

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์
โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียน
ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

**The Development of Problem Solving Ability and Achievements of
Mathematics Education Using a Problem-Based Learning (PBL)
with an Electronic Training Package for Grade 10 Students**

พลศาสตร์ ราชานนท์ และ แสงสุรีย์ ดวงคำน้อย

มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

Phonlazart Rachanon and Sangsuree Duangkamnoi

Northeastern University, Thailand

Corresponding Author, E-mail : best__cb@hotmail.com

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ 2) เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษามัธยมศึกษาชัยภูมิ ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน โดยเลือกแบบเจาะจง การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยทดลองขั้นต้น เครื่องมือที่ใช้มี 1) แผนการจัดการเรียนรู้ จำนวน 7 แผน รวม 14 ชั่วโมง 2) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ โดยแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบ Rubric 3) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ การวิเคราะห์ข้อมูลใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและค่าร้อยละ

ผลการวิจัยพบว่า

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 72.9 คิดเป็นร้อยละ 61.2 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด คือ ด้านดำเนินการตามแผน มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 อยู่ในระดับดี และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านตรวจสอบผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 อยู่ในระดับดี

* วันที่รับบทความ : 8 กรกฎาคม 2566; วันแก้ไขบทความ 5 ตุลาคม 2566; วันตอบรับบทความ : 7 ตุลาคม 2566

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 15.65 คิดเป็นร้อยละ 78.25 และมีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน; ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์,ความสามารถในการแก้ปัญหา; ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

Abstracts

The objectives of this research were 1) to study problem solving ability of grade 10 students using problem-based learning together with electronic practice set and 2) to study mathematics learning achievement. The target group was grade 10 students at Non Sa-ad Wittaya School under the Office of Chaiphum Secondary Educational Service Area, academic year 2021 with total number of 20 students by purposive sampling. This research was pre-experimental research design. The instruments included 1) 7 learning management plans with 14 hours, 2) a test to measure the problem solving ability on Fundamental Principles of Counting with 7 items subjective model and each item used rubric scoring criteria and 3) Learning achievement test was a multiple choice with 4 choices, 20 items. The data were analyzed by basic statistics comprising mean, standard deviation and percentage.

The research results were found that:

1. After using problem-based learning together with electronic practice set, grade 10 students were able to solve mathematical problems averagely at 72.9, or 61.2%, and 18 students passed the criteria at 90%. The plan implementation was the highest level at 18.75, and the result verification was the lowest part at 17.55 in high level.

2. After using problem-based learning together with electronic practice set, grade 10 students gained the mathematics learning achievement was 15.65 or 78.25% and there were 18 students or 90% of total students passed the criteria.

Keywords: Mathematics Learning Achievement; Electronic Practice Set; Problem Solving ability; Learning Achievement

บทนำ

คณิตศาสตร์ เป็นวิทยาการแขนงหนึ่งซึ่งมีบทบาทสำคัญและมีประโยชน์ต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ เพราะเป็นศาสตร์แห่งการคิด และมีความสำคัญต่อการพัฒนาศักยภาพสมองด้านการคิดการให้เหตุผล การแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ (สุวร กาญจนมยุร และคณะ. 2555 : 1) การศึกษาคณิตศาสตร์ไม่ได้เป็นเพียงแค่งูญแจในการพัฒนาการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนคิดอย่างมีเหตุผลแต่นคณิตศาสตร์ยังมีความสำคัญต่อการศึกษาวิชาต่าง ๆ ในโลกปัจจุบัน โลกปัจจุบันที่กำลังเปลี่ยนแปลงไปอย่างรวดเร็ว เป็นสังคมที่อาศัยเทคโนโลยีขั้นสูงมากมายคน ๆ หนึ่งจะต้องมีความสามารถในการคิดเชิงระบบ การคิดวิจารณ์ การคิดเชิงวิเคราะห์ การคิดเชิงเหตุผล การคิดในการแก้ปัญหาและการตัดสินใจซึ่งจำเป็นต้องอาศัยองค์ความรู้จากวิชคณิตศาสตร์ คณิตศาสตร์จึงเป็นวิชาที่มีความสำคัญกับผู้เรียนทุกคน ผู้เรียนสามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ และทักษะจากการเรียนคณิตศาสตร์ไปใช้ในชีวิตประจำวันและเป็นพื้นฐานในการเรียนระดับที่สูงขึ้นไป นอกจากนี้ คณิตศาสตร์ยังช่วยพัฒนาศักยภาพของแต่ละคนให้เป็นคนที่สมบูรณ์ ช่วยเสริมความมีเหตุผล ความเป็นคนช่างคิด ช่างริเริ่มสร้างสรรค์ มีระบบระเบียบในการคิด มีการวางแผนการทำงานมีความรับผิดชอบในงานที่มอบหมาย และมีความสามารถในการแก้ปัญหา (นิยุสนี อามะและสิริพร ทิพย์คง. 2557 : 83-96) ดังนั้นนักเรียนจึงจำเป็นต้องได้รับการพัฒนาความรู้ทางด้านคณิตศาสตร์เพื่อที่จะมีความรู้ความเข้าใจและช่วยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ มีความสมดุลทั้งทางร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และอารมณ์ สามารถคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข

จากสภาพปัญหาการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ซึ่งทางโรงเรียนโนนสะอาดวิทยา ได้กำหนดนโยบายไว้ว่านักเรียนจะผ่านเกณฑ์โดยมีคะแนนเฉลี่ยในรายวิชาตั้งแต่ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็ม ซึ่งจะต้องมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ทั้งหมดตั้งแต่ร้อยละ 80 จากจำนวนนักเรียนทั้งหมด (โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา, 2560) จากการประเมินคุณภาพภายในสถานศึกษาปีการศึกษา 2563 พบว่านักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยซึ่งผ่านเกณฑ์ ร้อยละ 60 ของคะแนนเต็มมีนักเรียนผ่านเกณฑ์เพียงร้อยละ 20 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่โรงเรียนกำหนดจากการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น พบว่านักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาน้อยมาก และมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่องหลักการนับที่ต่ำและยังมีนักเรียนบางคนที่ไม่ใส่ใจการเรียน เปื่อกับการเรียน ทำให้ไม่สนใจในการเรียนเท่าที่ควร ส่งผลให้มีนักเรียนที่มีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ของโรงเรียนไม่ถึงร้อยละ 60 ของจำนวนนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดใช้กระบวนการคิดเข้าใจสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวผสมผสานกับประสบการณ์ความรู้ในอดีตจนกลายเป็นประสบการณ์ องค์ความรู้ใหม่สร้างขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหาที่พบในชีวิตประจำวันได้ สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา (2550) ได้กำหนดขั้นตอนของการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ ดังนี้

1. ขั้นตอนกำหนดปัญหา 2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงาน การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หากนำการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหาจะทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิด ซึ่งการแก้ปัญหาอย่างมีความหมายต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาครอบคลุม ทั้งความสามารถทางสติปัญญาการใช้กระบวนการคิดขั้นสูงและการใช้เหตุผล (จารุมน หนูคง และพิริยะ สุวงศ์, 2557: 185-189)

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ อรุณี ภูมิดี (2563 : 78) กล่าวว่า ชุดฝึกทักษะอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อ อุปกรณ์การเรียนที่ช่วยเสริมทักษะการเรียนรู้ของนักเรียนได้อย่างดี นักเรียนสามารถใช้เครื่องมือในการเรียนรู้ ตลอดจนเป็นการทบทวน การเสริมการเรียนรู้ให้มีความแม่นยำจดจำเนื้อหาในการเรียนได้ดี มีประสิทธิภาพในแง่ที่ลดเวลา ลดค่าใช้จ่าย สนองความต้องการและความสามารถของบุคคล มีประสิทธิภาพในแง่ที่ทำให้ผู้เรียนบรรลุเป้าหมาย เกิดทักษะในการเรียนและเป็นการเรียนรู้ด้วยตนเอง ทำให้ลดภาระงานของครูผู้สอนทำให้ครูทราบข้อมูลของผลการเรียนแต่ละบุคคลได้เป็นอย่างดี ตลอดจนผู้สอนมีเวลาติดตามและตรวจสอบความก้าวหน้าของผู้เรียนแต่ละคนได้มากขึ้น รวมทั้งที่เวลาที่จะศึกษาดำรงและพัฒนาความสามารถของตนเองได้มากขึ้นเช่นกัน ซึ่งนับว่าเป็นพัฒนาการทางวิชาการอีกรูปแบบหนึ่งที่สำคัญในปัจจุบันและอนาคต จากที่กล่าวมาพบว่าชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์เป็นสื่อการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ คือแบบทดสอบทบทวนความรู้และทดสอบความสามารถของนักเรียน ในรูปแบบสื่อหลายมิติ ทั้งข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย รวดเร็ว ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ และพัฒนาความสามารถให้ดียิ่งขึ้น ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์จะต้องเป็นเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และนำมาใช้เพื่อทบทวนแบบทดสอบความสามารถ มีทั้งภาพ เสียง ข้อความ และภาพเคลื่อนไหว ต้องมีความสนุกสนานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจในเนื้อหา และสามารถพัฒนาความสามารถของตนเองได้ (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน, 2554)

จากเหตุผลและสภาพปัญหาดังกล่าว ผู้วิจัยจึงสนใจที่จะพัฒนาการเรียนการสอนคณิตศาสตร์เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ รายวิชาคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่องหลักการนับเบื้องต้น

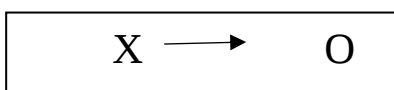
วัตถุประสงค์การวิจัย

1. เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหา ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

2. เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 หลังจากเรียนรู้ด้วยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ ให้นักเรียนมีคะแนนเฉลี่ยผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 60 ขึ้นไป และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์ตั้งแต่ร้อยละ 80 ของจำนวนนักเรียนทั้งหมด

ระเบียบวิธีวิจัย

1.แบบแผนการวิจัย กระบวนการดำเนินการงานการวิจัยนี้ใช้รูปแบบเป็นแบบแผนการวิจัย ทดลองเบื้องต้น (Pre-Experimental Research Design) แผนการวิจัยแบบหนึ่งกลุ่มหลังเรียน (One Group Post test Only Design)



