

การพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์
เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้
แบบ 5 ขั้น (5E) ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

Development of Learning Achievement and Retention in Learning
Addition, Subtraction, Multiplication and Decimal by Using the
Five-stepped Inquiry Process for Prathom Suksa Five Students

ขันทิ แสหนวีสุข¹ / ชัญชัย สุกใส² / ประสาร ไชยณรงค์³
Khantee Santavesuk / Chanchai Suksai / Prasarn Chainaronk

¹ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Program in Mathematics Education, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

²⁻³ สาขาวิชาคณิตศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏอุบลราชธานี
Department of Mathematics Education, Faculty of Science, Ubon Ratchathani Rajabhat University

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) พัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 2) เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่องการบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 3) ศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัย คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนาห้วยแคน อำเภอตาลสุม จังหวัดอุบลราชธานี ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 20 คน ซึ่งเลือกมาแบบสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม ใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ประกอบด้วย แผนการจัดการเรียนรู้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ ซึ่งมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23 ถึง .77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .73 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบเท่ากับ .93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที แบบกลุ่มสัมพันธ์ ผลการวิจัยพบว่า 1) แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/81.17 2) ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ : ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้ กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น (5E)

Abstract

The research aimed to 1) develop the learning plans on addition, subtraction, multiplication and decimal by using the five-stepped inquiry method for Prathom Suksa five students according to 80/80 criterion, 2) to compare the learning achievement before and after learning by using the five-stepped inquiry method, and 3) to explore the learning retention of the students under study. The samples were 20 Prathom Suksa five students of Ban Nahuaykaen School in Tan Sum district of Ubon Ratchathani in the second semester of the academic year 2015. They were derived by a cluster random sampling. The research instruments were lesson plans and achievement tests with a difficulty value ranging from .23 to .77, discrimination ranging from .22 to .73 and confidence value was equivalent to .93. The statistics used in data analysis were mean, standard deviation and t-test. The research findings were as follows: 1) The learning plan on addition, subtraction, multiplication and decimal by using the five-stepped inquiry method for Prathom Suksa five students had an efficiency equivalence to 81.68/81.17, 2) Learning achievement of the students who learned by using the five-stepped inquiry method was higher than before with a statistical significance of .05, and 3) Learning achievement of the students under study after two weeks and after a semester was different with no statistical significance of .05.

Keywords: Achievement, Retention, Process of Inquiry Method (5E)

บทนำ

ตามพระราชบัญญัติการศึกษาแห่งชาติ พ.ศ. 2542 หมวด 4 ว่าด้วยแนวการจัดการศึกษาที่กล่าวถึง

การจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อมุ่งพัฒนาผู้เรียนโดยยึดหลักผู้เรียนมีความสำคัญที่สุด มุ่งเน้นด้านความรู้และคุณธรรมทำให้ผู้เรียนได้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ดี ปฏิบัติได้ แก้ปัญหาได้ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวทางการปฏิรูปการเรียนรู้ครูผู้สอนควรจัดการเรียนการสอนโดยยึดผู้เรียนเป็นสำคัญ เพื่อพัฒนาผู้เรียนให้เป็นคนดี คนเก่ง มีความสุข โดยใช้กระบวนการเรียนรู้ 5 ลักษณะ คือ การเรียนรู้อย่างมีความสุข การเรียนรู้แบบองค์รวม การเรียนรู้จากการปฏิบัติจริง การเรียนรู้ร่วมกับผู้อื่น และการเรียนรู้กระบวนการเรียนรู้ของตนเอง (สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาแห่งชาติ, 2543 : 31) วิชาคณิตศาสตร์เป็นอีกหนึ่งวิชาที่พัฒนาความคิดของผู้เรียนได้มาก สามารถทำให้ผู้เรียนรู้จักใช้ความคิดอย่างรอบคอบละเอียดถี่ถ้วนและมีเหตุผล เป็นคนช่างสังเกตมีความสามารถในการแก้โจทย์ปัญหา ซึ่งคุณสมบัติเหล่านี้เป็นพื้นฐานสำคัญมากที่จะทำให้มนุษย์เป็นผู้มีความสามารถในการแก้ ปัญหาต่างๆ ที่พบในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เพราะคณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือที่นำไปสู่ความเจริญก้าวหน้าทางด้านวิทยาศาสตร์ เศรษฐกิจ สังคม และการศึกษา ตลอดจนเป็นพื้นฐานสำหรับการค้นคว้าวิจัยทุกแขนง วัตถุประสงค์ที่สำคัญในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ คือ ให้นักเรียนรู้จักคิดและมีทักษะในการแก้ปัญหาเกี่ยวกับคณิตศาสตร์ (กานดา พงศ์ทิพย์พนัส, 2541 : 3) ซึ่งสอดคล้องกับสถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546 : 1) ที่กล่าวว่า คณิตศาสตร์มีความสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ และมนุษย์ได้ใช้คณิตศาสตร์เป็นเครื่องมือสำหรับการศึกษาวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์ช่วยให้มนุษย์มีความคิดริเริ่มสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบและมีระเบียบแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหา และสถานการณ์ได้อย่างรอบคอบถี่ถ้วน สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ และแก้ปัญหาได้ การเรียนคณิตศาสตร์นั้น นอกจากนักเรียนจะต้องเรียนเพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจแล้ว จะต้องให้เกิดทักษะด้วย จึงจะเกิดประโยชน์ การฝึกทักษะคณิตศาสตร์เป็นประจำจะช่วยให้นักเรียนได้เกิดการเรียนรู้ทางคณิตศาสตร์ และจะเป็นกุญแจสำคัญนำนักเรียนไปสู่ความสำเร็จในการเรียน แต่

การจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควร โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเรื่องการแก้โจทย์ปัญหา นักเรียนส่วนใหญ่แก้โจทย์ปัญหาไม่ค่อยได้ ซึ่งเป็นผลมาจากปัจจัยหลายประการ เช่น นักเรียนขาดทักษะในการอ่าน ทักษะในการคิดคำนวณ มีความรู้เกี่ยวกับกฎ หลักเกณฑ์และวิธีการทางคณิตศาสตร์ไม่เพียงพอ มีความเข้าใจศัพท์และตีความไม่ถูกต้อง (ปานทอง กุลนาทศิริ, 2550 : 1) โดยกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอนเป็นอีกวิธีการหนึ่งในการจัดการเรียนรู้ที่น่าสนใจที่จะช่วยในการแก้ปัญหาการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นการกระทำด้วยตนเอง เมื่อเกิดปัญหาหรือความขัดแย้งทางปัญญาค้น บุคคลจะใช้โครงสร้างทางปัญญาที่มีอยู่เดิมทำปฏิสัมพันธ์กับสิ่งแวดล้อมและเพื่อนๆ ที่อยู่รอบข้าง ความขัดแย้งทางปัญญากลายเป็นแรงจูงใจให้เกิดการไตร่ตรองอันเป็นกิจกรรมของการตรวจสอบ และปรับเปลี่ยนสมมติฐานทางความคิดด้วยเหตุผล ซึ่งนำไปสู่การสร้างโครงสร้างใหม่ทางปัญญาต่อไป กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอนประกอบด้วยขั้นตอนที่สำคัญ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2546: 219-220) ดังนี้ 1) ขั้นสร้างความสนใจ เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ ซึ่งอาจเกิดขึ้นเองจากความสงสัย หรืออาจเริ่มจากความสนใจของตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นอยู่ในช่วงเวลานั้น หรือเป็นเรื่องที่เชื่อมโยงกับความรู้เดิมที่เพิ่งเรียนรู้มาแล้ว เป็นตัวกระตุ้นให้นักเรียนสร้างคำถาม กำหนดประเด็นที่จะศึกษา ในกรณีที่ยังไม่มีประเด็นใดน่าสนใจ ครูอาจให้ศึกษาจากสื่อต่างๆ หรือเป็นผู้กระตุ้นด้วยการเสนอประเด็นขึ้นมาก่อน แต่ไม่ควรบังคับให้นักเรียนยอมรับประเด็นหรือคำถามที่ครูกำลังสนใจเป็นเรื่องที่จะใช้ศึกษา เมื่อมีคำถามที่น่าสนใจ และนักเรียนส่วนใหญ่ยอมรับให้เป็นประเด็นที่ต้องการศึกษา จึงร่วมกันกำหนดขอบเขตและแจกแจงรายละเอียดของเรื่องที่จะศึกษาให้มีความชัดเจนมากยิ่งขึ้น อาจจะรวมทั้งการรวบรวมความรู้ประสบการณ์เดิม หรือความรู้จากแหล่งต่างๆ ที่จะช่วยให้นำไปสู่ความเข้าใจเรื่อง หรือประเด็นที่จะศึกษามากขึ้น และมีแนวทางที่ใช้ในการสำรวจตรวจสอบอย่างหลากหลาย 2) ขั้นสำรวจและค้นหา เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือ

คำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อเสนอแนะ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น ทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง (simulation) การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิงหรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป 3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้ว จึงนำข้อมูล ข้อเสนอแนะที่ได้มาวิเคราะห์ แปลผล สรุปผล และนำเสนอผลที่ได้ในรูปแบบต่างๆ เช่น การบรรยายสรุป สร้างแบบจำลองทางคณิตศาสตร์ หรือวาดรูป สร้างตาราง ฯลฯ การค้นพบในขั้นนี้อาจเป็นไปได้หลายทาง เช่น สนับสนุนสมมติฐานที่ตั้งไว้ ได้แย้งกับสมมติฐานที่ตั้งไว้ หรือไม่เกี่ยวข้องกับประเด็นที่ได้กำหนดไว้ แต่ผลที่ได้จะอยู่ในรูปใดก็สามารถสร้างความรู้และช่วยให้เกิดการเรียนรู้ได้ 4) ขั้นขยายความรู้ เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้นไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติม หรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่น ถ้าใช้อธิบายเรื่องต่างๆ ได้มาก็แสดงว่าข้อจำกัดน้อย ซึ่งก็จะช่วยให้เชื่อมโยงกับเรื่องต่างๆ และทำให้เกิดความรู้กว้างขวางขึ้น 5) ขั้นประเมิน เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้หรือเข้าใจอย่างไร และมากน้อยเพียงใด จากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ การนำความรู้หรือแบบจำลองไปใช้อธิบายหรือประยุกต์ใช้กับเหตุการณ์หรือเรื่องอื่นๆ จะนำไปสู่ข้อโต้แย้งหรือข้อจำกัดซึ่งก่อให้เกิดเป็นประเด็นหรือคำถาม หรือปัญหาที่จะต้องสำรวจตรวจสอบต่อไป ทำให้เกิดเป็นกระบวนการที่ต่อเนื่องกันไปเรื่อยๆ จึงเรียกว่า Inquiry cycle กระบวนการสืบเสาะหาความรู้จึงช่วยให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ทั้งเนื้อหาหลักและหลักการ ทฤษฎี ตลอดจนการลงมือปฏิบัติ เพื่อให้ได้ความรู้ซึ่งเป็นพื้นฐานในการเรียนรู้ต่อไป

