

การวิจัยเชิงปฏิบัติการเพื่อพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค
KWDL ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

An Action Research for Developing The Learning Activities by Problem -
Based Learning Supplemented with KWDL Technique to Promote
Learning Achievement and Mathematical Problem - Solving
Ability of Mathayomsuksa 1 Students

วรัญชลี จันทร์สมักร^{1*}, ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. มณีญา สุราช²

Waranchalee Jansamak¹, Assistant Professor Dr. Maneeya Surat²

สาขาวิชาการวิจัยและประเมินผลการศึกษา, คณะครุศาสตร์

มหาวิทยาลัยราชภัฏอุดรธานี^{1*2}

Educational Research and Evaluation, Faculty of Education,

Udon Thani Rajabhat University

Author for Correspondence: E-mail: 66120610102@udru.ac.th*

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน กลุ่มเป้าหมายในการวิจัย ได้แก่ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้รายวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว จำนวน 8 แผน แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ แบบสัมภาษณ์นักเรียน แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน แบบวัดท้ายวงจรปฏิบัติการ แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ การวิจัยนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ 3 วงจรปฏิบัติการ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ ข้อมูล ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

ผลการวิจัยพบว่า 1) การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL สามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน 2) นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 6.75 คิดเป็นร้อยละ 33.75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.58 คิดเป็นร้อยละ 82.92 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน 3) นักเรียนมีความสามารถในการ

การแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 25.58 คิดเป็นร้อยละ 51.17 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 40.92 คิดเป็นร้อยละ 81.83 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

คำสำคัญ : วิจัยเชิงปฏิบัติการ; การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

Receive:01/05/2568, Revised:30/06/2568, Accepted: 02/07/2568

Abstract

The objectives of this research were to 1) develop mathematics learning activities on linear equations in one variable using the problem as a base, supplemented with the KWDL technique for Mathayomsuksa 1 students, 2) compare students' achievement in mathematics before and after the intervention, 3) compare students' mathematical problem-solving ability before and after the intervention. The participants in this research were Mathayomsuksa 1 students totaling 12 students selected by purposive sampling. The instruments used were lesson plans on equations in one variable, a form for recording the results of lesson plans, interview form for students, teacher's behavior and students' behavior observation forms, the tests that used at the end of the practice cycle, the test form of mathematics achievement and the test form of mathematical problem-solving ability. This research is action research divided into 3 cycles. The data were analyzed by using the statics method including mean, percent and standard deviation.

The results showed that 1) the development of mathematics learning activities on linear equations in one variable using problem-based learning supplemented with the KWDL technique could develop students' mathematical problem-solving ability and improve student's achievement in mathematics 2) Students had achievement test results on mathematics; the pretest mean score was 6.75 or 33.75 percent, and the posttest mean score was 17.30 or 82.92 percent. The posttest mean score was not less than 75 percent and the post-test mean score was higher than the pre-test one. 3) Students had mathematical problem-solving ability; the pretest mean score was 25.58 or 51.17 percent, and the posttest mean score was 40.92 or 81.83 percent. The post-test mean score was not less than 75 percent and the posttest mean score was higher than the pretest one.

Keywords: Action Research; Problem-Based Learning; Mathematical Problem-Solving Ability

1. บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาที่มีการศึกษาอย่างเป็นลำดับขั้นตอน เรียนรู้จากง่ายไปยาก จากแบบฝึกหัดเป็นแบบทดสอบ จากพื้นฐานเป็นประยุกต์ ซึ่งเป็นความรู้ที่จะต้องสะสมต่อยอดกันขึ้นไปเรื่อย ๆ จึงควรมีความสม่ำเสมอและตั้งใจควบคู่กันไป การวางแผนให้เป็นไปตามลำดับที่วางไว้จะช่วยให้เข้าใจความเป็นมาของทฤษฎี กฎเกณฑ์ นิยามของคำศัพท์ทางคณิตศาสตร์ และมีกระบวนการแก้ปัญหาในโจทย์ปัญหาลักษณะต่าง ๆ ได้ลึกซึ้งยิ่งขึ้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2561) ปัญหาการจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ยังคงเป็นประเด็นท้าทายต่อการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียน จากการพิจารณาผลการประเมินระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ในปีการศึกษา 2564, 2565 และ 2566 พบว่ามีคะแนนเฉลี่ยเพียง 24.47, 24.39 และ 19.86 คะแนนตามลำดับ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2566) จากผลการประเมินทางการเรียนแสดงให้เห็นว่าการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ผ่านมาอันยังไม่สามารถบรรลุเป้าหมายเท่าที่ควรสอดคล้องกับทิศทางการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของโรงเรียนบ้านค้อ ในปีการศึกษา 2566 พบว่านักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ที่มีผลการเรียนระดับ 3 ขึ้นไปมีเพียงร้อยละ 60.87 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด 15 คน ซึ่งยังไม่บรรลุเป้าหมายที่ตั้งไว้ (โรงเรียนบ้านค้อ, 2566: 15) เมื่อพิจารณาในรายละเอียดของเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์พบว่า เรื่องสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวเป็นเนื้อหาที่นักเรียนส่วนใหญ่ประสบปัญหา เนื่องจากมีความยาก ซับซ้อน ต้องใช้ความรู้พื้นฐานในการคิดคำนวณและทักษะการแก้ปัญหา

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning: PBL) ได้รับการยอมรับว่าเป็นแนวทางการจัดการเรียนรู้ที่มีศักยภาพในการพัฒนาผู้เรียนให้แตกต่างจากการเรียนรู้แบบดั้งเดิมที่เน้นเนื้อหาและความสำคัญของผู้สอนเป็นหลัก การเรียนรู้แบบ PBL ให้ความสำคัญกับผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง โดยส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองผ่านการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชีวิตประจำวันเป็นบริบทของการเรียนรู้ (มณฑรา ธรรมบุศย์, 2545: 11-17) แนวทางการเรียนรู้นี้มุ่งเน้นการพัฒนาทักษะและกระบวนการเรียนรู้ รวมถึงส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถเรียนรู้ด้วยตนเอง ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิดและการแก้ปัญหาที่มีความหมายต่อตนเอง (สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนารับรู้, 2553) การนำเสนอสถานการณ์ปัญหา ตั้งแต่เริ่มต้น

กระบวนการเรียนรู้จะช่วยกระตุ้นความสนใจและความต้องการเรียนรู้ของผู้เรียน และหากผู้เรียนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จจะส่งผลให้เกิดความเข้าใจในเนื้อหาที่ลึกซึ้งและจดจำได้ยาวนานยิ่งขึ้น เนื่องจากเกิดจากประสบการณ์ตรงในการประยุกต์ใช้ความรู้เพื่อแก้ปัญหาด้วยความตระหนักถึงความสำคัญของการคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาและการนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน ผู้วิจัยจึงสนใจนำเทคนิค KWL ของ โอกล์ (Ogle, 1989: 564-570) ที่พัฒนาไปเป็นเทคนิค KDWL มาบูรณาการร่วมกับการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เทคนิค KDWL เป็นกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนคิดวิเคราะห์โจทย์ปัญหาอย่างเป็นระบบผ่าน 4 ขั้นตอน ได้แก่ K (What we know) การทบทวนความรู้เดิมที่เกี่ยวข้องกับโจทย์

W (What we want to know) การระบุสิ่งที่ต้องการทราบหรือค้นหาเพิ่มเติม D (What we do to find out) การวางแผนและดำเนินการแก้ปัญหาตามขั้นตอน และ L (What we learned) การสรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้และตรวจสอบความถูกต้องของคำตอบ กระบวนการดังกล่าวจะช่วยให้นักเรียนได้ฝึกฝนกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่หลากหลาย พัฒนาทักษะการคิดวิเคราะห์ และสามารถแก้โจทย์ปัญหาได้อย่างถูกต้องและหลากหลายวิธีมากยิ่งขึ้น

ดังนั้น ในการแก้ปัญหาและพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ดังที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้นำเสนอแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research) เข้ามาช่วยเพราะการวิจัยเชิงปฏิบัติการทำให้ปรับปรุงและพัฒนาประสิทธิภาพการปฏิบัติงานให้ดียิ่งขึ้น มีกระบวนการปฏิบัติการอย่างเป็นระบบ รอบคอบ มีแบบแผน ผู้วิจัยและผู้ช่วยวิจัยมีส่วนร่วมในการปฏิบัติการและวิเคราะห์ วิจัย สหกรณ์ผลการดำเนินการในทุกขั้นตอน เพื่อให้ได้ข้อมูลที่ละเอียด เที่ยงตรง นำไปสู่การพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง(ยาใจ พงษ์บริบูรณ์, 2537: 11-15) ซึ่งการวิจัยเชิงปฏิบัติการจะเน้นไปที่การแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นจริงในชั้นเรียน มีรูปแบบเป็นวงจรปฏิบัติการแต่ละวงรอบ ทำซ้ำ ๆ เพื่อการปฏิบัติการที่ดีมีคุณภาพมากกว่าเดิม โดยมีทั้งหมด 4 ขั้นตอนในแต่ละวงรอบ ได้แก่ ขั้นที่ 1 ขั้นการวางแผน (Plan) ขั้นที่ 2 ขั้นการปฏิบัติ (Action) ขั้นที่ 3 ขั้นการสังเกต (Observe) และขั้นที่ 4 ขั้นการสะท้อน (Reflect) เมื่อเสร็จสิ้นการดำเนินการในวงรอบหนึ่ง ๆ แล้วจะมีข้อมูลหรือผลการวิเคราะห์ และนำไปสู่การพัฒนาวงรอบต่อไป ๆ ไป จนกว่าจะได้ผลปฏิบัติการเป็นที่น่าพึงพอใจ จึงจะสิ้นสุดการพัฒนา (Kemmis & McTaggart, 1988: 9 - 15)

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยจึงมีความสนใจที่จะพัฒนากิจกรรมการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ว่าจะทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 หรือไม่ และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนหรือไม่ อย่างไร

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

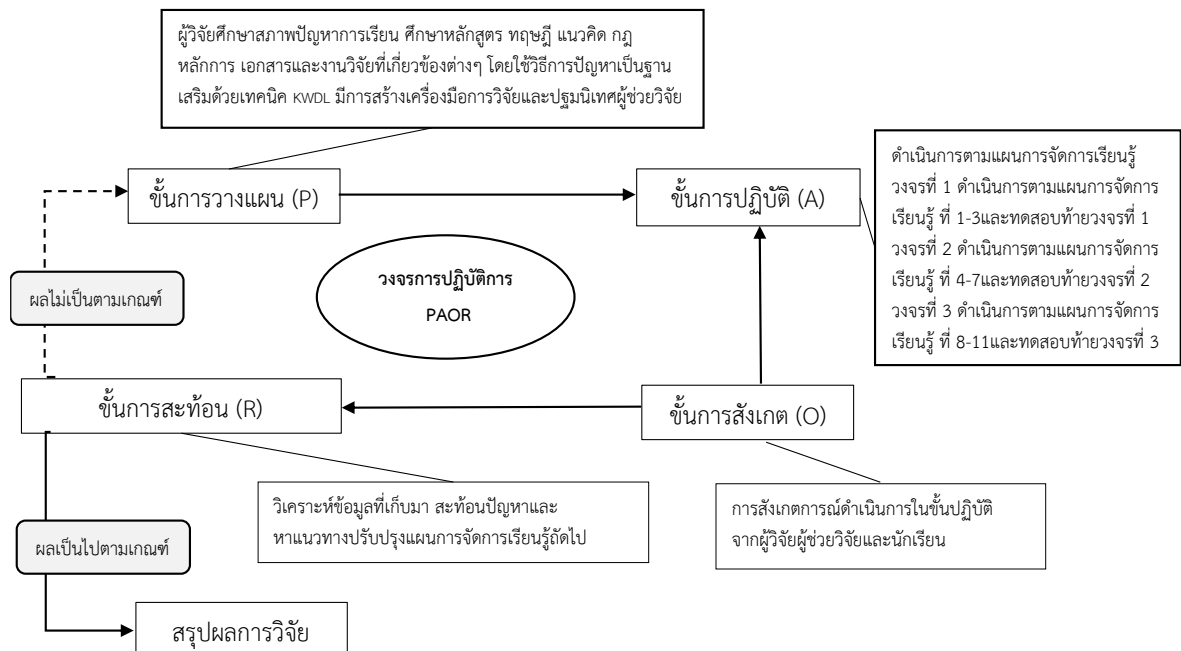
2.1 เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่ส่งเสริมผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

2.2 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL และหลังเรียนเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75

2.3 เพื่อศึกษาและเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้การจัดการเรียนรู้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL และหลังเรียนเทียบเกณฑ์ร้อยละ 75

3. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงปฏิบัติการ โดยผู้วิจัยได้ใช้หลักการและขั้นตอนของการวิจัยเชิงปฏิบัติการตามแนวคิดของแคมมิสและแมคแทกกาท (Kemmis and McTaggart, 1988: 9-15) เพื่อเป็นแนวทางในการดำเนินการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ซึ่งผู้วิจัยได้วางแผนตามขั้นตอนการวิจัยเชิงปฏิบัติการทั้งหมด 3 วงจรปฏิบัติการ แสดงดังภาพที่ 1



ภาพที่ 1 กรอบแนวคิดการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่ผู้วิจัยใช้ในการวิจัยครั้งนี้

1. ขั้นวางแผน (Plan) วิเคราะห์และสำรวจปัญหาที่ต้องการแก้ไขจากนักเรียน ครูผู้สอน ผู้บริหาร ซึ่งผู้วิจัยได้ปรึกษาปัญหาและวางแผนร่วมกัน โดยสำรวจสถานการณ์ปัญหาและวิธีการดำเนินการแก้ไข รวมทั้งศึกษาเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมเทคนิค KWDL เพื่อนำไปใช้ในการดำเนินการวิจัย จากนั้น ดำเนินการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

2. ขั้นการปฏิบัติ (Action) นำแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมเทคนิค KWDL ไปใช้ พัฒนากลุ่มเป้าหมาย ซึ่งผู้วิจัยได้กำหนดการพัฒนาเป็น 3 วงจรปฏิบัติการ ได้แก่ วงจรปฏิบัติการที่ 1 ดำเนินการพัฒนาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 1-3 วงจรปฏิบัติการที่ 2 ดำเนินการพัฒนาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 4-6 และวงจรปฏิบัติการที่ 3 ดำเนินการพัฒนาตามแผนการจัดการเรียนรู้ที่ 7-8 หลังจากสิ้นสุดขั้นการปฏิบัติในแต่ละวงจรปฏิบัติการ ผู้วิจัยดำเนินการทดสอบนักเรียนด้วยแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการ

3. ขั้นการสังเกต (Observe) ผู้วิจัยและครูผู้ช่วยวิจัยสังเกตพฤติกรรมการจัดการเรียนรู้ของครูผู้สอนและพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียนที่เกิดขึ้นในขณะดำเนินการวิจัย และผู้วิจัยสัมภาษณ์นักเรียนหลังสิ้นสุดวงจรปฏิบัติการในทุกๆ วงจร

