving abilities on force and motion principles using problem-based learning. The samples of the study were 40 Mathayom Suksa 4/1 students enrolling in the first semester of academic year 2014 at Satee Siriket School, Office of Secondary Educational Service Area 28, selected by simple random sampling. The operation for development used a problem-based learning process. The research instrument was an achievement test on problem-solving abilities. The statistics procedures used in the study were percentage, mean, and standard deviation.

The research findings were as follows:

1. The operation on development of problem-solving abilities consisted of three cycles each of which had three stages, namely: (1) planning, (2) operation and observation, and (3) reflection. The operation stage used a problem-based learning process which had six stages, namely: (1) identifying the problem, (2) understanding the problem, (3) investigating the problem, (4) synthesizing the knowledge, (5) summarizing and evaluating the answer, and (6) presentation and evaluation. It was found that the students gained the development of an analytical process on issues, a knowledge searching process by themselves, social interaction and group-working skills.

2. The effects of the operation were: (1) the problem-solving abilities had an average progression of 17.58, and 82.50 % of the students passed the set criteria. (2) The learning achievement had an average progression of 16.94, and 85.00% of the students passed the set criteria.

Keyword Operational Research, Development of Problem-solving Abilities, Physics

บทนำ

วิชาฟิสิกส์เป็นแขนงหนึ่งของวิทยาศาสตร์ ลักษณะสำคัญของหลักสูตรเน้นการผสมผสานระหว่างเนื้อหาความรู้ และกระบวนการทางวิทยาศาสตร์ที่จำเป็นต้องใช้ในการเสาะแสวงหาความรู้และในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ทั้งในเชิงทฤษฎี และการปฏิบัติ (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2542 : 172) นอกจากนี้กระบวนการเรียนการสอนวิชา ฟิสิกส์ต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดทักษะการเรียนรู้ทั้ง 3 ด้าน ได้แก่ ด้านพุทธิพิสัย ด้านทักษะพิสัย และด้านจิตพิสัย ซึ่งผู้เรียนควรได้เรียนรู้กระบวนการที่ผู้เรียนเป็นผู้คิดลงมือปฏิบัติ ศึกษาค้นคว้าอย่างมีระบบด้วยกิจกรรมหลากหลาย ทั้งการทำกิจกรรมภาคสนาม การสังเกต การสำรวจตรวจสอบ การทดลองในห้องปฏิบัติการ การสืบค้นข้อมูลจาก แหล่งข้อมูลปฐมภูมิและทุติยภูมิ การเรียนรู้ของผู้เรียนจะเกิดขึ้นระหว่างที่ผู้เรียนมีส่วนร่วม โดยการทำกิจกรรมการเรียนรู้ เหล่านั้นจึงจะมีความสามารถในการสืบเสาะหาความรู้ มีความสามารถในการแก้ปัญหาด้วยวิธีการทางวิทยาศาสตร์ ได้พัฒนากระบวนการคิดขั้นสูง (สถาบันการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี 2547 : 9-10) การสอนให้นักเรียนคิดเป็น เรื่องที่สำคัญอย่างยิ่งในยุคปฏิรูปการศึกษา เพราะมนุษย์ทุกคนจำเป็นต้องใช้ความคิดเพื่อการดำรงชีวิตของตนเอง ความเป็นปกติสุข และการดำเนินชีวิตที่ประสบความสำเร็จเป็นผลมาจากประสิทธิภาพของการคิด กลวิธี และทักษะกระบวนการคิดในลักษณะต่าง ๆ จึงเป็นประโยชน์ต่อมนุษย์ ควรอย่างยิ่งที่จะได้รับการฝึกฝนและเรียนรู้

ให้สมองได้ทำงานอย่างมีประสิทธิภาพ และการคิดเป็นกลไกที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาความสามารถทางสมอง การฝึกทักษะการคิดและกระบวนการคิดจึงเป็นปัจจัยที่สำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนาสติปัญญาของเด็กเพื่อจะได้เติบโตเป็นผู้ใหญ่ที่มีคุณภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ 2545 : 3)

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการเรียนรู้ที่แตกต่างไปจากวิธีดั้งเดิมที่เน้นตัวสาระความรู้ และมุ่งเน้นที่ผู้สอนเป็นสำคัญแต่ที่ต่างออกไป การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานนั้นใช้นักเรียนเป็นสำคัญ โดยมุ่งที่ใช้ปัญหาจริงหรือสถานการณ์จำลองเป็นตัวเริ่มต้นกระตุ้นการเรียนรู้เพื่อให้นักเรียนเกิดทักษะการคิดวิจารณ์ญาณ ในขณะที่นักเรียนทำงานโดยใช้ปัญหาเป็นศูนย์กลาง หลังจากนั้นนักเรียนได้ใช้ความรู้พื้นฐานในการทำความเข้าใจและอธิบายแนวคิดต่อปัญหานั้น แล้วสิ่งที่ยังหลงเหลืออยู่ในปัญหาซึ่งนักเรียนไม่เข้าใจจะเป็นที่ต้องเรียนรู้ต่อไป เพื่อให้ได้ความรู้มาอธิบายและแก้ปัญหา โดยนักเรียนจะพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ที่จะนำไปสู่การสืบค้นข้อมูลจากแหล่งต่าง ๆ เพื่อการเรียนรู้ในส่วนย่อย ๆ ที่เกี่ยวข้องกับสิ่งที่ไม่เข้าใจในปัญหาในการสืบค้น นักเรียนจะได้รับมอบหมายเป็นรายบุคคลหรือกลุ่มให้ทำการสืบค้น (พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ 2544 : 42) การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้ เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และคิดแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในสาขาที่ตนศึกษาด้วย การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจึงเป็นผลมาจากกระบวนการทำงานที่ต้องอาศัยความเข้าใจและการแก้ปัญหาเป็นหลัก

การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยให้ผู้เรียนเลือกสรรสิ่งที่ต้องการเรียนรู้ด้วยตนเอง เกิดการเรียนรู้วิธีการแก้ปัญหา ได้รับความรู้ใหม่จากการศึกษาค้นคว้าด้วยการวิเคราะห์ และแก้ปัญหาที่เรียนรู้จากการตัดสินใจ การให้ความเห็น การพัฒนาความคิดใหม่ ๆ และความกระตือรือร้นต่อการเรียน เกิดการเรียนรู้อย่างบูรณาการ นอกจากนี้ การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานยังเน้นถึงการเรียนรู้ส่วนร่วมจากกลุ่ม การใช้พลวัตกลุ่ม ซึ่งทำให้ผู้เรียนได้พัฒนาบุคลิกภาพที่มีความเป็นตัวของตัวเอง ความคิดริเริ่ม มีความมั่นใจ กล้าที่จะเผชิญปัญหาและใช้หลักการแก้ปัญหาอย่างมีเหตุผล รวมทั้งเป็นการฝึกฝนนิสัยรักการศึกษาค้นคว้า ซึ่งเป็นพฤติกรรมจำเป็นของการเรียนรู้ตลอดชีวิต (กุลยา ตันติผลาชีวะ 2548 : 79-80) การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นความก้าวหน้าทางการศึกษาที่พยายามสร้างสม อุปนิสัยในการอ่าน ค้นคว้า และศึกษาด้วยตนเองแบบยั่งยืน ซึ่งโดยหลักการแล้ว เป็นสิ่งที่มีประโยชน์อย่างยิ่งต่ออนาคตของประเทศชาติ (วัลลีสัตยาชัย 2547 : 115)

จากหลักการและเหตุผลดังกล่าวมาแล้วนี้ผู้วิจัยเห็นว่ารูปแบบการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานจะช่วยพัฒนาทักษะการคิดแก้ปัญหา อีกทั้งยังช่วยพัฒนาการเรียนรู้ให้แก่ผู้เรียนได้อีกด้วย ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนวิชาฟิสิกส์ จึงมีความสนใจที่จะเลือกรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาฟิสิกส์กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสิริเกศ เพื่อเป็นการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น และผู้วิจัยได้เลือกเทคนิคกระบวนการวิจัยปฏิบัติการ (Action Research) ซึ่งเป็นวิธีการที่มุ่งเน้นการแก้ปัญหา โดยเฉพาะปัญหาที่เกิดขึ้นผู้วิจัยจะวางแผนเพื่อกำหนดขั้นตอน และวิธีการแก้ปัญหาในรูปแบบการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ และสะท้อนผลการปฏิบัติการ ซึ่งเป็นขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการมาปรับปรุงแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้และพัฒนาผู้เรียนสู่แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่พึงประสงค์ต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสิริเกศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28
2. เพื่อศึกษาผลการปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา วิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสิริเกศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนสตรีสิริเกศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษา เขต 28 ที่เรียนภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 5 ห้อง รวมเป็นนักเรียนทั้งหมด 215 คน
2. กลุ่มตัวอย่าง คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4/1 โรงเรียนสตรีสิริเกศ สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษา มัธยมศึกษาเขต 28 ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 จำนวน 40 คน ได้มาโดยการสุ่มอย่างง่าย
3. ตัวแปรที่ศึกษา คือ การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ความสามารถในการแก้ปัญหาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน
4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นเนื้อหาในรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ ชั้นมัธยมศึกษา ปีที่ 4 กลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

วิธีการดำเนินการวิจัย

รูปแบบของการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ใช้รูปแบบการวิจัยปฏิบัติการตามแนวคิดของ Lewin ดำเนินการทั้งหมด 3 วงจร แต่ละวงจร ประกอบด้วย 3 ขั้นตอน คือ 1) ชั้ววางแผน 2) ชั้วปฏิบัติการและการสังเกต 3) ชั้วสะท้อนผล หากการสะท้อนผล พบว่า ผู้เรียนยังไม่บรรลุตามวัตถุประสงค์ของวงจรมันกำหนดไว้จะต้องทำการทำซ้ำแผนใหม่ เพื่อแก้ไขสิ่งที่ยังไม่บรรลุผลของกลุ่มตัวอย่างในการวิจัย โดยทำซ้ำด้วยการสอนซ่อมเสริมในสิ่งที่เป็นข้อบกพร่องกับกลุ่มตัวอย่างในการวิจัยบางคนที่ยังไม่บรรลุผล ในช่วงเวลาที่นอกเหนือจากที่ได้กำหนดไว้ (ธีรวิทย์ เอกะกุล 2552 : 36, 59)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่

1. แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 9 แผน นำแผนการจัดการเรียนรู้เสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อทำการประเมิน นำแบบประเมินมาสรุปผลตามความเห็นของผู้เชี่ยวชาญ มาหาค่าเฉลี่ย ผลปรากฏว่าแผนการจัดการเรียนรู้มีค่าคะแนนรวมเฉลี่ย 4.79 ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่เหมาะสม
2. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.64 - 0.73 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.24 - 0.34 และมีค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.92
3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.51 - 0.78 ค่าอำนาจจำแนก ระหว่าง 0.24 - 0.52 และมีค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ 0.77
4. แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร มีจำนวน 3 ฉบับ ข้อสอบฉบับที่ 1 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.67 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34 - 0.36 ข้อสอบฉบับที่ 2 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.69 - 0.70 ค่าอำนาจจำแนก