การค้นคว้าเอกสารและงานวิจัยดังกล่าวข้างต้น ทำให้ผู้วิจัยได้นำเอากระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน โดยได้เลือกเนื้อหาเรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ซึ่งสาเหตุการเลือก เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม มาใช้ในการศึกษาค้นคว้าเนื่องจากการบวก การลบ การคูณ ทศนิยม มีความจำเป็นต้องนำไปใช้ในชีวิตประจำวัน จึงทำให้นักเรียนมีความสนใจได้เรียนรู้จากสถานการณ์จริง และการใช้ประโยชน์จากการเรียนอย่างเป็นรูปธรรม การทำวิจัยในครั้งนี้ผู้วิจัยใช้วิธีการพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เพราะรูปแบบการจัดกระบวนการเรียนรู้เพื่อพัฒนากระบวนการคิดระดับสูงเป็นการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้ออกแบบการเรียนรู้ได้ฝึกคิด ฝึกสังเกต ฝึกถาม ตอบ ฝึกการสื่อสาร ฝึกเชื่อมโยงบูรณาการฝึกนำเสนอ ฝึกวิเคราะห์วิจารณ์ ฝึกสร้างองค์ความรู้ โดยมีครูเป็นผู้กำกับ ควบคุม ดำเนินการให้คำปรึกษา ชี้แนะ ช่วยเหลือ ให้กำลังใจ เป็นผู้กระตุ้นส่งเสริมให้ผู้เรียนคิด อยาก ร้อยอยากเห็น และสืบเสาะหาความรู้จากการถามคำถาม และพยายามค้นหาคำตอบหรือสร้างองค์ความรู้ใหม่ด้วยตนเองผ่านกระบวนการคิดและปฏิบัติ ใช้กระบวนการทางวิทยาศาสตร์เป็นเครื่องมือ รวมทั้งครูร่วมแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับนักเรียน และสร้างบรรยากาศการสืบเสาะหาความรู้ที่เอื้อให้ผู้เรียนได้คิดอย่างอิสระและเป็นวิธีที่ช่วยสร้างแรงจูงใจในการเรียนและมีความคงทนในการจดจำเนื้อหา โดยผลของการจัดการเรียนการสอนดังกล่าวจะส่งผลให้นักเรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์สูงขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80
2. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนกับก่อนเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้ 5 ขั้นตอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5
3. เพื่อศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนในกลุ่มเครือข่ายสถานศึกษาที่ 11 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 187 คน จาก 11 ห้องเรียน ซึ่งแต่ละห้องจัดแบบคละความสามารถ

2. กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการศึกษา คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โรงเรียนบ้านนา-ห้วยแคน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษาอุบลราชธานี เขต 3 จำนวน 20 คน ซึ่งเลือกมาโดยการสุ่มแบบแบ่งกลุ่ม (Cluster Random Sampling) โดยใช้ห้องเรียนเป็นหน่วยในการสุ่ม

3. ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

3.1 ตัวแปรอิสระ คือ การสอนวิชาคณิตศาสตร์ ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม

3.2 ตัวแปรตาม คือ

3.2.1 ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม

3.2.2 ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม

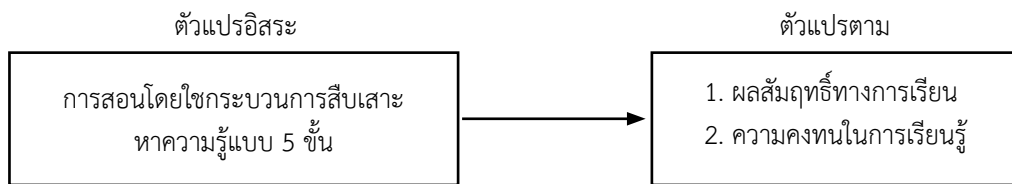
4. ระยะเวลาที่ใช้ในการทดลอง

ทำการทดลองในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาดำเนินกิจกรรมการเรียนการสอนตามเนื้อหา 14 ชั่วโมง ทดสอบก่อนเรียน 1 ชั่วโมง ทดสอบหลังเรียน 1 ชั่วโมง และทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์ 1 ชั่วโมง รวม 17 ชั่วโมง

5. เนื้อหา

เนื้อหาที่นำมาใช้ในการทำวิจัยเป็นเนื้อหาสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551

กรอบแนวคิดในการวิจัย



นิยามศัพท์เฉพาะ

1. กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น

หมายถึง กระบวนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยใช้แนวทางกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน หรือ 5E ได้แก่