4. ขั้นการสะท้อนผล (Reflect) นำข้อมูลที่ได้จากการสังเกต การทดสอบและการสัมภาษณ์ มาวิเคราะห์ร่วมกันระหว่างผู้วิจัยและครูผู้ช่วยวิจัย เพื่อประเมินและตรวจสอบกระบวนการ ปัญหา หรือข้อจำกัดที่เป็นอุปสรรคต่อการปฏิบัติการ ซึ่งทำให้ได้แนวทางการพัฒนาการจัดการเรียนรู้และเป็นพื้นฐานข้อมูลที่น่าไปสู่การปรับปรุงและวางแผนในวงจรปฏิบัติการต่อไป และเมื่อจัดการเรียนรู้เสร็จสิ้นทั้งหมดในวงจรสุดท้าย ผู้วิจัยจะทำการวัดผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากนั้นนำผลคะแนนที่ได้ไปวิเคราะห์และแปลผลต่อไป

กลุ่มเป้าหมายที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านค้อสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานองบัวลำภู เขต 1 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2567 จำนวน 12 คน ได้มาโดยการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ประกอบด้วย 1) แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว รายวิชาคณิตศาสตร์ ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 จำนวนทั้งหมด 8 แผน โดยนำความคิดเห็นจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน ด้วยมาตราส่วนประมาณค่า ซึ่งแผนการจัดการเรียนรู้มีคะแนนเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 4.96 – 5.00 ถือว่า แผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในเกณฑ์ที่น่าไปใช้ได้ 2) แบบบันทึกผลการใช้แผนการจัดการเรียนรู้ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1.00 ทุกองค์ประกอบ 3) แบบสัมภาษณ์นักเรียน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1.00 ทุกองค์ประกอบ 4) แบบสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1.00 ทุกองค์ประกอบ 5) แบบสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) คือ 1.00 ทุกองค์ประกอบ 6) แบบวัดท้ายวงจรปฏิบัติการ ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ทุกองค์ประกอบ 7) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย 4 ตัวเลือก ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ทุกองค์ประกอบและนำไปทดลองสอบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดหนองบัวลำภูจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพ พบว่า ค่าดัชนีความยาก (p) อยู่ระหว่าง 0.38-0.63 ค่าอำนาจจำแนก (r) อยู่ระหว่าง 0.38-0.75 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73 และ 8) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบปรนัย ได้ค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) อยู่ระหว่าง 0.80–1.00 ทุกองค์ประกอบและนำไปทดลองสอบ (Try-out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ในจังหวัดหนองบัวลำภูจำนวน 30 คน เพื่อหาคุณภาพ พบว่า ค่าดัชนีความยาก (P_E) อยู่ระหว่าง 0.31-0.83 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.42-0.88 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.86

การวิเคราะห์ข้อมูล มีรายละเอียดการวิเคราะห์ดังนี้ การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงปริมาณจากแบบวัดท้ายวงจรปฏิบัติการคณิตศาสตร์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ร้อยละ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และคะแนนพัฒนาการสัมพัทธ์ แล้วนำผลที่ได้มาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ตามจุดประสงค์ที่ตั้งไว้ เพื่อเป็นการแสดงให้เห็นว่านักเรียนได้พัฒนาถึงเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ 75 หรือไม่ และวิเคราะห์ผลสัมฤทธิ์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ จากคะแนนที่ได้จาก

การทำแบบทดสอบแล้วนำค่าที่ได้มาเทียบกับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 และการวิเคราะห์ข้อมูลเชิงคุณภาพ จากข้อมูลที่ได้จากการบันทึกหลังการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ การสังเกตพฤติกรรมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของครู การสังเกตพฤติกรรมการเรียนรู้ของนักเรียน และการสัมภาษณ์นักเรียน เพื่อประเมินสภาพที่เกิดขึ้นมีปัญหาหรือไม่อย่างไร แล้วหาแนวทางแก้ไข ปรับปรุงและพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งจะนำมาสู่การสรุปผลการวิจัย

4. ผลการวิจัย

จากการพัฒนาการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL สามารถสรุปผลการวิจัยได้ ดังนี้

1. การพัฒนาการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

ผู้วิจัยได้ดำเนินการศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL และสังเคราะห์ขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามขั้นตอนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL โดยผ่านการตรวจสอบจากอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์และผู้เชี่ยวชาญจำนวน 5 คน ก่อนที่จะนำไปทดลองใช้

กับกลุ่มเป้าหมายและใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการมาพัฒนาการจัดการเรียนรู้ โดยมีวงจรการปฏิบัติการอยู่ 3 วงจร ในแต่ละวงจรปฏิบัติการมีการวางแผน การปฏิบัติ การสังเกต และการสะท้อนผลที่ได้ เพื่อนำมาปรับปรุงและพัฒนาในวงจรปฏิบัติการถัดไป ทำให้ได้ขั้นตอนและวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL ที่เหมาะสมกับนักเรียนสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียน มี 6 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นกำหนดปัญหา ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา (โดยเสริมเทคนิค KWDL ขั้น K คือ นักเรียนหาสิ่งที่รู้จากสถานการณ์ปัญหา) ขั้นดำเนินการศึกษาค้นคว้า (โดยเสริม ขั้น W คือ นักเรียนหาสิ่งที่ต้องการรู้เกี่ยวกับสถานการณ์และขั้น D คือ นักเรียนเริ่มปฏิบัติการแก้สถานการณ์ปัญหา) ขั้นสังเคราะห์ความรู้ (โดยเสริมเทคนิค KWDL ขั้น L คือ นักเรียนสรุปความรู้ที่ได้จากการแก้ปัญหา) ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ และขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 6.75 คิดเป็นร้อยละ 33.75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.58 คิดเป็นร้อยละ 82.92 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 1 ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน (20)	ร้อยละ	คะแนน (20)	ร้อยละ
1	7	35.00	15	75.00
2	7	35.00	16	80.00
3	10	50.00	16	80.00
4	6	30.00	18	90.00
5	6	30.00	17	85.00
6	9	45.00	18	90.00
7	4	20.00	15	75.00
8	6	30.00	17	85.00
9	10	50.00	19	95.00
10	5	25.00	15	75.00
11	6	30.00	17	85.00
12	5	25.00	16	80.00
μ	6.75	33.75	16.58	82.92
σ	1.96		1.31	

จากตารางที่ 1 ผลการศึกษาคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 6.75 คิดเป็นร้อยละ 33.75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.58 คิดเป็นร้อยละ 82.92 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

3. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 25.58 คิดเป็นร้อยละ 51.17 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 40.92 คิดเป็นร้อยละ 81.83 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

ตารางที่ 2 ผลการศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่ได้จากแบบทดสอบท้ายวงจรปฏิบัติการที่ 1 วงจรปฏิบัติการที่ 2 และวงจรปฏิบัติการที่ 3

นักเรียน คนที่	คะแนน (เต็ม 30 คะแนน)					
	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 1	ร้อยละ	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 2	ร้อยละ	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 3	ร้อยละ
1	20	66.67	21	70.00	22	73.33
2	25	83.33	26	86.67	26	86.67

นักเรียน คนที่	คะแนน (เต็ม 30 คะแนน)					
	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 1	ร้อยละ	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 2	ร้อยละ	วงจร ปฏิบัติการ ที่ 3	ร้อยละ
3	24	80.00	25	83.33	26	86.67
4	25	83.33	26	86.67	27	90.00
5	21	70.00	23	76.67	24	80.00
6	26	86.67	27	90.00	28	93.33
7	22	73.33	22	73.33	23	76.67
8	21	70.00	22	73.33	23	76.67
9	25	83.33	26	86.67	28	93.33
10	27	90.00	28	93.33	30	100.00
11	24	80.00	25	83.33	27	90.00
12	22	73.33	23	76.67	24	80.00

นักเรียนที่ผลคะแนนผ่านเกณฑ์ที่ตั้งไว้ คือ ร้อยละ 75 ในวงจรปฏิบัติการที่ 3

จำนวน 11 คน

91.67

จากตารางที่ 2 หลังการพัฒนาด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละวงจรปฏิบัติการจะเห็นว่าผลคะแนนความสามารถนักเรียนในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์สูงขึ้น และในวงจรปฏิบัติการสุดท้ายมีนักเรียนที่มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 75 อยู่ 11 คน โดยถือว่าผ่านเกณฑ์ร้อยละ 91.67

ตารางที่ 3 ผลการศึกษาคะแนนเฉลี่ย ร้อยละ และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน (50)	ร้อยละ	คะแนน (50)	ร้อยละ
1	24	48.00	38	76.00
2	21	42.00	42	84.00
3	30	60.00	44	88.00
4	18	36.00	39	78.00
5	28	56.00	40	80.00
6	27	54.00	41	82.00
7	20	40.00	39	78.00
8	30	60.00	43	86.00
9	32	64.00	46	92.00
10	25	50.00	39	78.00
11	24	48.00	38	76.00

เลขที่	ก่อนเรียน		หลังเรียน	
	คะแนน (50)	ร้อยละ	คะแนน (50)	ร้อยละ
12	28	56.00	42	84.00
μ	25.58	51.17	40.92	81.83
σ	4.36		2.54	

จากตารางที่ 3 ผลการศึกษาคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียน พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 25.58 คิดเป็นร้อยละ 51.17 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 40.92 คิดเป็นร้อยละ 81.83 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