อยู่ระหว่าง 0.33 – 0.38 และข้อสอบฉบับที่ 3 มีค่าความยากอยู่ระหว่าง 0.65 - 0.66 ค่าอำนาจจำแนกอยู่ระหว่าง 0.34 – 0.37 ค่าความเชื่อถือได้ของแบบทดสอบ โดยแบบทดสอบฉบับที่ 1 มีค่าความเชื่อถือได้ 0.89 ฉบับที่ 2 มีค่าความเชื่อถือได้ 0.90 และฉบับที่ 3 มีค่าความเชื่อถือได้ 0.91

5. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน
6. แบบบันทึกการสังเกตพฤติกรรมการสอนของครู
7. แบบสัมภาษณ์
8. แบบบันทึกประจำวัน

การเก็บรวบรวมข้อมูล ผู้วิจัยได้ดำเนินการเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2557 ระหว่างวันที่ 26 สิงหาคม – 25 กันยายน 2557

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. ข้อมูลเชิงปริมาณ ทำการวิเคราะห์ข้อมูลจากคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหา และการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนกลุ่มตัวอย่างก่อนการปฏิบัติการและหลังการปฏิบัติการในแต่ละวงจร โดยหาค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. ข้อมูลเชิงคุณภาพ ข้อมูลจากการที่ผู้ช่วยผู้วิจัยทำการสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนและพฤติกรรมการสอนของครู ข้อมูลจากการที่ผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียน และข้อมูลจากการบันทึกประจำวันของผู้วิจัย ซึ่งนำมาวิเคราะห์ สรุปประเด็นและสาระสำคัญเพื่อหาแนวทางแก้ไขปัญหาโดยสรุปเป็นความเรียง

สรุปผลการวิจัย

1. การปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา วิชา ฟิสิกส์ เรื่อง แรง และกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน มีการดำเนินงานเป็นวงจรปฏิบัติการในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีขั้นตอนในการดำเนินงานในลักษณะเป็นขั้นบันไดเวียน (Spiral of Steps) ซึ่งในแต่ละขั้นตอนประกอบด้วย การวางแผน การปฏิบัติการ การสังเกต และการสะท้อนการปฏิบัติการ โดยแบ่งเป็น 3 วงจร คือ วงจรที่ 1 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 จำนวน 6 คาบ วงจรที่ 2 แผนการจัด การเรียนรู้ที่ 4-6 จำนวน 6 คาบ วงจรที่ 3 แผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-9 จำนวน 6 คาบ ซึ่งผลการปฏิบัติการในแต่ละวงจรปฏิบัติการเมื่อพบว่านักเรียนสอบไม่ผ่านเกณฑ์ตามที่กำหนด ผู้วิจัยได้ปรับปรุงแผน การปฏิบัติการ โดยการสอนซ่อมเสริมให้กับนักเรียนจนนักเรียนสามารถสอบผ่านเกณฑ์ที่กำหนด ซึ่งหลังจากจัดกิจกรรม การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ครบทั้ง 3 วงจรแล้ว สามารถสรุปผลการวิจัยได้ดังนี้

1.1 ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นนี้ผู้สอนจัดสถานการณ์ต่าง ๆ กระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความสนใจ และมองเห็น ปัญหา พบว่านักเรียนมีความสนใจกับสถานการณ์ที่ผู้วิจัยเตรียมไว้ ซึ่งสถานการณ์นั้นมิ่งที่ป็นสถานการณ์ที่เกิดขึ้น ในชีวิตจริงและสถานการณ์ที่จำลองขึ้นมาพร้อมทั้งมีการทดลองด้วย โดยในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนยังไม่สามารถ ทำความเข้าใจกับปัญหาไม่กล้าแสดงออก นักเรียนส่วนใหญ่สนใจและปฏิบัติตามที่ผู้วิจัยกำหนดจะมีนักเรียนส่วนหนึ่ง ที่มีปฏิสัมพันธ์ได้ตอบกับผู้สอน โดยการตอบคำถามต่าง ๆ ที่ผู้สอนได้ถามไป กับอีกส่วนหนึ่งที่มีความสนใจและตั้งใจ แต่นั่งเรียนด้วยความเรียบร้อยและนิ่งเงียบ ไม่มีการโต้ตอบกับผู้สอน ไม่กล้าแสดงออก ไม่กล้าพูดและไม่กระตือรือร้น ผู้วิจัยก็พยายามกระตุ้นให้นักเรียนได้คิดและช่วยกันตอบคำถาม แต่ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนมีพัฒนาการ ที่ดีขึ้น โดยเฉพาะในวงจรปฏิบัติการที่ 3 นักเรียนมีความกล้าแสดงออก นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนในแต่ละกลุ่ม มีการปรึกษาหารือและร่วมแสดงความคิดเห็น ทำให้ได้ความคิดที่หลากหลายมากขึ้น

1.2 ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา เป็นการระบุตัวปัญหาและให้คำอธิบายของปัญหาทั้งหมด โดยสมาชิกในกลุ่มต้องมีความเข้าใจต่อปัญหา โดยอย่างน้อยที่สุดจะต้องเข้าใจว่าเหตุการณ์หรือปรากฏการณ์ใดถูกกล่าวถึงหรืออธิบายอยู่ในปัญหานั้นบ้าง ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนยังไม่สามารถระบุประเด็นปัญหาได้ ผู้วิจัยยังต้องถามนำเพื่อให้ให้นักเรียนคิดเพื่อให้อ่านปัญหาได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ในขั้นตอนนี้ผู้วิจัยได้เน้นเป็นพิเศษ เพราะอยู่ในขั้นตอนถัดไปจะทำให้ง่ายขึ้น โดยผู้วิจัยจะถามนำมากขึ้น และเดินไปดูการเขียนประเด็นปัญหาของแต่ละกลุ่มเพื่อให้ นักเรียนเกิดความมั่นใจว่าเขียนได้ตรงประเด็นผู้วิจัยต้องให้คำแนะนำ มีการระดมความคิดมาจากนักเรียนเก่งเท่านั้น ทำให้ยังไม่มีคำถามหลายของข้อสนับสนุน ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนมีพฤติกรรมการดีขึ้น และสามารถระบุสาเหตุของปัญหาได้ด้วยตนเองโดยไม่ต้องถามผู้วิจัย ซึ่งเกิดจากประสบการณ์ในวงจรที่ 1 นักเรียนเก่ง ปานกลาง และอ่อนกล้าช่วยกันแสดงความคิดเห็น และร่วมมือกันในการทำกิจกรรมในขั้นนี้เป็นอย่างดี