X หมายถึง รูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์

O หมายถึง ทดสอบหลังเรียนโดยใช้แบบทดสอบ ดังนี้

1. แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาเรื่องการนับ แบบอัตนัย จำนวน 7 ข้อ
2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เรื่องการนับ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ

2. กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปีการศึกษา 2564 จำนวน 20 คน ซึ่งได้จากการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

3. เครื่องมือและการหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย มี 2 ประเภท ประกอบด้วย

1. เครื่องมือที่ใช้ในการทดลอง คือ
 - 1.1 แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องหลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน จำนวน 7 แผน แต่ละแผนใช้เวลา 2 ชั่วโมง รวม 14 ชั่วโมง
 - 1.2.ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 14 ชุด

2. เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่

2.1 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบอัตนัยที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นจำนวน 7 ข้อ โดยแต่ละข้อมีเกณฑ์การให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring)

2.2 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบปรนัยชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 20 ข้อ

การสร้างและหาคุณภาพของเครื่องมือแผนการจัดการเรียนรู้เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ 7 แผน มีขั้นตอนการสร้างดังนี้

1. ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้การจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน

2. ศึกษาทฤษฎี หลักการ แนวคิดและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ โดยใช้ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์

3. ศึกษาหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง พ.ศ. 2560) ที่เกี่ยวกับสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์และหลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา พุทธศักราช 2551 ฉบับปรับปรุง 2560 ระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

4. วิเคราะห์มาตรฐาน ตัวชี้วัด และการจัดเนื้อหา คณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ในแต่ละแผนการ จัดการเรียนรู้

5. เขียนแผนการจัดการเรียนรู้ซึ่งประกอบด้วยมาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัดสาระสำคัญ จุดประสงค์การเรียนรู้ สาระการเรียนรู้ กิจกรรมการเรียนรู้ การวัดผล/ประเมินผล สื่อการเรียนรู้และบันทึก หลังการจัดการเรียนรู้

6. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่สร้างขึ้น เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบและนำมาปรับปรุงให้เหมาะสม

7. นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ปรับแก้ไขเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คนเพื่อพิจารณาตรวจสอบความสอดคล้องและประเมินความเหมาะสมของแผนการจัดการเรียนรู้โดยพิจารณาใช้เกณฑ์การประเมินแบบมาตราประมาณค่า (Rating scale) 5 ระดับ โดยมีการกำหนดเกณฑ์การประเมินดังนี้

5 หมายถึง เหมาะสมมากที่สุด

4 หมายถึง เหมาะสมมาก

3 หมายถึง เหมาะสมปานกลาง

2 หมายถึง เหมาะสมน้อย

1 หมายถึง เหมาะสมน้อยที่สุด

สำหรับการแปลความหมายของค่าที่วัดได้ผู้วิจัยได้กำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการให้ความหมายโดยการเฉลี่ย ดังนี้

4.1-5.00 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

3.51-4.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมาก

2.51-3.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับปานกลาง

1.51-2.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อย

1.00-1.50 หมายถึง มีความเหมาะสมอยู่ในระดับน้อยที่สุด

สำหรับแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นครั้งนี้ พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้อยู่ในระดับดีมาก มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.62 และนำแผนการจัดการเรียนรู้ไปปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญต่อไป

8) การนำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้ใช้ไปทดลองกับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2564 โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา ที่ตั้งเป็นกลุ่มเป้าหมาย จำนวน 20 คน

การสร้างและการหาคุณภาพแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยจะดำเนินการสร้างตามขั้นตอนดังนี้

1. ศึกษาเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการสร้างและวัดคุณภาพ
2. กำหนดโครงสร้างของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์
3. เขียนแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โครงสร้างที่กำหนด แบบอัตนัย จำนวน 10 ข้อ และกำหนดเกณฑ์การให้คะแนน
4. เสนอแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และเกณฑ์ต่อคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ จากนั้นปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของคณะกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์
5. นำแบบทดสอบความสามารถทางคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความสอดคล้องเหมาะสม พิจารณาคุณภาพของแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้เสนอแนะเพิ่มเติม
6. นำผลการตรวจสอบของผู้เชี่ยวชาญจำนวน 3 คน มาหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน	+1	หมายถึง มีความสอดคล้อง
คะแนน	0	หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องหรือไม่
คะแนน	-1	หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

7. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านเกณฑ์คะแนนในข้อ 6 โดยเลือกเฉพาะข้อที่มีค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) ซึ่งได้ผลการประเมินอยู่ระหว่าง 0.67 – 1.00 ผ่านเกณฑ์ 8 ข้อ มาปรับปรุงแก้ไขให้เรียบร้อย แล้วไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา จำนวน 20 คน ที่เคยเรียนเนื้อหาเรื่องนี้มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่างเพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

8. นำคะแนนจากแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ที่ได้จากการทดสอบของกลุ่มทดลองที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง มาวิเคราะห์หาค่าความยากง่าย (P) และค่าอำนาจจำแนก (r) เป็นรายข้อแล้วคัดเลือกแบบทดสอบ ที่มีค่าความยากง่าย ตั้งแต่ 0.50 – 0.95 และมีค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.20 – 0.80 เพื่อใช้เป็นแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์

9. หาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ที่ได้ในข้อ 8 โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder Richardson ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 0.74

10. นำแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ที่มีคุณภาพไปทดลองกับกลุ่มเป้าหมาย

แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์

ลักษณะของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้ซึ่งมีเกณฑ์ให้คะแนน ดังนี้ ตอบถูก ให้ข้อละ 1 คะแนน ตอบผิดหรือไม่ตอบ ให้ข้อละ 0 คะแนน ซึ่งมีขั้นตอนการสร้างและ หาคุณภาพ ดังนี้

1. ศึกษาหลักสูตรคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
2. ศึกษาหลักเกณฑ์และวิธีการสร้างแบบทดสอบ และเทคนิคการเขียนข้อสอบจากตำราการวัดผลและประเมินผลคณิตศาสตร์ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555)
3. สร้างตารางวิเคราะห์เนื้อหาจุดประสงค์การเรียนรู้และจำนวนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องหลักการนับเบื้องต้น ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 แล้วดำเนินการสร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ ทางการเรียนคณิตศาสตร์จำนวน 40 ข้อ

4. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ที่ได้สร้างขึ้นไปให้คณะกรรมการ ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์พิจารณาและให้ข้อเสนอแนะแล้วนำไปปรับปรุงแก้ไข โดยแก้ไขให้สอดคล้องกับเนื้อหาสาระมากขึ้น

5. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ให้ผู้เชี่ยวชาญ 3 ท่าน ตรวจสอบความเที่ยงตรงเชิงเนื้อหาโดยหา และหาค่าดัชนีความสอดคล้อง (IOC) โดยให้คะแนนตามเกณฑ์ ดังนี้

คะแนน +1 หมายถึง มีความสอดคล้อง

คะแนน 0 หมายถึง ไม่แน่ใจว่ามีความสอดคล้องหรือไม่

คะแนน -1 หมายถึง ไม่มีความสอดคล้อง

แล้วคัดเลือกข้อสอบที่มีค่า IOC ตั้งแต่ 0.50 – 1.00 ซึ่งผลการประเมินระหว่าง 0.67 – 1.00 จำนวน 32 ข้อ ถือว่าข้อสอบนั้นมีความเหมาะสม

6. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มาแก้ไข ปรับปรุงตามคำแนะนำของผู้เชี่ยวชาญ แล้วนำไปทดลองใช้ (Try out) กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา จำนวน 20 คน ที่เรียนเนื้อหานี้มาแล้ว และไม่ใช้กลุ่มตัวอย่าง

7. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 32 ข้อ มาทำการวิเคราะห์หาคุณภาพเป็นรายข้อเพื่อหาค่าความยากง่ายและหาค่าอำนาจจำแนก โดยคัดเลือกข้อสอบ ที่เข้าเกณฑ์ ที่มีค่าความยากอยู่ในเกณฑ์ระหว่าง 0.20 - 0.80 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.20 ขึ้นไป โดยเลือกมา 20 ข้อ ซึ่งมีค่าความยากง่ายระหว่าง 0.55 – 0.80 และค่าอำนาจจำแนกระหว่าง 0.40 – 0.90

8. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ในข้อ 3.7 จำนวน 20 ข้อ มาทำการหาความเชื่อมั่นของแบบทดสอบ ใช้สูตร KR – 20 ร่วมกับโปรแกรมสำเร็จรูป Excel ซึ่งมีค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ เท่ากับ 0.86

9. นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ จำนวน 20 ข้อไปใช้กับนักเรียนกลุ่มเป้าหมาย

4. วิธีรวบรวมข้อมูล

1. การปฐมนิเทศนักเรียนให้ความรู้เกี่ยวกับรูปแบบการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์

2. ดำเนินการตามแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์กลุ่มสาระการเรียนรู้ 1 หน่วยย่อย 7 แผน โดยใช้รูปแบบการจัดการเรียนรู้ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ จำนวน 14 ชั่วโมง

3. ทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์

4. ทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนโดยใช้
ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์

5. รวบรวมข้อมูลเพื่อนำเสนอรายงาน

5. การเก็บรวบรวมข้อมูล

ผู้วิจัยทำการเก็บรวบรวมข้อมูล ด้วยตนเอง จากกลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาชัยภูมิ ที่กำลังศึกษาอยู่ในภาคเรียนที่ 1 ปี
การศึกษา 2564 จำนวน 20 คน

