

ศึกษาผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment)
ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์
ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3*

THE STUDY OF RESULTS OF LEARNING ENVIRONMENT BASED ON
CONSTRUCTIVISM TO PROMOTE GRADE 3 STUDENTS'
PROBLEM SOLVING IN MATHEMATICS

สุนิสา สุวรรณฉาย¹, นภาพร วรเนตรสุดาทิพย์², พุทธชาติ ชุมแวงวาปี³
Sunisa Suwannachai¹, Naphaporn Woranetsudathip², Puttachat Chumwangwapee³
โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา^{1,2,3}
Khon Kaen University Demonstration Elementary School, Thailand.^{1,2,3}
Email : Suniuk@kku.ac.th

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) ศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของโพลยา 2) ศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 และ 3) ศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อม กลุ่มเป้าหมายเป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) จำนวน 38 คน เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ แบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย 1) ด้านเนื้อหา ตรงประเด็นเรื่องที่เรียน 2) สื่อบนเครือข่าย มีความน่าสนใจ เข้าถึงง่าย 3) การออกแบบสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ปัญหา ภารกิจในบทเรียน ยาก ง่าย น่าสนใจ เหมาะสม ผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลในรูปแบบข้อมูลเชิงคุณภาพ และข้อมูลเชิงปริมาณ โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ย และค่าร้อยละ มีการนำเสนอผลการวิจัยในรูปแบบตารางและบรรยายข้อมูลในรูปแบบความเรียง

ผลการวิจัยพบว่า 1) ผลการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.29 คะแนน และ 23.97

คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่านักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 97.38 ของนักเรียนทั้งหมด 3) ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสม ด้านสื่อบนเครือข่ายคิดเป็นร้อยละ 94 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 92 และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 86 ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้ ช่วยให้ผู้เรียนสนุกและมีความสุขกับการเรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตลอดเวลาผ่านแพลตฟอร์ม EDULEARN สามารถจดจำข้อมูลที่ซับซ้อน และแก้ปัญหาเหล่านั้นได้เป็นอย่างดีเป็นระบบ

คำสำคัญ: สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่าย, การคิดแก้ปัญหา, ชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับประถมศึกษา

Abstracts

The purposes of the study were to 1) study problem-solving skill of Prathomsuksa 3 students in mathematics class based on Polya, 2) study students' learning achievement towards Constructivist learning environment, and 3) study students' opinions on learning environment management on lesson, media, and environment design. The target group was 38 Prathomsuksa 3 students of Khon Kaen University Demonstration Elementary School (Suksasart). The tools used were learning environment based on Constructivist Theory, achievement test in learning environment with 4-multiple choice and 30 items based on Constructivist Theory, and questionnaire on learning environment based on Constructivist Theory including 1) lesson learned detail, 2) interesting and accessible media, 3) environment design, problem situation, lesson objective. The data was analyzed in qualitative and quantitative methods and the statistics used were average and percentage presented in table and description.

The findings of the study revealed as follows: 1) The result of employing Constructivist learning environment emphasizing on learning mathematics problems of Prathomsuksa 3 students showed that the result of pre-test and post-test of the students were at 20.29 and 23.97 respectively in which pre-test and post-test were statistically different at a 0.5 level of significant. 2) The result of employing achievement test in learning environment showed that there were 37 students (97.38%) who passed the test. 3) The result of questionnaire was appropriate in which there were 94% from the media, 92% from the lesson learned, and 86% from the environment design. The recommendation was declared that well-planned learning

environment helped students learn contentedly and search for interesting information by themselves at anywhere and anytime, as well as communicate to their counselor through the platform called EDULEARN which could recognize complex details and solve the problem systematically.