1.1 ขั้นสร้างความสนใจ (Engagement) เป็นการนำเข้าสู่บทเรียนหรือเรื่องที่สนใจ อาจเกิดขึ้นจากความสงสัยหรือความสนใจในตัวนักเรียนเอง หรือเกิดจากการอภิปรายภายในกลุ่ม เรื่องที่น่าสนใจอาจมาจากเหตุการณ์ที่กำลังเกิดขึ้นในช่วงเวลานั้น

1.2 ขั้นสำรวจและค้นหา (Exploration) เมื่อทำความเข้าใจในประเด็นหรือคำถามที่สนใจจะศึกษาอย่างถ่องแท้แล้ว ก็มีการวางแผนกำหนดแนวทางการสำรวจตรวจสอบ ตั้งสมมุติฐาน กำหนดทางเลือกที่เป็นไปได้ ลงมือปฏิบัติเพื่อเก็บรวบรวมข้อมูล ข้อสนเทศ หรือปรากฏการณ์ต่างๆ วิธีการตรวจสอบอาจทำได้หลายวิธี เช่น การทำการทดลอง ทำกิจกรรมภาคสนาม การใช้คอมพิวเตอร์เพื่อช่วยสร้างสถานการณ์จำลอง การศึกษาหาข้อมูลจากเอกสารอ้างอิง หรือจากแหล่งข้อมูลต่างๆ เพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลอย่างเพียงพอที่จะใช้ในขั้นต่อไป

1.3 ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (Explanation) เมื่อได้ข้อมูลอย่างเพียงพอจากการสำรวจตรวจสอบแล้วจึงนำข้อมูลสารสนเทศที่ได้มาวิเคราะห์แปลผล สรุปผลและนำเสนอผลได้ในรูปต่างๆ

1.4 ขั้นขยายความรู้ (Elaboration) เป็นการนำความรู้ที่สร้างขึ้น ไปเชื่อมโยงกับความรู้เดิมหรือแนวคิดที่ได้ค้นคว้าเพิ่มเติมหรือนำแบบจำลองหรือข้อสรุปที่ได้ไปใช้อธิบายสถานการณ์หรือเหตุการณ์อื่นๆ ทำให้เกิดความรู้กว้างขึ้น

1.5 ขั้นประเมินผล (Evaluation) เป็นการประเมินการเรียนรู้ด้วยกระบวนการต่างๆ ว่านักเรียนมีความรู้อะไรบ้างอย่างไรและมากน้อยเพียงใดจากขั้นนี้จะนำไปสู่การนำความรู้ไปประยุกต์ใช้ในเรื่องอื่นๆ

2. แผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ประกอบด้วย กระบวนการสอน 5 ขั้นตอน (1) ขั้นสร้างความสนใจ (2) ขั้นสำรวจและค้นหา (3) ขั้นอธิบายและลงข้อสรุป (4) ขั้นอธิบายความรู้ (5) ขั้นประเมินผล เพื่อใช้ในการปฏิบัติการสอนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

3. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง เครื่องมือที่ใช้วัดความรู้ความสามารถที่ใช้วัดผลหลังจากเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ประกอบด้วย ข้อสอบจำนวน 30 ข้อ ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้นโดยครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์ที่ตั้งไว้

4. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หมายถึง ความสามารถทางการเรียนของนักเรียนซึ่งวัดได้จากคะแนนของนักเรียนที่ได้จากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น ซึ่งเป็นแบบทดสอบปรนัยแบบเลือกตอบชนิด 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

5. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ หมายถึง ผลการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ซึ่งวัดและประเมินตามสภาพจริงแล้วมีผลเป็นไปตามเกณฑ์ 80/80

80 ตัวแรก หมายถึง คะแนนรวมเฉลี่ยระหว่าง

เรียนของนักเรียนทุกคน ตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

80 ตัวหลัง หมายถึง คะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนทุกคนตั้งแต่ร้อยละ 80 ขึ้นไป

6. ความคงทนในการเรียนรู้ หมายถึง การระลึกเนื้อหาวิชาคณิตศาสตร์ที่จัดการเรียนการสอนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ซึ่งหลังจากทั้งช่วงไประยะหนึ่งวัดได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน วิชาคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยพัฒนาขึ้น โดยทำการทดสอบเมื่อสิ้นสุดการทดลองแล้ว 2 สัปดาห์

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 14 แผน

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ซึ่งเป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 30 ข้อ

การหาคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้การจัดการกระบวนการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น

1.1 สร้างแผนการจัดการเรียนรู้ โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม จำนวน 14 แผนการจัดการเรียนรู้

1.2 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่พัฒนาขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องของรูปแบบการเขียนแผน ความสัมพันธ์ระหว่างจุดประสงค์ เนื้อหา กิจกรรม สื่อและแหล่งเรียนรู้ การวัดและประเมินผล เครื่องมือที่ใช้วัดและประเมินผล รวมทั้งเกณฑ์ที่ใช้วัดและประเมินผล

1.3 นำแผนการจัดการเรียนรู้มาแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ โดยปรับปรุงแก้ไขส่วนที่เสนอแนะ

1.4 สร้างแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้

โดยใช้มาตราส่วนประมาณค่ามี 5 ระดับ ตามวิธีของ Likert (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 91) เสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องเหมาะสมของแบบประเมิน และนำมาปรับปรุงแก้ไขตามข้อเสนอแนะของอาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เกี่ยวกับข้อคำถามให้สอดคล้องกับรายการประเมินข้อคำถามให้กระชับเข้าใจง่าย พบว่าแบบประเมินมีความเหมาะสม

1.5 นำแผนการจัดการเรียนรู้ และแบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้เสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 ท่าน เพื่อทำการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ พบว่าผู้เชี่ยวชาญแนะนำให้แก้ไขกิจกรรมและเนื้อหาบางขั้นตอนมีมากเกินไป ไม่สอดคล้องกับเวลาในการดำเนินกิจกรรม และการทดลองกิจกรรมมีความเหมาะสมในการจัดการเรียนการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น

1.6 นำคะแนนจากผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ที่ผ่านการตรวจสอบและข้อเสนอแนะจากผู้เชี่ยวชาญทั้ง 5 ท่าน ไปหาค่าเฉลี่ยของระดับความคิดเห็นตามแบบวัดที่เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า แบบประเมินแผนการจัดการเรียนรู้ มี 5 ระดับ คือ บุญชม ศรีสะอาด (2545 : 102-103) ผลการประเมิน และตรวจสอบความเหมาะสม พบว่า มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.79 มีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด

1.7 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไขข้อบกพร่องแล้วนำไปเสนอผู้เชี่ยวชาญ เพื่อตรวจสอบความถูกต้องอีกครั้งหนึ่ง พบว่า มีความเหมาะสมในการนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

1.8 นำแผนการจัดการเรียนรู้ ไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนนิคมสร้างตนเอง 6 อำเภอสิรินธร จำนวน 9 คน โดยใช้ผู้เรียนอ่อน 3 คน ผู้เรียนปานกลาง 3 คน และผู้เรียนเก่ง 3 คน ที่ไม่ใช่กลุ่มตัวอย่าง บันทึกข้อบกพร่องนำมาปรับปรุงแก้ไขและพัฒนา แผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้

1.9 นำแผนการจัดการเรียนรู้ที่ได้รับการปรับปรุงแก้ไข และผ่านการตรวจสอบจากผู้เชี่ยวชาญ มาจัดพิมพ์เป็นฉบับสมบูรณ์ เพื่อนำไปทดลองกับกลุ่มตัวอย่าง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

2.1 สร้างแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ซึ่งเป็นข้อสอบอิงเกณฑ์ แบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 45 ข้อ ต้องการใช้จริง 30 ข้อ โดยให้ครอบคลุมกลุ่มสาระการเรียนรู้ และจุดประสงค์การเรียนรู้

2.2 นำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สร้าง นำเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์ เพื่อพิจารณาตรวจสอบและให้ข้อเสนอแนะ เพื่อนำมาปรับปรุง และแก้ไขตามที่ได้เสนอแนะไว้ พบว่า อาจารย์ที่ปรึกษาการทำวิทยานิพนธ์แนะนำให้กำหนดค่าชี้แจงให้ชัดเจน เวลาในการทำข้อสอบไม่เหมาะสม

2.3 นำแบบทดสอบที่สร้าง นำเสนอต่อผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 5 คน เพื่อประเมินความสอดคล้องข้อคำถามกับผลการเรียนรู้ที่คาดหวัง สอดคล้องระหว่างแบบทดสอบ

2.4 วิเคราะห์ข้อมูลการหาค่าดัชนีความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามของแบบทดสอบกับจุดประสงค์การเรียนรู้ ปรากฏว่าแบบทดสอบมีค่า IOC ตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 รวม 45 ข้อ

2.5 นำแบบทดสอบทั้ง 45 ข้อ พิมพ์เป็นฉบับทดลองไปใช้กับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านนาห้วยแคน ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 35 คน ซึ่งผ่านการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มาแล้ว เพื่อตรวจสอบคุณภาพของแบบทดสอบ

2.6 นำผลการทดสอบมาวิเคราะห์เป็นรายข้อ หาค่าความยากง่าย และค่าอำนาจจำแนก ซึ่งข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าความยากง่ายตั้งแต่ .23 ถึง .77 และค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .73 และเลือกเป็นแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน จำนวน 30 ข้อ ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .93 ที่ครอบคลุมเนื้อหาและจุดประสงค์เชิงพฤติกรรม

2.7 นำแบบทดสอบที่ผ่านการคัดเลือกแล้วไปทดลองจริงกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

แบบแผนการทดลอง

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยเชิงทดลอง (Quasi-Experimental Research) ซึ่งผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองตามแบบแผนการวิจัยแบบ One Group Pretest-Posttest Design

วิธีการวิจัย

การวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้ดำเนินการทดลองเก็บรวบรวมข้อมูลในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 ใช้เวลาในการทดลอง 4 สัปดาห์ มีลำดับขั้นตอนดังนี้

1. ทำการทดสอบก่อนเรียน (Pretest) กับกลุ่มตัวอย่าง ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 30 ข้อ ตรวจแล้วเก็บคะแนนไว้
2. ดำเนินการทดลอง โดยสอนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 จำนวน 14 แผน เวลา 14 ชั่วโมง และให้ทำตามใบงานหลังการใช้แผนเสร็จทุกแผน
3. ทำการทดสอบหลังเรียน (Post test) ด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดียวกับที่ใช้ทดสอบก่อนเรียน จำนวน 30 ข้อ
4. นำผลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่างไปทำการตรวจวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ เพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายของการศึกษาค้นคว้าต่อไป
5. หลังจากสิ้นสุดการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์แล้ว เป็นเวลา 2 สัปดาห์ ผู้วิจัยจะทำการทดสอบความคงทนในการเรียนรู้ โดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนฉบับเดิมไปทดสอบกับนักเรียนกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลมีขั้นตอนดังนี้

1. หาคุณภาพของเครื่องมือ โดยนำผลคะแนนของแบบประเมินด้านความสอดคล้องระหว่างข้อสอบกับจุดประสงค์เชิงพฤติกรรมที่ผู้เชี่ยวชาญให้มาวิเคราะห์หาค่า IOC

2. การหาค่าความยากง่ายของข้อสอบแต่ละข้อของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร (p) ของ Brennan (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 84)

3. หาค่าอำนาจจำแนกของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตรของ Pemberton A. Johnson (บุญชม ศรีสะอาด, 2545 : 84)

4. การหาค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน โดยใช้สูตร KR – 20 ของ Kuder – Richardson

5. วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ตามเกณฑ์ 80/80 วิเคราะห์โดยใช้สูตร E1/E2

6. นำคะแนนแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการ

เรียนก่อนเรียน หลังเรียน และหลังเรียน 2 สัปดาห์ ไปวิเคราะห์หาค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

7. วิเคราะห์เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนและหลังการทดลอง โดยใช้สูตร t – test แบบกลุ่มสัมพันธ์

ผลการวิจัย

ตอนที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 80/80 ผลปรากฏดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยมของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

คะแนนทดสอบ	คะแนนเต็ม	ΣX	$\bar{X}$	S	ประสิทธิภาพ
ระหว่างเรียน	101	1650	82.50	10.94	81.68
หลังเรียน	30	487	24.35	5.06	81.17

จากตารางที่ 1 พบว่า การวิเคราะห์หาประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก ลบ คูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยระหว่างเรียน เท่ากับ 82.50 จากคะแนนเต็ม 101 ประสิทธิภาพของกระบวนการ (E1) เท่ากับ 81.68 และมีคะแนนเฉลี่ยของแบบทดสอบหลังเรียนเท่ากับ 24.35

จากคะแนนเต็ม 30 ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ (E2) เท่ากับ 81.17

ตอนที่ 2 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบคะแนนก่อนเรียนและคะแนนหลังเรียน ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 เปรียบเทียบความแตกต่างของคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	n	$\bar{X}$	S	ΣD	ΣD^2	t	P
การทดสอบก่อนเรียน	20	11.90	2.25	249	3361	-15.02*	.000
การทดสอบหลังเรียน	20	24.35	5.06				

จากตารางที่ 2 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ

ทศนิยม มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

ตอนที่ 3 ผลการวิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการ

สืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ผลปรากฏดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์ ของนักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5

การทดสอบ	N	$\bar{X}$	S.D.	ΣD	ΣD^2	t	P
การทดสอบหลังเรียน	20	24.35	5.06	7	15	1.93	.069
การทดสอบหลังเรียน 2 สัปดาห์	20	24.00	4.81				

จากตารางที่ 3 พบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนและหลังเรียน 2 สัปดาห์ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

สรุปผลการวิจัย

1. แผนการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/81.17

2. การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 หลังเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. การศึกษาความคงทนในการเรียนรู้ วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.35 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ เท่ากับ 24.00 แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

อภิปรายผลการวิจัย

ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและ

ความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบประเด็นที่ควรนำมาอภิปรายผลได้ดังนี้

1. ผลการทดสอบประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 81.68/81.17 เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากจากเครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ได้ดำเนินการสร้างตามกระบวนการอย่างมีระบบและวิธีการที่เหมาะสม คือ มีการศึกษาหลักสูตรมาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด ศึกษาหลักการ วิธีการ งานวิจัยที่เกี่ยวข้องเพื่อเป็นแนวและเป็นประโยชน์ในการสร้างและการพัฒนาเครื่องมือวิจัย โดยแผนการจัดการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ได้ผ่านการวิเคราะห์มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัด และเนื้อหาอย่างละเอียด และผ่านการตรวจสอบพิจารณาเพื่อปรับปรุงแก้ไข จากผู้เชี่ยวชาญทำให้ผลการประเมินแผนการจัดการเรียนรู้จากผู้เชี่ยวชาญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ 4.47 ซึ่งมีความเหมาะสมอยู่ในระดับมากที่สุด เมื่อนำไปทดลองกับนักเรียนแผนการจัดการเรียนรู้มีประสิทธิภาพของเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ และแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่พัฒนาขึ้นได้ผ่านการวิเคราะห์หลักสูตร ผลการเรียนรู้ จุดประสงค์การเรียนรู้และเนื้อหาตามหลักสูตรอย่างเป็นขั้นตอน ทำให้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตรงตามการเรียนรู้และจุดประสงค์การเรียนรู้ โดย