1.3 ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า ขั้นนี้สมาชิกแต่ละคนของกลุ่มจะถูกแบ่งหน้าที่ความรับผิดชอบในการแสวงหาข้อมูลเพิ่มเติม โดยสามารถหาได้จากแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่ผู้วิจัยได้เตรียมไว้ให้ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ในขณะที่ปฏิบัติกิจกรรมกลุ่มนักเรียนที่เรียนอ่อนและปานกลางไม่ร่วมแสดงความคิดเห็น นักเรียนที่เรียนเก่งจะเป็นผู้ดำเนินการเองเป็นส่วนใหญ่ จากการสังเกตการณ์ปฏิบัติการทดลองและตรวจรายงานการทดลอง พบว่า นักเรียนบางกลุ่มยังขาดทักษะในการทดลอง ทำการทดลองช้ามีบางกลุ่มทำไม่ทันเวลา ครูต้องคอยกำกับและกระตุ้นให้ทำให้เสร็จบางกลุ่มไม่เข้าใจครูต้องคอยอธิบายซ้ำอีกรอบ ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนอ่อนและปานกลางมีบทบาทในกลุ่มมากขึ้น นักเรียนให้ความกระตือรือร้นในการแสวงหาข้อมูลและการทำการทดลอง นักเรียนที่เรียนเก่งได้ช่วยเหลือนักเรียนที่เรียนอ่อน นักเรียนเริ่มทำการทดลองคล่องมากขึ้นสามารถทำงานได้ตามกำหนดเวลา

1.4 ขั้นสังเคราะห์ความรู้ นักเรียนมีการพูดคุยกันภายในกลุ่มเกี่ยวกับข้อมูลที่ได้มา พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนที่เรียนอ่อนและเรียนปานกลางยังไม่กล้าแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลที่หามาได้ เพราะไม่มั่นใจในข้อมูลของตัวเอง กล่าวข้อมูลที่ได้มาไม่ดีพอ ผู้วิจัยจึงให้ข้อเสนอแนะว่าข้อมูลที่หามาได้ทุกอย่างเป็นประโยชน์ต่อการแก้ปัญหา อาจจะมากหรือน้อยตามแต่ชนิดของข้อมูล ซึ่งก็ทำให้นักเรียนคลายความกังวล และมีการแสดงความคิดเห็นเกี่ยวกับข้อมูลตัวเองที่หามาได้ ในการวิเคราะห์ข้อมูลการทดลองในใบกิจกรรมนั้น นักเรียนที่เรียนอ่อนและเรียนปานกลางจะผลัดภาระในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลให้กับนักเรียนเก่ง ผู้วิจัยจึงแนะนำให้ทุกคนมีส่วนร่วมในการวิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูลเพื่อให้ได้ความคิดที่หลากหลาย ซึ่งผลก็คือนักเรียนมีการแสดงความคิดเห็นช่วยกันวิเคราะห์ สังเคราะห์ข้อมูลที่ได้มา แต่ทักษะในการวิเคราะห์ข้อมูล ทักษะการแปลผล การสรุปผลยังไม่ดี ครูต้องคอยแนะนำและอธิบายเพิ่มเติม ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ข้อมูลที่นักเรียนสืบค้นมาครอบคลุม โดยไม่ต้องหาข้อมูลเพิ่มเติม เพราะมีการแบ่งหัวข้อมในการสืบค้นข้อมูลทำให้ได้ข้อมูลที่หลากหลาย นักเรียนปานกลางและอ่อนมีบทบาทในกลุ่มมากขึ้น

1.5 ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ ขั้นนี้เป็นการสรุปหลักการที่ได้จากการศึกษาปัญหา รวมทั้งเป็นแนวทางในการนำความรู้และหลักการนั้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ทั่วไปได้ พบว่า ในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนสามารถนำข้อมูลที่ได้มาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ได้ การเลือกวิธีการและรูปแบบการนำเสนอผลงานเป็นที่น่าพอใจ โดยมีการนำเสนอโดยการเขียนเป็นแผนผังวาดภาพประกอบอย่างสวยงาม บางกลุ่มเขียนบรรยาย ซึ่งกลุ่มที่เขียนบรรยายจะทำงานได้ล่าช้า ส่วนในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 นักเรียนแต่ละกลุ่มสรุปในกระดาษชาร์ต ตกแต่งให้น่าสนใจ ปัญหาในวงจรปฏิบัติการที่ 1 นักเรียนจะทำงานช้าทำให้เสียเวลา ผู้วิจัยจึงทำความเข้าใจและแนะนำการนำเสนอให้กระชับ และให้ทุกกลุ่มใช้แผนผังในการนำเสนอ ซึ่งนักเรียนเตรียมการนำเสนอได้กระชับขึ้น จากการสังเกตพบว่า นักเรียนมีความภูมิใจในผลงานตนเอง นักเรียนจะชมผลงานตนเองว่าสวย เข้าใจง่าย

1.6 ชื่อนำเสนอและประเมินผลงาน ชั้นนี้นักเรียนได้นำเสนอผลงานต่อเพื่อนและผู้สอน พร้อมทั้งประเมินผลงาน ซึ่งในวงจรปฏิบัติการที่ 1 ตัวแทนนักเรียนที่นำเสนอมีเพียงนักเรียนเก่งเท่านั้นที่กล้าแสดงออก ผู้วิจัยจึงได้กำหนดว่าในการนำเสนอครั้งต่อไปไม่ให้เป็นนักเรียนคนเดิมออกมานำเสนอ จึงทำให้ในวงจรปฏิบัติการที่ 2 และ 3 ได้เปิดโอกาสให้นักเรียนปานกลางและอ่อนของแต่ละกลุ่มได้ออกมานำเสนอ และมีการแลกเปลี่ยนความคิดเห็นระหว่างกลุ่มอย่างหลากหลาย ซึ่งการจัดกิจกรรมเป็นไปด้วยความเรียบร้อยเป็นที่น่าพอใจ

ซึ่งพบว่าจากการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ทำให้นักเรียนมีพฤติกรรมที่เปลี่ยนไปจากที่เคยเป็นผู้รับข้อมูลอย่างเดียว กลายเป็นผู้ที่ต้องค้นคว้าหาข้อมูลด้วยตนเอง สร้างวัตถุประสงค์การเรียนรู้เองและแก้ปัญหาเอง นักเรียนในทุกกลุ่มมีพฤติกรรมดีขึ้น คอยช่วยเหลือกัน นักเรียนเก่งจะคอยช่วยเหลือนักเรียนอ่อน และเปิดโอกาสให้นักเรียนอ่อนได้แสดงความสามารถอย่างเท่าเทียม สร้างความสามัคคีในหมู่คณะและสร้างบรรยากาศที่ดีในการเรียน ทำให้นักเรียนเชื่อว่าการทำงานเป็นกลุ่มจะช่วยให้งานเสร็จเร็วขึ้น และประสบความสำเร็จ นักเรียนมีพัฒนาการ กระบวนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหากระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง ช่วยให้นักเรียนฝึกใช้การคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ สื่อสาร สรุปองค์ความรู้ได้และทำให้นักเรียนมีปฏิสัมพันธ์ทางสังคมดีขึ้น

2. ผลการปฏิบัติการ มีดังนี้

2.1 ความสามารถในการแก้ปัญหาหลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ย 17.58 มีร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 82.50 และพบว่านักเรียนมีพัฒนาการกระบวนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีทักษะในกระบวนการทำงานกลุ่มมากขึ้น

2.2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ย 16.94 มีร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 85.00 และพบว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และเต็มตามศักยภาพ เป็นไปตามความสามารถของนักเรียนแต่ละคน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกันเกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ทำให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น

อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์ เรื่อง แรงและกฎการเคลื่อนที่ โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยการใช้วิจัยปฏิบัติการตามขั้นตอนของการวิจัยปฏิบัติการ 3 ขั้นตอน คือ 1) ชื่นวางแผน ผู้วิจัยได้สำรวจสภาพปัญหาการเรียนการสอน สร้างเครื่องมือและวางแผนการจัดการเรียนรู้ 2) ชื่นปฏิบัติการและการสังเกต ผู้วิจัยดำเนินการสอนตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยได้เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต การตรวจใบงาน การทำแบบทดสอบ การจดบันทึก การสัมภาษณ์ โดยใช้เครื่องมือในการเก็บรวบรวมข้อมูล เช่น แบบสังเกตพฤติกรรม แบบสัมภาษณ์ แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) ชื่นสะท้อนผล ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยนำข้อมูลที่ได้จากชั้นปฏิบัติการและการสังเกต มาวิเคราะห์ สรุปผล อภิปรายการปฏิบัติการและหาแนวทางแก้ไข ในวงจรถัดไปจนสามารถพัฒนาขั้นตอนการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานได้ 6 ขั้นตอนดังนี้ 1) ชื่นกำหนดปัญหา 2) ชื่นทำความเข้าใจกับปัญหา 3) ชื่นดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4) ชื่นสังเคราะห์ความรู้ 5) ชื่นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6) ชื่อนำเสนอและประเมินผลงาน ซึ่งขั้นตอนเหล่านี้สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาหลังปฏิบัติการสูงกว่าก่อนปฏิบัติการ นั่นคือ นักเรียนมีคะแนนการทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเฉลี่ยร้อยละ 70.36 ซึ่งผ่านเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 50 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ถึงร้อยละ 82.50 สูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดคือร้อยละ 80 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าการปฏิบัติการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาโดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นกิจกรรมการเรียนรู้

ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ นักเรียนมีส่วนร่วมแสดงความคิดเห็นในการจัดการเรียนรู้ ซึ่งสามารถปรับเปลี่ยนให้เหมาะสมกับนักเรียน สถานการณ์ และบริบท เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้ อยากเห็น สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่ม เพื่อแก้ปัญหา และส่งเสริมพัฒนาการทำงานร่วมกัน ช่วยเหลือแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ช่วยให้นักเรียนฝึกใช้การคิดวิเคราะห์ วิเคราะห์ สื่อสาร สนับสนุนความรู้ได้ ผลการวิจัยค้นพบแนวทางในการพัฒนาการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ที่เป็นประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนสำหรับครูที่จะนำไปปฏิบัติดังนี้ การกำหนดปัญหาควรใช้สถานการณ์ปัญหาที่ไม่กว้างเกินไป การทำความเข้าใจปัญหานักเรียนควรได้รับอภิปรายกลุ่มย่อยและแสดงออกทุกคน มีการศึกษาค้นคว้าด้วยสื่อที่หลากหลาย และนักเรียนได้ลงมือทดลองจริงจะทำให้นักเรียนสนใจที่จะศึกษาค้นคว้ามากขึ้น การสังเคราะห์ความรู้ใช้กระบวนการกลุ่มในการอภิปรายแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้นักเรียนมีทักษะในการทำงาน การสรุปความรู้ และประเมินคำตอบ ต้องส่งเสริมการสื่อสารและแสดงออกด้วยการนำเสนอผลงาน นักเรียนควรได้รับการเสริมแรง ครูควรดูแลอย่างใกล้ชิด มอบหมายงานทั้งงานกลุ่มและงานเดี่ยว ให้ความรู้เพิ่มเติมในเนื้อหาความรู้ ที่นักเรียนควรรู้ ควรให้กำลังใจและให้นักเรียนทุกคนมีโอกาสได้นำเสนอ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของพัชรินทร์ ชุกกลิ่น (2554 : 147) ได้ใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน วิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 พบว่า การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ด้วยหลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 8 วงจรนั้น ทำให้เกิดผลดีต่อการเรียนการสอน เพราะเป็นการเปิดโอกาสให้ครู ครูผู้ร่วมวิจัย และครูผู้สอนในเนื้อหาดังกล่าวได้มีการวางแผน วิเคราะห์ ที่พิจารณาเกี่ยวกับปัญหาที่เกิดขึ้นจากการสอนช่วยกันเลือกรูปแบบของกิจกรรมการเรียนการสอนที่จะนำมาใช้ได้อย่างเหมาะสม ครูมีการนำความรู้ใหม่ ๆ ที่เชื่อมโยงกับเหตุการณ์ในปัจจุบันมาให้นักเรียนทำการศึกษา ซึ่งเป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ นักเรียนได้เรียนรู้จากสิ่งที่อยู่รอบตัว และสามารถนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้ และการที่นักเรียนได้มีการลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าความรู้ต่าง ๆ ด้วยตนเองนั้น และสอดคล้องกับงานวิจัยของชวลิต ทับสีรัก (2553 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรายวิชาฟิสิกส์ เรื่อง เสียง ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้หลักการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของ Kemmis และ McTaggart ซึ่งมีวงจรปฏิบัติการ 3 วงจร โดยในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะมีการสะท้อนผลการปฏิบัติโดยผู้วิจัย ผู้ช่วยผู้วิจัยและนักเรียนเพื่อปรับปรุงแผนการจัดการเรียนรู้ในวงจรต่อไปให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น โดยการสะท้อนผลทั้ง 3 วงจร พบว่า นักเรียนมีพัฒนาการกระบวนการวิเคราะห์ประเด็นปัญหา กระบวนการแสวงหาความรู้ด้วยตนเอง รู้จักปฏิสัมพันธ์ทางสังคม มีทักษะในกระบวนการทำงานกลุ่มมากขึ้น

2. นักเรียนมีผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาวิชาฟิสิกส์หลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ย 17.58 มีร้อยละของนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 82.50 ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ความสามารถในการแก้ปัญหาไว้ว่านักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมดที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนในแต่ละครั้ง ผู้วิจัยจะพัฒนาให้มีความสอดคล้องกับหลักการของการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน ซึ่งจะใช้คำถาม สถานการณ์ หรือปัญหาต่าง ๆ เพื่อนำนักเรียนเข้าสู่บทเรียน เป็นการกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความสนใจ อยากรู้ อยากเห็น อยากศึกษาค้นคว้า ซึ่งนักเรียนได้ให้ความสนใจ เกิดการตื่นตัว กระตือรือร้น ร่วมกันทำงานในกลุ่มของตนเองและนักเรียนแต่ละคนต่างมีความคิดที่หลากหลาย บางคนเสนอความคิดที่เป็นวิชาการ เป็นคำตอบที่ถูกต้อง ส่วนบางคนก็เสนอความคิดที่ได้จากจินตนาการ ผู้วิจัยให้นักเรียนได้ทำความเข้าใจกับปัญหา โดยนักเรียนสามารถวิเคราะห์ ตั้งคำถามที่อยากรู้ ระบุประเด็นปัญหาให้สอดคล้องกับสถานการณ์ปัญหา บอกแนวทางและวิธีการต่าง ๆ ในการค้นหาคำตอบ ซึ่งนักเรียนในแต่ละกลุ่มร่วมกันทำความเข้าใจกับปัญหา คิดวิเคราะห์ และอภิปรายเกี่ยวกับแนวทางการหาคำตอบ ซึ่งในการหาแนวคำตอบนั้น นักเรียนควรจะมีความรู้พื้นฐานในเรื่องนั้น ๆ ประกอบด้วย นักเรียนแต่ละกลุ่มแบ่งภาระงาน มีการลำดับขั้นตอนการทำงาน กำหนด

เป้าหมายการทำงาน ตั้งประเด็นการเรียนรู้เพื่อศึกษาค้นคว้าด้วยตนเอง ซึ่งนักเรียนมีการแบ่งหน้าที่ในการศึกษาค้นคว้า โดยทำการศึกษาค้นคว้าจากใบความรู้ หนังสือเรียน ซึ่งครูจัดเตรียมไว้ให้ ล่วงหน้า นักเรียนแต่ละกลุ่มมีการดำเนินการศึกษาค้นคว้าและซักถามข้อสงสัยกับครูผู้สอน เพื่อเป็นการสนับสนุนในคำตอบดังกล่าว ครูได้จัดกิจกรรมต่าง ๆ ที่สอดคล้องกับเรื่องนั้น ๆ ให้กับนักเรียน ซึ่งกิจกรรมดังกล่าวนี้ นักเรียนให้ความสนใจเป็นอย่างมากอาจเป็นเพราะไม่ค่อยได้ทำกิจกรรม จากนั้นนักเรียนแต่ละกลุ่มทำการรวบรวมข้อมูลและนำความรู้ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้ามาทำการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ภายในกลุ่ม วิเคราะห์ สังเคราะห์ความรู้ ตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสม เพื่อคัดเลือกวิธีการแก้ปัญหาที่ดีที่สุด มาแก้ปัญหาอย่างสมเหตุสมผล อภิปราย สรุปผลจากวิธีการแก้ ปัญหาว่าสอดคล้องกับสาเหตุของปัญหามากน้อยเพียงใด นักเรียนมีการนำข้อมูลที่ได้จากการศึกษา ทำกิจกรรมต่าง ๆ มาประมวลสร้างเป็นองค์ความรู้ใหม่ ประเมินประสิทธิภาพ คุณภาพการปฏิบัติงานกลุ่ม ประเมินตนเองทั้งด้านความรู้และกระบวนการทำงานกลุ่ม จากนั้นแต่ละกลุ่มทำการเลือกวิธีการ และรูปแบบการนำเสนอผลงานที่น่าสนใจ ครูให้นักเรียนทบทวนความรู้ที่ได้จากเรื่องที่เรียนโดยการทำใบงาน นักเรียนแต่ละกลุ่มจะต้องเป็นผู้สรุป และนำเสนอความรู้ที่ได้ด้วยตนเอง การให้นักเรียนได้ออกมานำเสนอผลงาน หน้าชั้นเรียนนั้น ทำให้นักเรียนมีความกล้าแสดงออก และมีความเชื่อมั่นในตนเอง ครูมีการสรุปและเพิ่มเติมความรู้ให้กับนักเรียนอีกครั้ง ส่งผลให้นักเรียนทำแบบทดสอบย่อยท้ายวงจรปฏิบัติการทั้ง 3 วงจร และแบบทดสอบวัดความสามารถ ในการแก้ปัญหาหลังการปฏิบัติการได้สูงกว่าก่อนการปฏิบัติการ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของปราณี หีบแก้ว (2552 : บทคัดย่อ) ที่ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์ เรื่อง ทรัพยากร และสิ่งแวดล้อม ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า การจัด การเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาในท้องถิ่นเป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนอยากรู้อยากเห็น กระตือรือร้นในการศึกษาค้นคว้าข้อมูลทดลอง และลงมือปฏิบัติ สร้างความรู้จากกระบวนการทำงานกลุ่มเพื่อแก้ปัญหาหรือสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน สรุป นำเสนอผลงานได้ด้วยตนเองส่งผลให้นักเรียนมีความเชื่อมั่นกล้าแสดงออก และพบว่านักเรียนร้อยละ 80.95 ของ จำนวนนักเรียนทั้งหมด ได้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม คะแนนเฉลี่ย 30.05 ของคะแนนเต็ม 40 คะแนน สอดคล้องกับงานวิจัยของเวียงสาด วงศ์ชัย (2553 : 74) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถ ในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดย การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานพบว่า นักเรียนจำนวน 29 คน คิดเป็นร้อยละ 72.50 มีคะแนนความสามารถ ในการแก้ปัญหา เรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติผ่านเกณฑ์ร้อยละ 70 ขึ้นไป เนื่องจาก การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหา เป็นฐานเป็นการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาในชีวิตประจำวันของนักเรียนที่นักเรียนอาจพบมาเป็นจุดตั้งต้นของกระบวนการ เรียนรู้ และเป็นตัวกระตุ้นในการพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยเหตุผลโดยเน้นผู้เรียนเป็นผู้ตัดสินใจในสิ่งที่ต้องการ แสวงหาความรู้ด้วยตนเอง และรู้จักการทำงานร่วมกันภายในกลุ่มผู้เรียนด้วยกัน ผู้สอนมีส่วนร่วมน้อยที่สุด

นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังการปฏิบัติการมีความก้าวหน้าเฉลี่ย 16.94 มีร้อยละของนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 85.00 ซึ่งผู้วิจัยได้ตั้งเกณฑ์ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนไว้ว่านักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 80 ของจำนวน นักเรียนทั้งหมดที่มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนผ่านเกณฑ์ร้อยละ 50 ของคะแนนเต็ม ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัด กิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้อย่างสมบูรณ์และเต็มตามศักยภาพ เป็นไปตาม ความสามารถของนักเรียนแต่ละคน มีการช่วยเหลือซึ่งกันและกัน เกิดการเรียนรู้อย่างมีความสุข ทำให้มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนสูงขึ้น จากเหตุผลดังกล่าวข้างต้นนับว่าเป็นปัจจัยที่ส่งเสริมให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของผู้เรียนได้พัฒนา ให้มีความก้าวหน้ามากขึ้นอย่างเห็นได้ชัด เพราะผู้เรียนได้ใช้กระบวนการคิดและความสามารถทางด้านสมอง จึงนับว่า การฝึกแก้ปัญหาและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นวิธีการที่เหมาะสมและนำความรู้มาใช้ในการ พัฒนาผู้เรียนให้เกิดการเรียนรู้ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของศิริขวัญ สมนึก (2551 :

บทคัดย่อ) ได้ศึกษาผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่องไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนหลังจากที่เรียนด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก คิดเป็นร้อยละ 75.38 ซึ่งผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 สอดคล้องกับงานวิจัยของ สุเทพ แพทย์จันลา (2554 : 85) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนในการเรียนวิชาชีววิทยา เรื่อง คุณภาพของสิ่งมีชีวิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนจำนวน 46 คน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 29.22 คะแนน คิดเป็นร้อยละ 73.05 ของคะแนนเต็ม และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานของโรงเรียนจำนวน 39 คน คิดเป็นร้อยละ 84.78 ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดไว้คือ เกณฑ์ร้อยละ 70 ของคะแนนเต็ม