Keywords : 1. Constructivist Web-Based Learning Environment 2. problem solving 3. Prathomsuksa mathematics class

1. ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

โลกปัจจุบันมีการเปลี่ยนแปลงด้านต่าง ๆ อย่างรวดเร็ว ทั้งด้านการเมือง เศรษฐกิจ สังคม วัฒนธรรม สิ่งแวดล้อม รวมถึงด้านเทคโนโลยีที่มีการแข่งขันกันสูง โลกกำลังก้าวเข้าสู่คริสต์ศตวรรษที่ 21 (ค.ศ.2000 – 2100) นานาประเทศได้ให้ความสำคัญกับการเตรียมคนให้พร้อมกับการแข่งขันและการเปลี่ยนแปลง การศึกษาในศตวรรษที่ 21 มุ่งเน้นการเตรียมคนให้ออกไปเป็นคนที่ใช้ความรู้ (Knowledge worker) และเป็นบุคคลพร้อมเรียนรู้ (Learning person) ไม่ว่าจะเป็นประกอบสัมมาชีพใด (วิจารณ์ พานิช, 2555) กระแสการจัดการศึกษาของโลกในปัจจุบันจึงมุ่งเน้นการพัฒนาทักษะศตวรรษที่ 21 ให้เกิดกับผู้เรียนซึ่งได้แก่ Literacy (การรู้หนังสือ) Numeracy (การรู้เรื่องจำนวน) Reasoning (การใช้เหตุผล) Creative problem solving skills (ทักษะการแก้ปัญหาอย่างสร้างสรรค์) Critical thinking skills (ทักษะการคิดอย่างมีวิจารณญาณ) Collaborative skills (ทักษะการทำงานอย่างร่วมพลัง) Communicative skills (ทักษะการสื่อสาร) Computing skills (ทักษะการใช้คอมพิวเตอร์) Career and life skills (ทักษะอาชีพและทักษะการใช้ชีวิต) Cross-cultural skills (ทักษะการใช้ชีวิตในวัฒนธรรมข้ามชาติ) (พิมพ์พันธ์ เดชะคุปต์ และพะเยาว์ ยินดีสุข, 2558) ซึ่งประเทศไทยยังให้ความสำคัญกับการปฏิรูปการศึกษาเพื่อเตรียมคนให้พร้อมสำหรับการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขในศตวรรษที่ 21 โดยเฉพาะอย่างยิ่งในด้านคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ ดังจะเห็นได้จากพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ.2542 และแก้ไขเพิ่มเติม (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2545 ที่มีความมุ่งหมายและหลักการของการจัดการศึกษาในมาตรา 6 ว่า การจัดการศึกษาต้องเป็นไปเพื่อพัฒนาคนไทยให้เป็นมนุษย์ที่สมบูรณ์ทั้งร่างกาย จิตใจ สติปัญญา ความรู้ และคุณธรรม มีจริยธรรมและวัฒนธรรมในการดำรงชีวิต สามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข และกล่าวถึงแนวการจัดการศึกษาใน มาตรา 22 ว่าการจัดการศึกษาต้องยึดหลักว่าผู้เรียนทุกคนมีความสามารถเรียนรู้และพัฒนาตนเองได้ และถือว่าผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด กระบวนการจัดการศึกษาต้องส่งเสริมให้ผู้เรียนสามารถพัฒนาตามธรรมชาติและเต็มตามศักยภาพ ซึ่งคณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อความสำเร็จในการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 เนื่องจากคณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ปัญหาได้อย่างรอบคอบและถี่ถ้วน ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ปัญหาได้อย่างถูกต้องเหมาะสม และสามารถนำไปใช้ในชีวิตจริงได้อย่างมีประสิทธิภาพ (กระทรวงศึกษาธิการ, 2560) แม้ว่าวิชาคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญก็ตาม แต่จากผลการประเมินของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) ในรอบแรกพบว่าผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนทั่วประเทศอยู่ใน

ระดับปรับปรุง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2547) สอดคล้องกับผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่านักเรียนทั่วประเทศได้คะแนนเฉลี่ยเพียง 35.88 คะแนนจาก 100 คะแนนเต็ม (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ, 2553) จากปัญหาที่กล่าวมาข้างต้นทำให้เกิดการปรับเปลี่ยนการจัดการศึกษาในรูปแบบใหม่ คือการปฏิรูปการเรียนรู้ที่เน้นให้ผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด (ประเวศ วะสี, 2547) คือวิธีการสำคัญที่สามารถสร้างและพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะต่างๆที่ต้องการในยุคโลกาภิวัตน์เนื่องจากการจัดการเรียนการสอนที่ให้ความสำคัญกับผู้เรียน ส่งเสริมให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วยตนเอง สอดคล้องกับความสามารถและความต้องการของตนเองและได้พัฒนาศักยภาพของตนเองอย่างเต็มที่ (วัฒนาพร ระงับทุกข์, 2542)

ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นการสร้างความรู้และส่งเสริมการคิดมีความสอดคล้องกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ (Constructivist Theory) ซึ่งแนวคิดนี้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนสร้างความรู้โดยผ่านกระบวนการคิดด้วยตนเอง (สมาลี ชัยเจริญ, 2551) โดยหลักการจัดการการเรียนรู้ตามแนว ทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์เชิงปัญญา (Cognitive Constructivism) ซึ่งมาจากพื้นฐานแนวคิดของเพียเจต์ ที่เชื่อว่าเมื่อผู้เรียนถูกกระตุ้นด้วยปัญหา (Problem Based) ที่ก่อให้เกิดความขัดแย้งทางปัญญจะทำให้ผู้เรียนเกิดการเสียสมดุลทางปัญญา (Disequilibrium) ผู้เรียนจะพยายามปรับโครงสร้างทางปัญญาให้เข้าสู่สภาวะสมดุล โดยการดูดซึม (Assimilation) หรือการปรับโครงสร้าง (Accommodation) เมื่อผู้เรียนปรับเข้าสู่สภาวะสมดุล คือผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ซึ่งหลักการที่จะนำมาใช้คือ การใช้สถานการณ์ปัญหาเป็นเสมือนประตูเข้าสู่เนื้อหาการเรียนรู้ ซึ่งปัญหาดังกล่าวนั้นต้องเป็นปัญหาที่ใกล้เคียงกับสภาพบริบทจริง ทำให้ผู้เรียนเป็นส่วนหนึ่งของปัญหาจะทำให้ผู้เรียนไปสืบเสาะแสวงหาสารสนเทศในแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อแก้ปัญหา รวมถึงในการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ยังได้นำหลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้ตามหลักการ Open Learning Environments (OLEs) ซึ่งเป็นทฤษฎีที่เน้นการคิด ซึ่งเป็นความสามารถทางสติปัญญาของมนุษย์ที่ตอบสนองต่อสิ่งเร้า โดยสามารถแสดงออกได้หลายแบบ และหลายวิธี และแนวคิดที่หลากหลาย

จากสถานการณ์การแพร่ระบาดของเชื้อไวรัสโควิด -19 ส่งผลกระทบต่อการเรียนการสอนในชั้นเรียนเป็นอย่างมากจึงทำให้เกิดการปฏิรูปการศึกษาขึ้นโดย “UNESCO” ได้คาดการณ์ว่าขณะนี้ มีนักเรียนนักศึกษา ประมาณ 363 ล้านคนทั่วโลกซึ่งได้รับผลกระทบจากวิกฤตการระบาดของเชื้อไวรัสโควิด - 19 และประมาณการว่ามีสถาบันการศึกษาใน 15 ประเทศทั้งในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงยุโรปและอเมริกาเหนือได้ปิดการเรียนการสอนที่โรงเรียนและมหาวิทยาลัยขณะที่สถาบันการศึกษาในหลายประเทศได้นำเทคโนโลยีต่างๆ มาใช้เพื่อเปิดการเรียนการสอนผ่านออนไลน์ (สิริพร อินทสนธิ์, 2563) National Council of Teachers of Mathematics (NCTM) (2000) ได้ให้ความสำคัญกับบทบาทของนักเรียนในวิชาคณิตศาสตร์ผ่านการแก้ปัญหาจากปัญหาทางคณิตศาสตร์ (mathematical tasks) ที่ท้าทายความสามารถในการเข้าใจและการพัฒนาแนวคิดทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนการมีความรู้เกี่ยวกับกระบวนการแก้ปัญหา จะทำให้สามารถแก้ปัญหาได้ดี และยังมีบทบาทสำคัญในการพัฒนาความรู้ ความเข้าใจในคณิตศาสตร์ เพราะคำตอบของปัญหาที่ได้จากกระบวนการแก้ปัญหาจะทำให้ได้ข้อค้นพบใหม่และเป็นวิธีการที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับปัญหา

อื่น ๆ (สมเดช บุญประจักษ์, 2540) การแก้โจทย์ปัญหา การวิเคราะห์ความหมายของปัญหาการทำความเข้าใจโจทย์ปัญหาเป็นเรื่องที่ยากสำหรับนักเรียนเพื่อเป็นการส่งเสริมให้นักเรียนค้นพบรูปแบบหรือวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