มีค่าดัชนีความสอดคล้องจากการประเมินของผู้เชี่ยวชาญ ตั้งแต่ .60 ถึง 1.00 และผ่านการทดลองใช้เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนนำไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง ซึ่งเมื่อนำไปหาคุณภาพแล้วพบว่า มีค่าดัชนีความยากง่ายตั้งแต่ .23 ถึง .77 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .22 ถึง .73 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบทั้งฉบับเท่ากับ .93 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์มาตรฐาน สอดคล้องกับงานวิจัยของ วิณารัตน์ ราศิริ (2552 : 85-86) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหา คณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.30/87.10 ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ เกศินี เหล่าพิสัย (2553 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.90 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป

2. ผลการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ก่อนเรียนและหลังเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น พบว่า ค่า $t = -15.024$ ค่า $p = .000$ มีค่าน้อยกว่า .05 มีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียน เท่ากับ 11.90 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน เท่ากับ 24.35 ซึ่งจะเห็นได้ว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น มีคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแตกต่างกัน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมา

จากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เป็นการจัดการเรียนรู้ที่เน้นให้นักเรียนได้รับประสบการณ์ตรง นักเรียนเป็นผู้สร้างความรู้และเชื่อมโยงประสบการณ์เดิมเพื่อเป็นความรู้ใหม่ ทำให้นักเรียนเกิดการเรียนรู้ได้ดี และกิจกรรมที่จัดเอื้อต่อการเรียนรู้ เน้นการปฏิบัติจริง นักเรียนสามารถดำเนินการเรียนรู้ด้วยตนเอง ซึ่งครูมีหน้าที่คอยให้คำแนะนำและช่วยเหลือทำให้นักเรียนสามารถพัฒนาการเรียนรู้ของตนเองได้ดี ทำให้คะแนนหลังเรียนมีความแตกต่างจากคะแนนก่อนเรียน แสดงให้เห็นว่า นักเรียนมีความก้าวหน้าในการพัฒนาการเรียนรู้หลังการเรียนรู้เพิ่มขึ้น โดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น มีผลทำให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนของนักเรียนสูงขึ้น ทั้งด้านความรู้ ด้านทักษะกระบวนการ และด้านคุณลักษณะอันพึงประสงค์ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ เกศินี เหล่าพิสัย (2553 : 75) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่อง รูปสี่เหลี่ยม ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 75.90 และมีจำนวนนักเรียนที่ผ่านเกณฑ์ 14 คน คิดเป็นร้อยละ 82.35 ของนักเรียนทั้งหมด ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้ คือให้มีจำนวนนักเรียนไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนตั้งแต่ร้อยละ 70 ขึ้นไป สอดคล้องกับผลการวิจัยของ วิณารัตน์ ราศิริ (2552 : 85-86) ได้ศึกษาการพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 พบว่า ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 มีประสิทธิภาพ 93.30/87.10 ซึ่งทำให้ผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาของนักเรียน ที่ได้รับการสอนโดยใช้ชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบกระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น มีคะแนนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับ .05 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ มาลัย พิมพ์าเลีย (2553 : 73-74) ได้ศึกษาการพัฒนา กิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง

สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียว ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 พบว่า โดยภาพรวมแล้วนักเรียนมีคะแนนกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์คิดเป็นร้อยละ 69.50 ผลการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ นักเรียนจำนวนร้อยละ 82.76 ของนักเรียนทั้งหมดมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ตั้งแต่ 70 ขึ้นไป

จากเหตุผลดังกล่าว จึงทำให้นักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน ซึ่งหมายความว่านักเรียนเกิดการเรียนรู้ขึ้นเอง

3. ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน พบว่า ค่า $t = 1.93$ ค่า $p = .069$ มีค่ามากกว่า .05 มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 24.35 (ร้อยละ 81.17) และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียน 2 สัปดาห์ เท่ากับ 24.00 (ร้อยละ 80) ซึ่งจะเห็นได้ว่า นักเรียนที่เรียนด้วยแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง การบวก การลบ การคูณ ทศนิยม มีความคงทนในการเรียนรู้ แตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้เนื่องจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน เป็นการสอนที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกปฏิบัติจริง ได้ค้นหาคำตอบด้วยตนเอง เป็นกระบวนการเรียนรู้ที่ตอบสนองความอยากรู้อยากเห็นของนักเรียน ตามทฤษฎีการสร้างสร้งความรู้โดยนักเรียนจะสร้างองค์ความรู้ได้ ต้องผ่านกระบวนการเรียนรู้ที่หลากหลายโดยเฉพาะอย่างยิ่งกระบวนการสืบเสาะหาความรู้ ซึ่งการจัดการเรียนรู้ดังกล่าวนี้ ทำให้นักเรียนได้นำความรู้ที่ได้ไปปรับประยุกต์ใช้ ได้สร้างความรู้ใหม่และเกิดการถ่ายโอนความรู้ทำให้ผู้เรียนเกิดความคงทนในการเรียนรู้ ซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์ (2545 : 9-10) ได้กล่าวว่า ความรู้ที่ผู้เรียนสร้างด้วยตนเองนั้นจะทำให้เกิดโครงสร้างทางปัญญาปรากฏในช่วงความจำระยะยาวเป็นการเรียนรู้ที่มีความหมาย และได้กล่าวว่า การจัดการเรียนการสอนตามแนวทฤษฎีการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้

ทำให้นักเรียนมีความสนุกสนานในการเรียน เนื่องจากมีปฏิสัมพันธ์ร่วมกัน การลงมือปฏิบัติจริง และได้นำไปใช้ในชีวิตประจำวัน สอดคล้องกับงานวิจัยของ ราตรี รุ่งทวีชัย (2547 : 122) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และความคงทนในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนที่ได้รับการสอนแบบปฏิบัติการสูงกว่านักเรียนที่ได้รับการสอนแบบตามคู่มือครู อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และยังคงสอดคล้องกับงานวิจัยของ สมพงษ์ ยังโสม (2548 : 120-121) ผลการศึกษาความคงทนในการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบของ สสวท. จากการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนด้วยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบของ สสวท. มีความคงทน โดยมีคะแนนเฉลี่ย 32.19 และ 30.32 ตามลำดับ แสดงว่า การสอนโดยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้ และวิธีการเรียนรู้ตามรูปแบบของ สสวท. มีความคงทนทั้งสองกลุ่ม โดยเฉพาะการสอนโดยวิธีการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้มีความคงทนในการเรียนรู้มากกว่า

จากเหตุผลดังกล่าว จะเห็นว่านักเรียนที่เรียนโดยใช้กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน มีความคงทนในการเรียนรู้ไม่แตกต่างจากหลังเรียน ซึ่งหมายความว่ากระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้นตอน ทำให้นักเรียนมีความรู้ที่เกิดจากการกระทำ จึงทำให้นักเรียนเกิดความรู้ในการที่จะเปลี่ยนแปลงแก้ไขการกระทำในระหว่างการเรียนรู้เพื่อให้ได้ผลการตอบสนองที่คงทนและยาวนาน

ข้อเสนอแนะ

จากผลการวิจัยครั้งนี้ มีข้อเสนอแนะดังนี้

1. ข้อเสนอแนะในการนำไปใช้

ข้อเสนอแนะในการกำกับดูแลนักเรียนในขณะปฏิบัติงานที่ได้รับมอบหมาย

1.1 ควรสร้างข้อตกลงก่อนการออกสำรวจค้นหาข้อมูลในแหล่งเรียนรู้ชั้นเรียน

1.2 ปฏิสัมพันธ์ระหว่างนักเรียนและครู ผู้เรียนและผู้เรียนควรมีลักษณะเป็นกัลยาณมิตรที่ช่วยเหลือเกื้อกูลกัน เพื่อให้ให้นักเรียนสามารถแสดงความคิดเห็นได้อย่างอิสระ และสามารถรับฟัง ยอมรับในความคิดที่มีเหตุผลและเหมาะสมมากกว่าความคิดของตน

2. ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรมีการศึกษาเปรียบเทียบการเรียนรู้โดย

ใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น กับการเรียนรู้โดยวิธีการอื่นๆ เช่น กระบวนการสืบเสาะหาความรู้แบบ 7 ขั้น

2.2 ควรมีการศึกษาวิธีการที่จะนำวิธีสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ไปใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนการสอนในรูปแบบอื่นๆ และพัฒนาการสอนในแต่ละขั้นตอนของการสอนแบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น เพื่อให้เกิดการประยุกต์ใช้ที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมและกระตุ้นความสนใจ

2.3 ควรมีการบูรณาการการสอนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบสืบเสาะหาความรู้แบบ 5 ขั้น ไปประยุกต์กับวิธีการสอนอื่นๆ เพื่อพัฒนาการสอนให้สามารถพัฒนาผู้เรียนได้อย่างเต็มศักยภาพ

เอกสารอ้างอิง

- กานดา พงศทิพย์พนัส. (2541). ปัจจัยที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในจังหวัดปัตตานี. บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.
- เกศินี เหล่าพิลัย. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้รูปแบบ 5Es เรื่อง รูปสี่เหลี่ยมมุมฉาก ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ปริญญาศึกษาศาสตร มหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- บุญชม ศรีสะอาด. การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น, 2545.
- ปานทอง กลุณาศิริ. (2550). คำถามที่ช่วยพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์. วารสารคณิตศาสตร์ พฤษภาคม - กรกฎาคม 2550. หน้า 25-36.
- พิมพ์พันธ์ เตชะคุปต์. (2545). “การเรียนรู้แบบร่วมมือ” ในประมวลบทความการเรียนการสอนและการวิจัยระดับมัธยมศึกษา. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, หน้า 1-15.
- มาลัย พิมพ์พิไล. (2553). การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ โดยใช้วัฏจักรการเรียนรู้ 5 ขั้น (5Es) เรื่อง สมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1. วิทยานิพนธ์ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น.
- ราตรี รุ่งทวีชัย. (2547). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความคงทนในการเรียนรู้และความสนใจในการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6. วิทยานิพนธ์ ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏนครปฐม.
- วีณารัตน์ ราศิริ. (2552). การพัฒนาชุดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 5 E เพื่อพัฒนาผลสัมฤทธิ์ในการแก้โจทย์ปัญหาคณิตศาสตร์และความพึงพอใจต่อการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยราชภัฏพิบูลสงคราม.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2546). คู่มือวัดผลประเมินผลวิทยาศาสตร์. กรุงเทพฯ :
คุรุสภาลาดพร้าว.

สมพงษ์ ยังโสม. (2548). การพัฒนาแผนการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ เรื่อง ทศนิยมและเศษส่วน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1
โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์ความรู้ (Constructivist) และวิธีเรียนรู้ตามรูปแบบของ สสวท.
วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.