5. อภิปรายผลการวิจัย

1. การพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

การใช้รูปแบบการวิจัยเชิงปฏิบัติการในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นการเปิดโอกาสให้ผู้วิจัย ครูผู้ช่วยวิจัย และนักเรียนได้มีส่วนร่วมในการพัฒนาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ กล่าวคือ ร่วมกันวางแผน วิเคราะห์สภาพปัญหา เสนอแนวทางแก้ไขปัญหา เพื่อใช้ในการพัฒนางจรปฏิบัติการถัดไป ทำให้ผู้วิจัยซึ่งเป็นครูเข้าใจสภาพปัญหา และความต้องการของนักเรียน ได้รับการสะท้อนผลจากครูผู้ช่วยวิจัยและนักเรียน ทำให้เห็นภาพรวมการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ของตนเองว่าควรปรับปรุง และพัฒนาในด้านใด ซึ่งทำให้คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น และผ่านเกณฑ์ที่กำหนดไว้ดังที่ ประสาท เนืองเฉลิม (2561: 51-53) กล่าวว่า การวิจัยปฏิบัติการคืองานของผู้วิจัยที่ต้องคิดหาทางแก้ปัญหา ปรับปรุงคุณภาพงานควบคู่ไปกับการลงมือทำจริง เพื่อให้ยกระดับผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมของนักเรียนไปในทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับงานวิจัยของ ปิยะทิพย์ เชาว์ฉลาด (2561: 180-199) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนหนองโพธิ์วิทยา อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2559 จำนวน 30 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบแบ่งกลุ่มพบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนและหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากผลการวิจัยพบว่า คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 6.75 คิดเป็นร้อยละ 33.75 และคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 16.58 คิดเป็นร้อยละ 82.92 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และคะแนน

เฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นประสบการณ์ที่ได้จากการศึกษาค้นคว้าเพื่อแก้ปัญหาซึ่งมีความสอดคล้องกับชีวิตประจำวันของนักเรียน กิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นทั้งยุทธวิธีที่ใช้ในกิจกรรมการเรียนรู้และใช้เป็นแนวทางในการจัดหลักสูตรมีลักษณะดึงดูดให้นักเรียนให้เข้าไปสู่การแก้ปัญหาด้วยตนเองครูเป็นเพียงผู้คอยให้คำแนะนำและจัดสภาพแวดล้อมแห่งการเรียนรู้ส่งเสริมให้นักเรียนได้คิด สนับสนุนให้สร้างองค์ความรู้ด้วยตนเองและบูรณาการสิ่งต่าง ๆ ที่ได้เรียนรู้ในโรงเรียนกับชีวิตจริงเข้าด้วยกัน ดังที่ พวงผกา ปวีณบำเพ็ญ (2560: 62-71) กล่าวถึง กระบวนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-Based Learning) ว่าเป็นกระบวนการที่เป็นระบบ ทั้งการทำงานและหลักคิดในการพิจารณาแก้ปัญหา เป็นกระบวนการที่ต้องร่วมมือระหว่างผู้เรียน ช่วยกันแสดงความคิดเห็น ช่วยกันค้นคว้า ด้วยเหตุผลที่กล่าวมาข้างต้นน่าจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงกว่าก่อนได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL สอดคล้องกับงานวิจัย อมรรัตน์ เถาว์โท (2561: 245-255) ได้การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง เศษส่วนของพหุนาม ตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า นักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของพหุนามตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้เป็นปัญหาเป็นฐาน ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ที่ระดับนัยสำคัญ .05

3. คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1

จากผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริม

ด้วยเทคนิค KWDL ได้คะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 40.92 คิดเป็นร้อยละ 81.83 ซึ่งไม่น้อยกว่าร้อยละ 75 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่ได้รับการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน 25.58 คิดเป็นร้อยละ 51.17 ซึ่งนักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่นักเรียนได้สร้างองค์ความรู้จาก

ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาโดยกระบวนการทำงานกลุ่ม การสืบค้นกระบวนการทำความเข้าใจ และแก้ไขปัญหาด้วยเหตุผลซึ่งสถานการณ์ปัญหานั้นจะเป็นสิ่งกระตุ้นให้นักเรียนพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาด้วยการสืบค้นข้อมูลที่ต้องการ ซึ่งสอดคล้องกับ Edens (2000: 55-60) ได้ให้ความหมายของการใช้ปัญหาเป็นฐานว่าเป็นรูปแบบการสอนการสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง ซึ่งช่วยให้นักเรียนเรียนรู้ที่จะคิดและแก้ปัญหาที่เกี่ยวข้องกับชีวิตประจำวัน และมีความซับซ้อน เป็นแรงกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ในเนื้อหาและเกิดทักษะการแก้ปัญหา สอดคล้องกันกับ ยุวดี ศรีสังข์ (2564: 32-45) ได้กล่าวว่า เทคนิค KWDL หมายถึง เทคนิคการแก้โจทย์ปัญหาเพื่อช่วยให้นักเรียนสามารถแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อรจิรา พลราชม (2562: 79-83) ได้พัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านเหล่าโพนคือเหล่าราษฎร์วิทยา จำนวน 20 คน ซึ่งได้มาด้วยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนด้วยกิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

6. ข้อเสนอแนะ

6.1 ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

6.1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL มีขั้นตอนในการปฏิบัติหลายขั้นตอน ดังนั้น ครูผู้สอนควรบริหารเวลาในการปฏิบัติในแต่ละขั้นตอนให้ดี โดยเฉพาะขั้นสังเคราะห์ความรู้/ขั้นสรุปและประเมินค่าหาคำตอบ

6.1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เป็นกิจกรรมการเรียนรู้ที่นักเรียนมีส่วนร่วม นักเรียนได้ปฏิบัติและคิดวิเคราะห์ คิดแก้ปัญหา ได้ลงมือทำด้วยตนเองและอภิปรายร่วมกัน ครูควรมีบทบาทในการให้ความช่วยเหลือและกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้โดยใช้คำถามปลายเปิด

6.1.3 การประเมินผลการประเมินผลจากสภาพจริง ควรประเมินทั้งด้านความรู้ ความสามารถและทักษะต่างๆ ควบคู่กันไป โดยใช้เครื่องมือที่หลากหลายและดำเนินการวัดและประเมินผลไปพร้อมกับกิจกรรมการเรียนรู้ และให้ข้อมูลย้อนกลับแก่นักเรียนเป็นระยะ เพื่อให้นักเรียนทราบถึงการเรียนรู้ของตนและนำไปปรับปรุงแก้ไขในการเรียนรู้ครั้งถัดไป

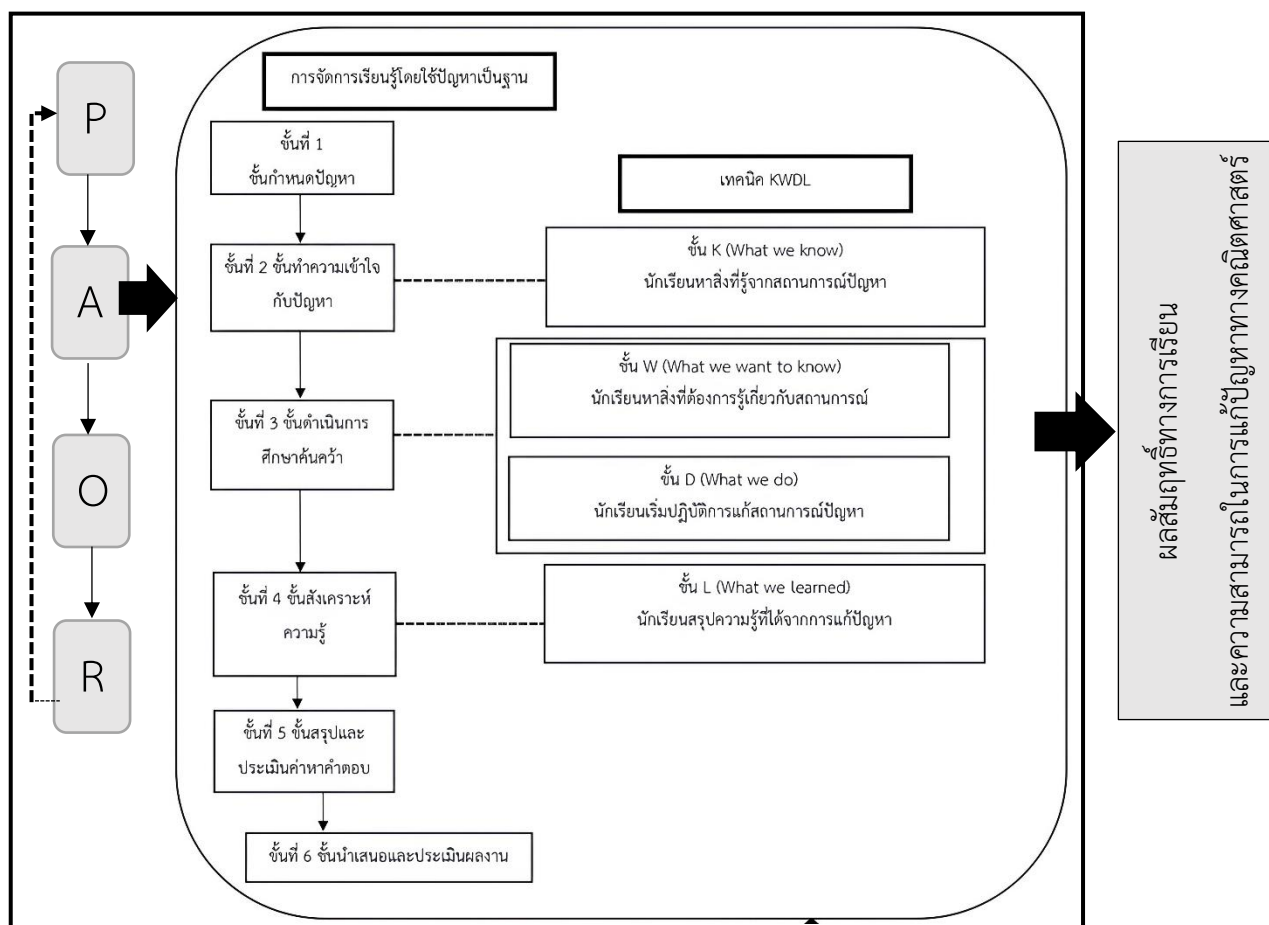
6.2 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

6.2.1 ควรนำรูปแบบกิจกรรมนี้ไปใช้ต่อเนื่องกับนักเรียนกลุ่มเดิมเพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนในเนื้อหาอื่นๆ และศึกษาผลที่เกิดขึ้นด้านอื่นๆ เช่น ความเข้าใจที่คงทนของนักเรียน เป็นต้น

6.2.2 ควรศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเสริมด้วยเทคนิค KWDL เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวที่มีต่อตัวแปรอื่นเพิ่มเติม เช่น ความสามารถในการให้เหตุผล ความสามารถในการสื่อสาร การนำเสนอและการสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ ฯลฯ

7. ข้อค้นพบจากการวิจัย

ข้อค้นพบที่ได้จากการวิจัย คือ ผู้เรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 ซึ่งเป็นกลุ่มเป้าหมายในการวิจัยครั้งนี้ เกิดการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์อย่างเหมาะสมและมีผลสัมฤทธิ์ทางคณิตศาสตร์ เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ทั้งได้ข้อเสนอแนะและแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เหมาะสมสำหรับผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องทุกคน เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนสามารถนำผลการวิจัยและองค์ความรู้ต่าง ๆ ที่ได้จากงานวิจัยนี้ไปพัฒนาต่อยอดให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียนในบริบทต่าง ๆ เกิดการพัฒนาผู้เรียนในวงกว้างขึ้น และการวิจัยนี้สามารถสะท้อนให้เห็นแนวทางหรือกระบวนการวิจัยเชิงปฏิบัติการที่มีประสิทธิภาพสามารถแก้ปัญหาในชั้นเรียนได้ตรงตามสภาพจริงของกลุ่มเป้าหมายนั้น ๆ และพัฒนาไปสู่ทางที่ดียิ่งขึ้น ดังแสดงในภาพที่ 2



8. บรรณานุกรม

- ประสาธน์ เนิ่งเฉลิม. (2561). **วิจัยปฏิบัติการทางการเรียนการสอน**. ขอนแก่น: คลังน่านาวิทยา, หน้า 51-53.
- ปิยะทิพย์ เซาว์ฉลาด. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับเทคนิค KWDL**. วารสารสังคมศาสตร์ วิจัยมหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม, ปีที่ 9 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - มิถุนายน 2561, หน้า 180-199.
- พวงผกา ปวีณบ่าเพ็ญ. (2560). **การเรียนรู้โดยใช้วิจัยเป็นฐาน**. วารสารศึกษาศาสตร์สาร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. ปีที่ 1 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม 2560, หน้า 62-71.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). **การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)**. วารสารวิชาการ. ปีที่ 5 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนกุมภาพันธ์, หน้า 11 - 17.
- ยาใจ พงษ์ปริบูรณ์. (2537). **การวิจัยเชิงปฏิบัติการ (Action Research)**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ปีที่ 17 ฉบับที่ 2 ประจำเดือนเมษายน - มิถุนายน 2537, หน้า 11-15.
- ยุวดี ศรีสังข์. (2564). **การพัฒนาแบบฝึกทักษะคณิตศาสตร์โดยใช้เทคนิค KWDL เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง ร้อยละ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5**. วารสารศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยบูรพา, ปีที่ 32 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนมกราคม - เมษายน 2564, หน้า 32-45.
- โรงเรียนบ้านค้อ. (2566). **ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนรายวิชาคณิตศาสตร์ โรงเรียนบ้านค้อ**. หอนงบัวลำภู: โรงเรียนบ้านค้อ, หน้า 15
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ. (2566). **รายงานผลสอบ O-net ปีการศึกษา 2565**. สืบค้นจาก <http://www.niets.or.th/th/>, สืบค้นเมื่อ 5 มิถุนายน 2567
- สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2561). **ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์. (พิมพ์ครั้งที่ 3)**. กรุงเทพฯ: 3-คิวมีเดีย.
- สำนักมาตรฐานการศึกษาและพัฒนาการเรียนรู้. (2553). **แนวทางการจัดการเรียนรู้ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. (พิมพ์ครั้งที่ 2)**. กรุงเทพฯ: โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- อมรรัตน์ เถาว์โท. (2561). **การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องเศษส่วนของพหุนามตามรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3**. วารสารบัณฑิตวิทยาลัย พิษณุพนธ์, ปีที่ 13 ฉบับที่ 2 ประจำเดือน พฤษภาคม-สิงหาคม 2561, หน้า 245-255.

อรจิรา พลราชม. (2563). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง สมการและการแก้สมการ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, สาขาวิชาวิจัยและ ประเมินผลการศึกษา, คณะครุศาสตร์, มหาวิทยาลัยราชภัฏมหาสารคาม. หน้า 79 – 83.

Edens, Kellah M. (2000). **Preparing Problem Solvers for the 21st Century through Problem-Based Learning**. Retrieved from <http://www.highbeam.com/doc/1G1-62924843.html>, Accessed on 22nd August 2024.

Kemmis, S., & McTaggart, R. (1988). **The Action Research Planer**. 3rd ed. Stale: Victoria Deakin University, p. 9-15.

Ogle, D. M. (1989). **K-W-L: A Teaching Model That Develops Active Reading of Expository Text**. *The Reading Teacher*, 39(6), p. 564–570.