จากเหตุผลดังกล่าว ผู้วิจัยเห็นว่าเป็นรูปแบบการจัดการเรียนรู้ที่มีความน่าสนใจ ที่จะศึกษาผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหานักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เพื่อเป็นแนวทางในการปรับปรุงและพัฒนาการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) และเพื่อให้การจัดการเรียนการสอนในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น โดยนำรูปแบบการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ตามแนวคิดของโพลยา 4 ขั้นตอนคือขั้นที่ 1 ทำความเข้าใจโจทย์ปัญหา ขั้นที่ 2 วางแผนการแก้ปัญห ขั้นที่ 3 ลงมือปฏิบัติตามแผน ขั้นที่ 4 ตรวจสอบวิธีหาคำตอบ (สุภิญญา พิทักษ์ศักดากร, 2541) มาใช้ในการวิจัยในครั้งนี้

2. วัตถุประสงค์ของการวิจัย

2.1 เพื่อศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหานักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของโพลยา (Polya)

2.2 เพื่อศึกษาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหานักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3

2.3 เพื่อศึกษาความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหานักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้ ด้านสื่อบนเครือข่าย และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อม

3. ประโยชน์ที่รับจากการวิจัย

3.1 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ 12 หมื่นถ่านแจ้หม่อม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอโยธยา เขต 2 ได้สารสนเทศเกี่ยวกับระดับความคิดเห็นของครูผู้สอนต่อภาวะผู้นำร่วมสมัยของผู้บริหารสถานศึกษา ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ 12 หมื่นถ่านแจ้หม่อม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอโยธยา เขต 2 จำแนกตามระดับการศึกษา ขนาดสถานศึกษาและประสบการณ์ทำงาน

3.2 โรงเรียนในศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาขั้นพื้นฐานที่ 12 หมื่นถ่านแจ้หม่อม สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอโยธยา เขต 2 ได้แนวทางในการส่งเสริม สนับสนุน และพัฒนาภาวะผู้นำร่วมสมัยของผู้บริหารสถานศึกษาให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

4. วิธีดำเนินการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ เป็นการวิจัยเชิงทดลองแบบ (One Group Pretest-Posttest Design) โดยมีรูปแบบวิจัย ดังนี้

กลุ่ม	Pretest	Treatment	Posttest
E	T1	X	T2

กลุ่มเป้าหมาย เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ปีการศึกษา 2565 จำนวน 35 คน เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย หน่วยที่ 4 ตารางและแผนภูมิ ระยะเวลาและสถานที่ทำวิจัย ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย : มกราคม - กันยายน 2565 สถานที่ในการศึกษาวิจัย : โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย ตัวแปรต้น การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตัวแปรตาม 1) กระบวนการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ตามแนวคิดของโพลยา (Polya) 2) ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ 3) ความคิดเห็นของผู้เรียนด้านเนื้อหา สื่อบนเครือข่าย และการออกแบบสิ่งแวดล้อมเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 1) สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) แบบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 เป็นแบบเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ 3) แบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย (1) ด้านเนื้อหา ตรงประเด็นเรื่องที่เรียน (2) สื่อบนเครือข่าย มีความน่าสนใจ เข้าถึงง่าย (3) การออกแบบสิ่งแวดล้อม สถานการณ์ปัญหา ภารกิจในบทเรียน ยาก ง่าย น่าสนใจ เหมาะสม การเก็บรวบรวมข้อมูล 1) มีการทดสอบก่อนเรียน จัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 2) จัดการเรียนรู้โดยใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 3) ทดสอบหลังเรียน และทำแบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 จากนั้นรวบรวมข้อมูลที่ได้จากเครื่องมือที่ใช้ในการศึกษา วิเคราะห์ และสรุปผลการศึกษา 4) นักเรียนตอบแบบสอบถามความคิดเห็นการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 ประกอบด้วย ด้านเนื้อหา สื่อบนเครือข่าย และการออกแบบสิ่งแวดล้อม การวิเคราะห์ข้อมูลผู้วิจัยวิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Excel เพื่อวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนทดสอบก่อนและหลังเรียน (t-test dependent samples) (ปกর্ণ ประจัญบาน, 2552) โดยใช้ค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าเฉลี่ยและค่าร้อยละ