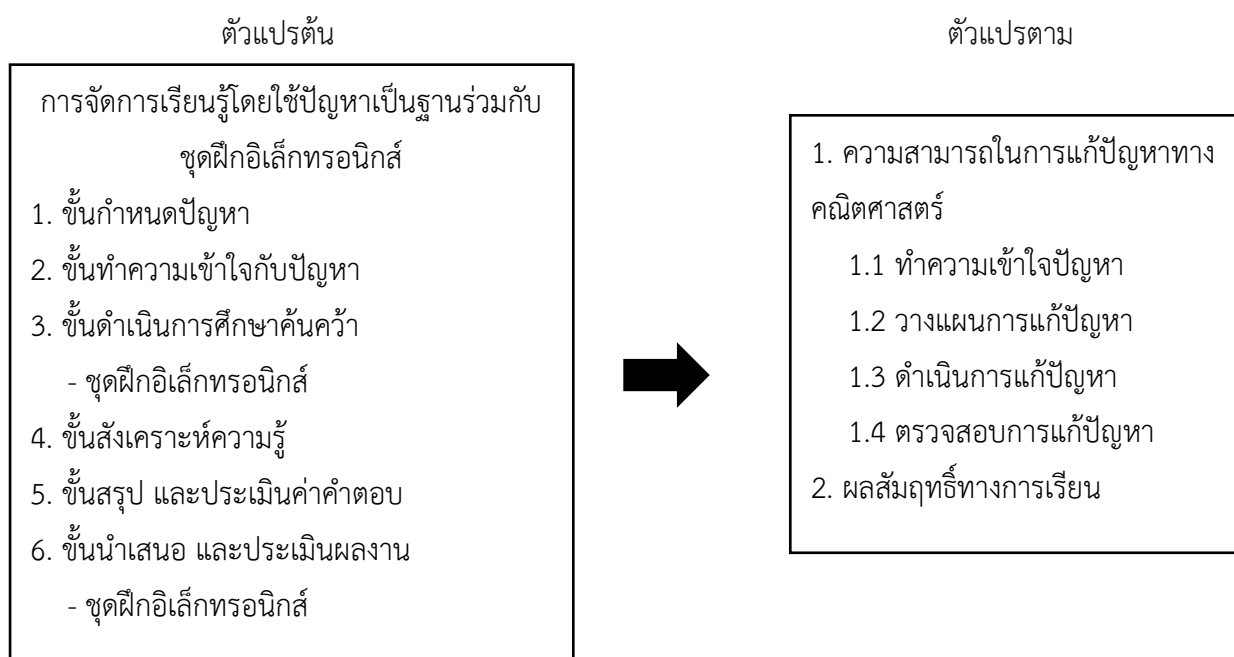
6. การวิเคราะห์ข้อมูล

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป ดังนี้

1. วิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์เรื่อง หลักการ
นับเบื้องต้นโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่า
ร้อยละ

2. วิเคราะห์จากคะแนนที่ได้จากแบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง หลักการนับ
เบื้องต้น โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ โดยใช้ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และค่าร้อยละ

กรอบแนวคิดในการวิจัย



แผนภาพที่ 1 กรอบแนวคิดในการวิจัย

ผลการวิจัย

การวิจัย เรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ผู้วิจัย ได้นำเสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลตามลำดับ ดังต่อไปนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 ผลการวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 1 ผู้วิจัยนำคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 (หลังเรียน)

จำนวนนักเรียนทั้งหมด	คะแนนเต็ม	คะแนนที่ผ่านเกณฑ์	คะแนน			จำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์		ร้อยละของจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์	
			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	ผ่าน	ไม่ผ่าน	ผ่าน	ไม่ผ่าน
20	84	50.4	72.90	61.2	16.70	18	2	90.00	10.00

จากตารางที่ 1 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 72.90 คิดเป็นร้อยละ 61.2 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00

ตารางที่ 2 คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์รายด้าน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึก
อิเล็กทรอนิกส์ (หลังเรียน)

ด้านที่	รายการ	$\bar{X}$	S.D.	แปลผล
1	ด้านทำความเข้าใจปัญหา	18.15	4.59	ดี
2	ด้านวางแผนแก้ปัญหา	18.45	4.47	ดี
3	ด้านการดำเนินการตามแผน	18.75	3.77	ดี
4	ด้านตรวจสอบผล	17.55	5.94	ดี
รวม		72.90	16.70	ดี

จากตารางที่ 2 พบว่า ผลการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียน
ทั้งหมดที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ (หลังเรียน) รายด้านพบว่าด้านที่มีค่าเฉลี่ย
มากที่สุด คือ ด้านดำเนินการตามแผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 โดยมีระดับคุณภาพดี และด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อย
ที่สุด คือ ด้านตรวจสอบผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 โดยมีระดับคุณภาพดี

ตอนที่ 2 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์
สำหรับนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4

การวิเคราะห์ข้อมูลตอนที่ 2 ผู้วิจัยนำคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่
เรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ซึ่งได้ผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

ตารางที่ 3 คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้ปัญหาเป็น
ฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์(หลังเรียน)

จำนวน นักเรียน ทั้งหมด	คะแนน เต็ม	คะแนน ที่ผ่าน เกณฑ์	คะแนน			จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์		ร้อยละของ จำนวนนักเรียน ที่ผ่านเกณฑ์	
			ค่าเฉลี่ย	ร้อยละ	S.D.	ผ่าน	ไม่ ผ่าน	ผ่าน	ไม่ ผ่าน
20	20	12	15.65	78.25	2.90	18	2	90.00	10.00

จากตารางที่ 3 พบว่า ผลการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์(หลังเรียน) มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.65 คิดเป็นร้อยละ 78.25 และมีนักเรียนผ่านเกณฑ์จำนวน 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของนักเรียนทั้งหมด

อภิปรายผลการวิจัย

การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ได้ผลการวิจัยและอภิปรายผลได้ ดังนี้

1. ผลการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ พบว่า นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ คะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 72.9 คิดเป็นร้อยละ 61.2 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นผลเนื่องมาจาก

1.1 การออกแบบปัญหาทางคณิตศาสตร์ ผู้วิจัยได้ใช้แนวทางการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ นั่นคือ การกำหนดสถานการณ์ปัญหา โดยประกอบด้วยปัญหาในชีวิตประจำวัน และปัญหาที่เชื่อมโยงกับศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งสถานการณ์ปัญหาทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยได้สร้างขึ้น เป็นสถานการณ์ที่น่าสนใจ โดยกิจกรรมเริ่มต้นจากการนำเสนอสถานการณ์ปัญหาในชีวิตประจำวันที่ใช้ความรู้ในเรื่องคณิตศาสตร์ที่ซับซ้อนขึ้น มีการเรียนรู้แบบค่อยเป็นค่อยไป ส่งผลให้นักเรียนเกิดความรู้สึกว่าคณิตศาสตร์ เป็นเนื้อหาที่ไม่ยาก มีประโยชน์ ไม่ใช่เรื่องไกลตัว สามารถนำไปแก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้จริง อีกทั้งการนำสื่ออิเล็กทรอนิกส์มาใช้ ซึ่งมีความหลากหลาย ทำท่าย ทำให้นักเรียนสนใจ รู้สึกสนุกกับการหาคำตอบของปัญหามากขึ้น ตลอดจนสามารถแก้ปัญหาที่ซับซ้อนในชีวิตจริง และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการแก้ปัญหาในศาสตร์อื่น ๆ ซึ่งสอดคล้องกับ (จารุมณ หนูคงและพิริยะสุรวงศ์, 2557: 185-189) ที่กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หากนำการเรียนการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานมาใช้ในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการแก้ปัญหา จะทำให้ผู้เรียนมีคุณภาพมากยิ่งขึ้น เพราะผู้เรียนจะได้ฝึกฝนการสร้างองค์ความรู้ผ่านกระบวนการคิด ซึ่งการแก้ปัญหามีความหมายต่อผู้เรียนทำให้ผู้เรียนเกิดการพัฒนาคอคลุม ทั้งความสามารถทางสติปัญญา การใช้กระบวนการคิดขั้นสูงและการใช้เหตุผล

นอกจากนี้ผู้วิจัยได้ศึกษางานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการใช้ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ พบว่าชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ เป็นสื่อการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ คือแบบทดสอบทบทวนความรู้และทดสอบความสามารถของนักเรียน ในรูปแบบสื่อหลายมิติ ทั้งข้อความ ภาพ เสียง ภาพเคลื่อนไหว ผ่านจอคอมพิวเตอร์ ที่สามารถเข้าถึงได้ง่าย รวดเร็ว ทำให้นักเรียนได้ฝึกฝนจนเกิดความชำนาญ และพัฒนาความสามารถให้ดียิ่งขึ้น ชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์จะต้องเป็นเนื้อหาที่เรียนมาแล้ว และนำมาใช้เพื่อทบทวน

แบบทดสอบความสามารถ มีทั้งภาพ เสียง ข้อความ และภาพเคลื่อนไหว ต้องมีความสนุกสนานเพื่อให้นักเรียนเข้าใจเนื้อหา และสามารถพัฒนาความสามารถของตนเองได้

1.2 การจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยใช้ปัญหาในแต่ละสถานการณ์เป็นจุดเริ่มต้น เพื่อกระตุ้นให้นักเรียนเปิดความสนใจ ใฝ่รู้ คิดหาทางแก้ปัญหา โดยจะมีการนำเสนอปัญหา ทำงานร่วมกัน ค้นหาข้อมูลอย่างอิสระ และอภิปรายเกี่ยวกับสิ่งที่ได้ค้นคว้าเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งจะทำให้ให้นักเรียนเกิดทักษะกระบวนการคิด และกระบวนการแก้ปัญหาได้ดียิ่งขึ้น ซึ่งมีขั้นตอนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานไว้ 6 ขั้นตอน ดังนี้ 1. ขั้นกำหนดปัญหา 2. ขั้นทำความเข้าใจกับปัญหา 3. ขั้นการดำเนินการศึกษาค้นคว้า 4. ขั้นสังเคราะห์ความรู้ 5. ขั้นสรุปและประเมินค่าของคำตอบ 6. ขั้นนำเสนอและประเมินผลงานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ เพื่อให้นักเรียนได้ฝึกซ้ำ ๆ จนเกิดทักษะ ซึ่งสอดคล้องกับแนวคิดของ จอห์น ดิวอี้ (อ้างอิง สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา, 2550) ซึ่งเป็นแนวคิดของนักการศึกษาในช่วงแรกของศตวรรษที่ 20 John Dewey ซึ่งเป็นผู้ต้นคิดวิธีสอนแบบแก้ปัญหาและเป็นผู้เสนอแนวคิดว่าการเรียนรู้เกิดจากการลงมือ ทำด้วยตนเอง (Learning by doing) แนวคิดของดิวอี้ได้นำไปสู่แนวคิดในการสอนรูปแบบต่าง ๆ ที่ใช้กันอยู่ในปัจจุบัน แนวคิดของการแก้ปัญหาเป็นฐาน (Problem-based Learning : PBL) การใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นแนวคิดเกี่ยวกับการจัดการเรียนการสอนที่ส่งเสริมให้ผู้เรียนคิดใช้กระบวนการคิดเข้าใจสิ่งเร้าจากสิ่งแวดล้อมรอบตัวผสมผสานกับประสบการณ์ความรู้ในอดีตจนกลายเป็นประสบการณ์องค์ความรู้ใหม่สร้างขึ้นด้วยตนเอง ซึ่งสามารถแก้ไขปัญหที่พบในชีวิตประจำวันได้

หลังจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์พบว่า นักเรียนมีความเข้าใจและสามารถแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ได้ดี เนื่องจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้อย่างเป็นลำดับขั้นตอน เรียงลำดับจากปัญหาง่ายไปสู่ปัญหายาก นักเรียนกลุ่มอ่อนมีพัฒนาการที่ดีขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ปรียากร สุภาพ (2558 : 73) ได้ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ ผลการศึกษาพบว่า ทักษะการแก้ปัญหานักเรียนในภาพรวมมีคะแนนเฉลี่ยอยู่ในระดับชำนาญ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญ และยังสอดคล้องกับงานวิจัยของ ถาวรณ จันทรลอย (2551 : 94) ซึ่งได้ศึกษารายงานการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์รายวิชา คณิตศาสตร์พื้นฐาน ค31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วนและร้อยละ มีคะแนนการทำแบบทดสอบก่อนเรียน และคะแนนทำแบบทดสอบหลังเรียนแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.01

2. ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์มากกว่าเกณฑ์ที่ผู้วิจัยได้ตั้งไว้ โดย มีคะแนนเฉลี่ยเท่ากับ 15.65 คิดเป็นร้อยละ 78.25 ของคะแนนเต็ม และมีจำนวนนักเรียน

ที่ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนดไว้ ทั้งนี้เป็นผล
เนื่องมาจากนักเรียนที่ได้ฝึกแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ โดย
ผ่านสถานการณ์ปัญหาที่หลากหลายจนเกิดทักษะกระบวนการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ได้อย่างถูกต้องอีกทั้ง
นักเรียนได้นำปัญหาทางคณิตศาสตร์กลับไปทบทวนกระบวนการแก้ปัญหา ทำให้นักเรียนรู้สึกสนุกท้าทายกับ
การแก้ปัญหาคณิตศาสตร์มากขึ้น ส่งผลให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์สูงขึ้นนั่นเอง
นอกจากนี้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ พบว่า
กิจกรรมการเรียนรู้ในแต่ละขั้นส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ที่ส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน(ด้านพุทธิ
พิสัย) ซึ่งได้แก่ ความรู้ความเข้าใจ ความจำ การนำไปใช้ การวิเคราะห์ การสังเคราะห์ และการประเมินค่า
สูงขึ้น ตามแนวคิดทฤษฎีการเรียนรู้ของ Bloom ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ อิทธิพัทธ์ ศุภรัตน์วงศ์ (2558 :
96) ได้ทำวิจัยเรื่อง การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหา เรื่อง สังคมไทย ของ
นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสังคมออนไลน์
ผลการวิจัยพบว่า 1. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง สังคมไทย ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 หลังเรียนด้วย
การเรียนรู้ แบบผสมผสานโดยใช้ปัญหาเป็นฐาน ร่วมกับสังคมออนไลน์สูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทาง
สถิติ ที่ระดับ .05 และ วราภรณ์ ไทยมิตร (2560 : 38) ได้ทำวิจัยเรื่องการศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ
การคิดวิเคราะห์นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน นักเรียนมี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนอยู่ที่ร้อยละ 78.25

สรุปผลการวิจัย

1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มี
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 72.9 คิดเป็นร้อยละ 61.2 และมีจำนวนนักเรียนที่
ผ่านเกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของนักเรียนทั้งหมด พิจารณาจากด้านที่มีค่าเฉลี่ยมากที่สุด
คือ ด้านดำเนินการตามแผน มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 18.75 อยู่ในระดับการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ระดับดี และ
ด้านที่มีค่าเฉลี่ยน้อยที่สุด คือ ด้านตรวจสอบผล มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 17.55 อยู่ในระดับการแก้ปัญหาทาง
คณิตศาสตร์ระดับดี

2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ มี
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เฉลี่ยเท่ากับ 15.65 คิดเป็นร้อยละ 78.25 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่าน
เกณฑ์เท่ากับ 18 คน คิดเป็นร้อยละ 90.00 ของนักเรียนทั้งหมด

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์เป็นกิจกรรมที่นักเรียนต้องใช้เวลาในการคิด วิเคราะห์ สังเคราะห์ปัญหา และดำเนินการแก้ปัญหา ครูจะต้องให้เวลานักเรียนอย่างเพียงพอ และระหว่างการจัดกิจกรรมต้องคอยเป็นผู้ชี้แนะให้กับนักเรียน

1.2 ในระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ ครูผู้สอนต้องมีการเสริมแรง คอยกระตุ้น และสร้างบรรยากาศให้ดำเนินกิจกรรมอย่างต่อเนื่อง

1.3 สถานการณ์ปัญหาที่ใช้อาจพิจารณาให้เหมาะสมกับสภาพของนักเรียนหรือเชื่อมโยงกับวิชาอื่นๆ ให้มีความหลากหลายและเหมาะสมที่จะใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ข้อเสนอแนะการทำวิจัยต่อไป

2.1 ควรศึกษาผลการใช้วิธีการสอนโดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นไปปรับใช้ในกลุ่มสาระอื่น และระดับชั้นอื่น

2.2 ควรศึกษาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยวิธีการสอนร่วมกับสื่อการสอนอื่นๆ เช่น แผนผังความคิด หรือร่วมกับเทคนิคหมวก 6 ใบ

เอกสารอ้างอิง

จารุมน หนูคง และ พัลลภ พิริยะสุรวงศ์. (2557). การเรียนรู้ด้วยการนำตนเองโดยใช้ปัญหาเป็นหลัก เพื่อพัฒนาทักษะการแก้ปัญหา. วารสารวิชาการครูศาสตร์อุตสาหกรรม พระจอมเกล้าพระนครเหนือ. 5 (2), 185-189.

โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา. (2561). หลักสูตรสถานศึกษา โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ พุทธศักราช 2561 ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 (ฉบับปรับปรุง 2560). ชัยภูมิ. โรงเรียนโนนสะอาดวิทยา.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555). การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์. กรุงเทพมหานคร: ซีเอ็ดยูเคชั่น.

สำนักงานเลขาธิการสภาการศึกษา.(2550). รูปแบบการจัดการเรียนรู้เพื่อพัฒนาความสามารถรู้ของเด็กในการอ่าน คิด วิเคราะห์ เขียน และสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง โดยเน้นผู้เรียนรู้เป็นสำคัญ. กรุงเทพมหานคร: สำนักงานฯ.

- สำนักทดสอบทางการศึกษา. สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน. (2555). *คู่มือประเมินสมรรถนะสำคัญของผู้เรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐานตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษา ขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์สำนักงานพระพุทธศาสนาแห่งชาติ.
- สุวร กาญจนมยุร. (2555). *เทคนิคการใช้สื่อทางคณิตศาสตร์ ระดับประถมศึกษา เล่มที่ 1*. กรุงเทพมหานคร: ไทยวัฒนาพานิช.
- ถาวรณ จันทร์ลอย. (2551). *รายงานการใช้ชุดฝึกเสริมทักษะคณิตศาสตร์รายวิชา คณิตศาสตร์ พื้นฐาน ค31101 ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 เรื่อง อัตราส่วน*. สุพรรณบุรี: โรงเรียนธรรมโชติศึกษา ลัย. สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- นิยูนี อามะ และสิริพร ทิพย์คง. (2557). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยุกต์ โดยการใช้วิธีสถิติ*. วารสารศึกษาศาสตร์ปริทัศน์. 29 (1), 83-96.
- ปรียากร สุภาพ. (2558). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาโดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็น ฐาน เรื่อง กฎเกณฑ์เบื้องต้นเกี่ยวกับการนับ*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิต วิทยาลัย: มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี.
- อรุณี ภูมดี. (2563). *การพัฒนาความสามารถในการแก้ไขปัญหาคณิตศาสตร์ เรื่องเซตด้วย วิธีการสอนแบบแลกเปลี่ยนบทบาทร่วมกับชุดฝึกอิเล็กทรอนิกส์สำหรับนักเรียนมัธยมศึกษาปี ที่ 4*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน. บัณฑิต วิทยาลัย: มหาวิทยาลัยภาคตะวันออกเฉียงเหนือ.
- อิทธิพัทธ์ ศุภรัตน์วงศ์. (2560). *การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน และความสามารถในการ แก้ปัญหา เรื่อง สังคมไทยของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ด้วยการเรียนรู้แบบผสมผสาน โดยใช้ปัญหาเป็นฐานร่วมกับสังคมออนไลน์*. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาการสอนสังคมศึกษาภาควิชาหลักสูตรและวิธีสอนบัณฑิตวิทยาลัย. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศิลปากร.
- ทวีศักดิ์ กอนันต์กุล. (2563). *สื่ออิเล็กทรอนิกส์. ออนไลน์*. สืบค้นเมื่อ 3 พฤศจิกายน 2566. แหล่งที่มา: <http://www.nectec.or.th>.
- ทศนา แคมมณี. (2557). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. (พิมพ์ครั้งที่ 17). กรุงเทพมหานคร: จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- ธวัชชัย บุญสวัสดิ์กุลชัย. (2543). *การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและทักษะกระบวนการทาง วิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กิจกรรมฝึกทักษะกระบวนการ วิทยาศาสตร์*. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย:มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

บุญนำ อินทนนท์. (2551). การศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิทยาศาสตร์และความสามารถในการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนโยธินบำรุงที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้. ปรินญา นิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต. บัณฑิตวิทยาลัย: มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.