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 สถานการณ์ปัญหาที่นำเสนอที่นักเรียนควรเป็นสถานการณ์เชิงทดลองที่ให้นักเรียนได้มีส่วนร่วม และนักเรียนได้เห็นของจริง เพื่อให้นักเรียนเข้าใจปัญหามากขึ้นและสร้างบรรยากาศการเรียนให้สนุกสนาน

1.2 ในการนำรูปแบบการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ในระยะแรกนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับกิจกรรมและขั้นตอนในการเรียนต่าง ๆ ครูควรปฐมนิเทศการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจในทุกขั้นตอน และให้เวลานักเรียนปรับตัว มีการเสริมแรงกระตุ้นให้นักเรียนมีความกล้าในการแสดงออก

1.3 การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานมีกระบวนการที่ให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริงในแต่ละขั้นตอน จะมีกิจกรรมที่หลากหลายจึงจำเป็นต้องใช้เวลามากในบางกิจกรรม ครูผู้สอนควรยืดหยุ่นได้ตามความเหมาะสมและติดตามการทำงานนอกเวลาของนักเรียนอย่างใกล้ชิด

1.4 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นตอนครูจะต้องคอยกระตุ้นแนะนำและสนับสนุนให้นักเรียนเก่งช่วยเหลือนักเรียนอ่อนภายในกลุ่มของตนเอง

1.5 เมื่อสิ้นสุดการจัดการเรียนรู้ ครูควรแจ้งผลคะแนนการตรวจใบงาน แบบทดสอบย่อยท้ายวงจร เพื่อให้ นักเรียนได้ทราบคะแนนจะทำให้เกิดความรู้สึกกระตือรือร้น และนักเรียนที่ได้คะแนนไม่ผ่านเกณฑ์ ครูจะแจ้งให้นักเรียนได้เรียนซ่อมเสริมต่อไป

1.6 ผู้ช่วยวิจัยควรมีความรู้ ความสามารถและมีประสบการณ์ที่ตรงประเด็นปัญหาในการวิจัย ทั้งนี้ เพื่อให้สามารถวิเคราะห์สภาพการณ์ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงขณะดำเนินการวิจัย และให้ข้อคิดเห็นที่เป็นแนวทางในการแก้ปัญหาอันจะนำไปสู่การปรับปรุงการปฏิบัติที่สอดคล้องและเหมาะสมกับการพัฒนางานให้มีประสิทธิภาพในวงจรต่อไป

2. ข้อเสนอแนะในการทำการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการวิจัยและพัฒนาสื่อการสอนที่เหมาะสมกับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อสนับสนุนการศึกษาค้นคว้าและการเรียนรู้ด้วยตนเอง

2.2 การใช้สถานการณ์ปัญหา ควรใช้ปัญหาที่มีความหลากหลายวิธี เช่น ปัญหาที่เป็นคำถามปลายเปิด หรือกิจกรรมการทดลอง เป็นต้น

2.3 การเก็บข้อมูลเชิงคุณภาพ ควรเก็บรวบรวมข้อมูลให้ละเอียด มีความรอบคอบในการบันทึกสิ่งที่สังเกตได้ เพื่อให้ได้ข้อมูลเชิงลึกในการนำไปวิเคราะห์และสรุปผล

2.4 ควรมีการวิจัยติดตามผลเกี่ยวกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ของนักเรียนที่ได้รับการสอนโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา

เอกสารอ้างอิง

- กุลยา ตันติผลาชีวะ. “การเรียนรู้แบบเน้นปัญหาเป็นฐาน,” วารสารสารานุกรม ศึกษาศาสตร์ คณะศึกษาศาสตร์. 34 (มกราคม 2548): 77-80.
- ขวลิต ทับสีรัก. การศึกษาผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก รายวิชาฟิสิกส์ เรื่องเสียงของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม, 2553.
- ธีรวิมล เอกะกุล. การวิจัยปฏิบัติการ. พิมพ์ครั้งที่ 2. อุบลราชธานี: ยงสวัสดิ์อินเตอร์กรุ๊ป จำกัด, 2552.
- ปราณี ทิบบแก้ว. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์การเรียนรู้วิทยาศาสตร์เรื่องทรัพยากรและสิ่งแวดล้อมของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2552.
- พวงรัตน์ บุญญานุรักษ์ และ Basanti Majumder. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหา (Problem-Based Learning). กรุงเทพฯ: ม.ป.พ., 2544.
- พัชรินทร์ ชุกกลิ่น. การใช้วิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานวิชาชีววิทยา เรื่องเคมีพื้นฐานของสิ่งมีชีวิตของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.
- วัลลี สัตยาชัย. การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลักรูปแบบการเรียนรู้โดยผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง. กรุงเทพฯ: บุคเน็ท, 2547.
- เวียงสด วงศ์ชัย. การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหา และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การปกป้องรักษาธรรมชาติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2553.
- ศิริขวัญ สมนึก. ผลของการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นหลัก ที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาฟิสิกส์ เรื่อง ไฟฟ้าสถิต ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏสกลนคร, 2551.
- ศึกษาธิการ, กระทรวง. หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2544. กรุงเทพฯ: กระทรวงศึกษาธิการ, 2545.
- ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, สถาบัน. การเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้ (Inquiry Cycle). กรุงเทพฯ: สถาบัน ส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2547.
- . หนังสือเรียนวิชาฟิสิกส์ เล่ม 2 ว21 ชั้นมัธยมศึกษาตอนปลาย. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์คุรุสภาลาดพร้าว, 2542.
- สุเทพ แพทย์จันลา. ผลสัมฤทธิ์และความพึงพอใจของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง ดุลยภาพของสิ่งมีชีวิต โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2554.