5. ผลการวิจัย

5.1 ผลการใช้สิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 การทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีคะแนนเฉลี่ย เท่ากับ 20.29 คะแนน และ 23.97 คะแนน ตามลำดับ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างคะแนนก่อนและหลังเรียน พบว่า คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

5.2 ผลจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนพบว่า มีนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์จำนวน 37 คน คิดเป็นร้อยละ 97.38 ของนักเรียนทั้งหมด

5.3 ผลจากการสอบถามความคิดเห็นของนักเรียนที่มีต่อการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 มีความเหมาะสม ด้านสื่อบนเครือข่ายคิดเป็นร้อยละ 94 ด้านเนื้อหาการเรียนรู้คิดเป็นร้อยละ 92 และด้านการออกแบบสิ่งแวดล้อมคิดเป็นร้อยละ 86 ตามลำดับ โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ดังนี้ ช่วยให้ผู้เรียนสนุกและมีความสุขกับการเรียน ผู้เรียนสามารถศึกษาค้นคว้าข้อมูลจากแหล่งเรียนรู้ด้วยตนเองได้ตลอดเวลา อีกทั้งยังสามารถสื่อสารกับอาจารย์ที่ปรึกษาได้ตลอดเวลาผ่านแพลตฟอร์ม EDULEARN สามารถจดจำข้อมูลที่ซับซ้อน และแก้ปัญหาเหล่านั้นได้เป็นอย่างดีเป็นระบบ

6. อภิปรายผลการวิจัย

จากการศึกษาเรื่องศึกษาผลการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 3 สามารถอภิปรายผลได้ดังนี้

คะแนนหลังเรียนของนักเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 แสดงให้เห็นว่า การเรียนเรื่องตารางและแผนภูมิด้วยการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์ส่งผลให้นักเรียนมีความรู้ที่คงทน สามารถจดจำและแก้ปัญหาจากสถานการณ์ปัญหาที่กำหนดให้ได้ ทำให้ค่าเฉลี่ยคะแนนก่อนและหลังเรียนของนักเรียนมีความแตกต่างกัน ซึ่งค่าเฉลี่ยก่อนเรียนอยู่ที่ 20.29 และหลังเรียนอยู่ที่ 23.79 ตามลำดับ ทั้งนี้เนื่องมาจากการเรียนด้วยการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) ที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของนักเรียนในชั้นเรียนคณิตศาสตร์มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดอย่างเป็นระบบ แก้ปัญหาอย่างเป็นขั้นตอน เพื่อนำไปสู่กระบวนการหาคำตอบที่ถูกต้อง ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของรูปแบบการจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ (Learning Environment) โดยใช้ระบบการจัดการเรียนการสอนแบบออนไลน์ “Edulearn” ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้ 1) ปัญหา/ภารกิจภารกิจการเรียนรู้ในแต่ละคาบรูปแบบของโจทย์ หรือ สถานการณ์ปัญหา หรือคลิปวิดีโอ เกี่ยวกับตารางและแผนภูมิ ที่มีเนื้อหาชวนคิด ชวนให้สงสัย และจะปรากฏช่องส่งภารกิจ ที่สามารถแนบไฟล์งานหรือรูปถ่ายงานเพื่อส่งงานทางออนไลน์ ช่องคำตอบ เพื่อสำหรับให้นักเรียนตอบคำถามหรือพิมพ์สอบถามการส่งงานกับครู 2) แหล่งเรียนรู้ แหล่งการเรียนรู้ในรูปแบบของการแนบลิงก์หรือสามารถสแกนคิวอาร์โค้ดเพื่อเข้าสู่คลิปวิดีโอ การสอนที่มีการแสดงแนวคิดต่างๆ อธิบายขั้นตอน แนว

ทางการแก้ปัญหา ประกอบเสียงบรรยายและการเคลื่อนไหวของแต่ละขั้นตอน 3) ฐานความช่วยเหลือ ฐานความช่วยเหลือประกอบด้วย 2 ส่วน คือ ฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอด และฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ โดยฐานความช่วยเหลือด้านความคิดรวบยอดเป็นการแสดงแนวคิดพื้นฐานของภารกิจนั้นๆ ส่วนฐานความช่วยเหลือด้านกลยุทธ์ จะเป็นการแสดงแนวคิดอื่นๆที่สามารถนำมาใช้แก้ปัญหาได้ 4) แลกเปลี่ยนเรียนรู้ ในส่วนของการแลกเปลี่ยนเรียนรู้จะเป็นการที่นักเรียนสามารถโพสต์ข้อความ หรือข้อสงสัย และสามารถแนบไฟล์ประกอบคำถามได้ 5) ปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ ในช่องการปรัชญาผู้เชี่ยวชาญ มีการแนบอีเมลที่สามารถติดต่อผู้สอนได้ ซึ่งสอดคล้องอย่างยิ่งกับการจัดการเรียนรู้ตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ที่มุ่งส่งเสริมให้ผู้เรียนสร้างความรู้ด้วยตนเอง อันนำไปสู่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ (กฤตยาณี กองอัม, 2548; สมปอง ศรีภรณ์, 2549; จรัสศรี จินรัช, 2554) ที่ทำการศึกษาผลของสิ่งแวดล้อมการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ฯ โดยจากผลการศึกษาพบว่า การจัดสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวคอนสตรัคติวิสต์ช่วยเพิ่มผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น

จากการวิจัยในการศึกษาครั้งนี้ แสดงให้เห็นว่าการเรียนรู้ด้วยสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ที่ส่งเสริมการคิดแก้ปัญหาที่มีการประสานร่วมกันระหว่างสื่อ กับวิธีการ โดยการนำทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์มาเป็นพื้นฐานในการออกแบบประสานร่วมกับสื่อ ซึ่งมีคุณลักษณะของสื่อและระบบสัญลักษณ์ของสื่อที่ช่วยสนับสนุนการสร้างความรู้ด้วยตนเองของผู้เรียน มุ่งเน้นการพัฒนากระบวนการคิด การแสวงหาความรู้อย่างอิสระ โดยเปิดโอกาสให้ผู้เรียนได้เรียนรู้จากการลงมือปฏิบัติด้วยตนเองและหาคำตอบจากภารกิจในสถานการณ์ปัญหาที่ส่งเสริมการแก้ปัญหาของโพลยา โดยใช้หลักการออกแบบสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้แบบเปิด (OLEs) สนับสนุนเพิ่มพูนหรือขยายการคิดของผู้เรียน ทำให้ผู้เรียนได้ศึกษาหาความรู้ได้ตามต้องการและค้นหาสารสนเทศมาตอบภารกิจของสถานการณ์ปัญหานั้น ๆ ได้อย่างไม่จำกัด ทำให้การเรียนการสอนมีประสิทธิภาพมากขึ้นและส่งผลให้เกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้เรียน

7. ข้อเสนอแนะ

7.1 ข้อเสนอแนะเชิงนโยบาย

7.1.1 จากนโยบายทางการศึกษามุ่งเน้นให้บุคคลพร้อมสำหรับการดำรงชีวิตอย่างมีความสุขในศตวรรษที่ 21 ซึ่งควรมีการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนในด้านอื่น ๆ ที่มีประโยชน์ต่อผู้เรียน เช่น ด้านการคิด ด้านการใช้ชีวิต

7.1.2 ในการดำเนินงานพัฒนาผู้เรียนยังมีข้อจำกัดด้านงบประมาณในการพัฒนา และข้อจำกัดด้านบุคลากรเนื่องจากบุคลากรมีจำนวนภาระงานมากจึงจำเป็นต้องบริหารจัดการภาระงานบุคลากรให้เหมาะสมเพื่อให้บุคลากรมีเวลาในการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียน

7.2 ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ปฏิบัติ

7.2.1 บุคลากรทางการศึกษาสามารถนำงานวิจัยชิ้นนี้ไปประยุกต์ใช้ในการส่งเสริมพัฒนาผู้เรียนให้เข้ากับระดับชั้นที่สอนเพื่อความเหมาะสมกับผู้เรียนได้

7.3 ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยต่อไป

7.3.1 การอัปโหลดวิดีโอที่มีขนาดใหญ่เกินไปอาจจะอัปโหลดไฟล์ไม่ได้เนื่องจากข้อจำกัดเรื่องพื้นที่ในการจัดเก็บข้อมูล การแก้ปัญหาเบื้องต้นจึงทำการจัดเก็บใน google drive แล้วส่งลิงก์เว็บ และคิวอาร์โค้ดเพื่อให้นักเรียนสามารถเข้าไปศึกษาวิดีโอได้

8. เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2560). **ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์(ฉบับปรับปรุง พ.ศ.2560) ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551**. กรุงเทพมหานคร : สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ.
- กฤตยาณี กองอิม. (2548). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้ บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ ในกลุ่มสาระการเรียนรู้วิทยาศาสตร์ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- จรัสศรี จินรักษ์. (2554). การศึกษาความเข้าใจโน้มน้าและการคิดวิเคราะห์ ที่เรียน ด้วยมัลติมีเดียที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง แรงและกฎ การเคลื่อนที่ของนิวตัน สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตร์มหาบัณฑิต สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ศึกษา. บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ปกรณ ประจัญบาน (2552). สถิติขั้นสูงสำหรับการวิจัยและประเมิน (Advanced Statistics for Research and Evaluation). พิษณุโลก : มหาวิทยาลัยนเรศวร.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ และเพียว ยินดีสุข. (2558). **คู่มือปฏิบัติการเพื่อพัฒนาผลการเรียนรู้**. กรุงเทพมหานคร : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.
- มเดช บุญประจักษ์. (2540). การพัฒนาศักยภาพทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้การเรียนรู้แบบร่วมมือ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโททางการศึกษาคณะศึกษาศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย : มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ.
- วัฒนาพร ระงับทุกข์. (2542). **แผนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นศูนย์กลาง**. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : วัฒนาพานิช.
- วิจารณ์ พานิช. (2555). **วิธีสร้างการเรียนรู้เพื่อศิษย์ในศตวรรษที่ 21**. กรุงเทพมหานคร : มูลนิธิสดศรี-สฤษดิ์วงศ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษา. (2553). **คู่มือดำเนินการสอบแบบทดสอบความถนัดทางการเรียน**. กรุงเทพมหานคร : สมาคมคณาจารย์.
- สมปอง ศรีภิรมย์. (2549). ผลของสิ่งแวดล้อมทางการเรียนรู้บนเครือข่ายที่พัฒนาตามแนวทฤษฎีคอนสตรัคติวิสต์ เรื่อง การแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5. ขอนแก่น : มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- สิริพร อินทสนธ์. (2563). โควิด – 19 : กับการเรียนการสอนออนไลน์ กรณีศึกษา รายวิชาการศึกษาโปรแกรมเว็บ. วารสารวิทยาการจัดการปริทัศน์. 22(2). 203-213.

สุภิญญา พิทักษ์ศักดิ์ดากร. (2541). การสอนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบการแก้ปัญหาของโพลยาในโรงเรียนปริมังคล์วิทยาลัย. เชียงใหม่ : มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

สุมาลี ชัยเจริญ. (2551). เทคโนโลยีการศึกษา หลักการ ทฤษฎีสู่การปฏิบัติ. ขอนแก่น : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น.

National Council of Teachers of Mathematics (NCTM). (2000). **Principles and Standards for School Mathematics**. Reston, Virginia : NCTM.

9. คำขอบคุณ

การวิจัยครั้งนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี ด้วยความกรุณาและเมตตาจาก ศาสตราจารย์ ดร. สุมาลี ชัยเจริญ ที่คอยสร้างแรงบันดาลใจ ให้คำแนะนำ เอาใจใส่เพื่อให้งานวิจัยชิ้นนี้เกิดขึ้น ผู้วิจัยขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ศราวุธ จักรเป็ง ที่คอยเป็นที่ปรึกษา ให้ความช่วยเหลือเครื่องมือที่ใช้ในการทำงานวิจัยและชี้แนะเพื่อแก้ไขปรับปรุงข้อบกพร่องต่าง ๆ ในการสร้างเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย ผู้วิจัยขอขอบคุณอาจารย์ทุกท่าน ที่คอยเป็นกำลังใจ สนับสนุน และขอขอบใจนักเรียนยุนิทซี 2 โรงเรียนสาธิตมหาวิทยาลัยขอนแก่น ฝ่ายประถมศึกษา (ศึกษาศาสตร์) ทุกคนที่ให้ความร่วมมือ

ท้ายสุดขอขอบคุณครอบครัวที่คอยสนับสนุนและให้กำลังใจในการทำงานวิจัยในครั้งนี้ให้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี