ผลการใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมที่ส่งผลต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

The Effects of DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques Affect Problem Solving and Mathematical Reasoning Abilities

(Received: February 14, 2019; Revised: May 17, 2019; Accepted: May 22, 2019)

ทิวทัศน์ ชัชวาลย์[1*] ขนิษฐา ชมภูวิเศษ[2] นำสุข นวพงษ์พิพัฒน์[2] นิภาดา จรัสเอี่ยม[2]
Thewtat Chatchawan[1] Kanittha Chompuvised[2] Numsook Nawapongpipat[2]*
Niphada Charatiam[2]

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อ 1) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 2) เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 3) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน 4) เปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ประชากรที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนเมือง ตำบลเทพาลัย อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ คือ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนเมือง สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 20 คน ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม จำนวน 9 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที และเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย จำนวน 9 ข้อ วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย

[1] คณะครุศาสตร์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Faculty of Education, Nakhon Ratchasima Rajabhat University
[2] คณะวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยราชภัฏนครราชสีมา
Faculty of Science and Technology, Nakhon Ratchasima Rajabhat University
[*] e-mail: thewtat@gmail.com

ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบค่าที (t-test) ผลการศึกษาพบว่า 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 4) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

คำสำคัญ: กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

Abstract

The objectives of this research were 1) to compare the mathematical problem solving ability on the topic of application between before and after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques, 2) to compare the mathematical problem solving ability on the topic of application after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques at the 60 percent of criterion, 3) to compare the reasoning mathematical ability on the topic of application between before and after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques, and 4) to compare the reasoning mathematical ability on the topic of application after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques at the 60 percent of criterion. The sample was a classroom which consisting of 20 students. They were studied in Prathomsuksa 6 in the second semester of the academic year 2018, at Ban Konmuang School, in the area No. 6 of Nakhon Ratchasima Primary Education Service Area., The sample was derived by purposively random sampling technique. The research instruments were 1) the learning organization plan of the application using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques which consisting of 9 plans, each plan used 60 minutes per periods, 2) the instrument for collecting data was the essay test of mathematical problem solving and reasoning mathematical abilities which, consisting of 9 items. The collected data were analyzed using the percentage, the arithmetic means, the standard deviation,

and the t-test statistics. The results were as follows; 1) the mathematical problem solving ability on the topic of application of students, after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques, is higher than before learning with the statistical significant at the .05 level, 2) the mathematical problem solving ability on the topic of application of students, after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques is higher than with the 60 percent of criterion, statistical significant at the .05 level, 3) the reasoning mathematical ability on the topic of application of students, after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques, is higher than before learning with the statistical significant at the .05 level, and 4) the reasoning mathematical ability on the topic of application of students, after learning by using DAPIC Problem Solving Process with Badham's Questioning Techniques is higher than with the 60 percent of criterion, statistical significant at the .05 level.

Keywords: DAPIC Problem Solving Process, Badham's Questioning Techniques, Mathematical problem solving ability, Mathematical reasoning ability

บทนำ

คณิตศาสตร์เป็นวิชาหนึ่งที่มีบทบาทสำคัญต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ทำให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551 : 56) แม้ว่าคณิตศาสตร์จะมีความสำคัญแต่เมื่อพิจารณาถึงบริบทการศึกษา คุณภาพการเรียนการสอน และความสามารถทางด้านคณิตศาสตร์ของนักเรียนโรงเรียนบ้านคอนเมืองในช่วงระยะที่ผ่านมาโดยภาพรวมยังอยู่ในระดับที่ไม่น่าพอใจ ดังจะเห็นได้จากผลการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติขั้นพื้นฐาน (O-NET) ระดับชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ในปีการศึกษา 2558-2560 เมื่อวิเคราะห์ค่าสถิติสำหรับคะแนนโรงเรียนแยกตามมาตรฐานการเรียนรู้ พบว่า มาตรฐาน ค 1.2 ซึ่งเป็นมาตรฐานการเรียนรู้หนึ่งของสาระที่ 1 จำนวนและการดำเนินการ มีคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนลดลงอย่างเห็นได้ชัด คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 25.00 35.90 และ 19.64 ตามลำดับ ระดับประเทศได้คะแนนเฉลี่ยร้อยละ 46.52 45.71 และ 26.40 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า ผลคะแนนเฉลี่ยของโรงเรียนทั้งสามปีการศึกษาต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยของระดับประเทศ (โรงเรียนบ้านคอนเมือง, 2561 : 15) และกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้กำหนดเกณฑ์ให้นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ยร้อยละ 60 แต่จากข้อมูลฝ่ายวัดผลประเมินผล พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558-2560 นักเรียนมีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์เฉลี่ย

ร้อยละ 44.55 38.51 และ 42.68 ตามลำดับ ซึ่งคะแนนของนักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ร้อยละ 60 ซึ่งเป็นเกณฑ์ขั้นต่ำที่โรงเรียนกำหนด และเมื่อพิจารณาจากเนื้อหา พบว่า เรื่อง บทประยุกต์ ปีการศึกษา 2558-2560 มีคะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเฉลี่ยร้อยละ 34.23 33.45 และ 31.46 ตามลำดับ ซึ่งมีคะแนนเฉลี่ยต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนด

จากรายงานผลการทดสอบดังกล่าว แสดงให้เห็นว่านักเรียนยังมีความรู้ความสามารถทางคณิตศาสตร์ไม่ดีพอทั้งในเรื่องของความรู้พื้นฐาน การคิด การแก้ปัญหา และความสามารถในการนำความรู้ไปใช้ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการปรับปรุงและพัฒนาผู้เรียนให้มีความสามารถทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น สาเหตุสำคัญที่ทำให้นักเรียนส่วนใหญ่ไม่ประสบผลสำเร็จในการเรียนคณิตศาสตร์เท่าที่ควรอาจเนื่องมาจากปัจจัยแวดล้อมต่าง ๆ กัน เช่น ลักษณะวิชาค่อนข้างเป็นนามธรรม ซึ่งประกอบด้วยสัญลักษณ์ อาศัยการคิดที่เป็นแบบแผนมีขั้นตอนและมีเหตุผล (สิริพร ทิพย์คง, 2544 : 15) แม้ว่านักเรียนจะมีความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาคณิตศาสตร์เป็นอย่างดี แต่ยังมีนักเรียนจำนวนไม่น้อยที่ด้อยความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการให้เหตุผล จะส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างมีประสิทธิภาพ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2550 : 2)

ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นความสามารถหนึ่งในทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์ที่มีความสำคัญต่อการเรียนคณิตศาสตร์ ตลอดจนเป็นทักษะพื้นฐานที่นักเรียนสามารถนำติดตัวไปใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้ เมื่อต้องแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์จำเป็นต้องอาศัยความสามารถในการให้เหตุผลเพราะนอกจากการอ่านเพื่อทำความเข้าใจสถานการณ์ปัญหาและค้นหาคำตอบแล้วยังต้องอธิบายแนวคิดทางคณิตศาสตร์ตลอดจนการแสดงวิธีทำ (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2551 : 6) ซึ่งการให้เหตุผลเป็นทักษะและกระบวนการที่ส่งเสริมให้นักเรียนรู้จักคิดอย่างมีเหตุผล คิดอย่างเป็นระบบ สามารถคาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจและแก้ปัญหา ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ค : 39)

การเรียนการสอนที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการแก้ปัญหานั้นจะสามารถพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้หรือไม่นั้น กระบวนการแก้ปัญหาถือว่ามีความสำคัญ ซึ่งกระบวนการแก้ปัญหาหนึ่งที่ช่วยให้แนวทางแก่นักเรียนในการเริ่มต้นคิดหรือลงมือทำงานอย่างเป็นระบบ คือ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่พัฒนามาจากหลักสูตรบูรณาการคณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี IMaST ของศูนย์คณิตศาสตร์ วิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี มหาวิทยาลัยอิลลินอยส์ ร่วมกับมูลนิธิวิทยาศาสตร์แห่งชาติอเมริกา เป็นกระบวนการสำหรับการนำไปใช้ในการสอนเพื่อแก้ปัญหาทั้งในวิชาคณิตศาสตร์และวิทยาศาสตร์ (Meier, Hovde and Meier, 1996 : 234) DAPIC มี 5 องค์ประกอบ คือ 1) การระบุปัญหา (Define) 2) การประเมินปัญหา (Assess) 3) การวางแผนการแก้ปัญหา (Plan) 4) การนำแผนดำเนินการไปปฏิบัติ (Implement) 5) การสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อสรุป (Communication) จุดเด่นของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นกระบวนการที่จะช่วยชี้นำความคิดของนักเรียนให้สามารถมองเห็นแนวทางในการแก้ปัญหาอีกทั้งยังมีความยืดหยุ่น

ไม่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา ทั้งนี้การใช้คำถามเป็นอีกวิธีหนึ่งที่นำมาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์เพื่อพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียน เป็นวิธีการที่สามารถใช้ได้ตลอดเวลาในกิจกรรมการเรียนรู้โดยการใช้คำถามที่มีประสิทธิภาพในสถานการณ์ที่เหมาะสมนั้น (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ข : 148) ซึ่งบาดแฮม (Way, 2008 : 23-24; citing Badham, 1994 : 126-140) ได้จัดประเภทของคำถามเป็น 4 ประเภท ดังนี้ 1) คำถามเริ่มต้น (Starter Questions) 2) คำถามกระตุ้นความคิดเชิงคณิตศาสตร์ (Question to Stimulate Mathematical Thinking) 3) คำถามวัดผลประเมินผล (Assessment Questions) 4) คำถามอภิปรายสรุป (Final Discussion Questions) จุดเด่นของเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมนั้นโดยบริบทของวิชาคณิตศาสตร์คำถาม 4 ประเภทนี้จะเป็นประโยชน์ในการจัดการเรียนการสอนของครูเพราะการตั้งคำถามจะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน ช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและการอ้างเหตุผลในการตอบคำถาม (สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี, 2555ก : 144-145)

การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม เป็นการจัดการเรียนรู้ที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน โดยจะเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา ศึกษากลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายแสดงความคิดเห็นต่อแนวคิดที่ได้กระทำโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการตามแผนด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละกระบวนการของการแก้ปัญหาครูจะมีการใช้คำถามของบาดแฮมเข้าไปสอดแทรกเพื่อเสริมกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและยังช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาได้เร็วขึ้นกว่าที่นักเรียนพยายามคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเดียว พร้อมทั้งช่วยขยายความเข้าใจของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้นจนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ จะส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลที่สูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของ ฐิติมา พูลเกษม (2560 : 203-217) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุติมา ฉุนอิ่ม (2558 : 66-100) ที่กล่าวว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน และเมื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์รายด้านของนักเรียน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล พบว่า หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

จากที่กล่าวมาข้างต้น ผู้วิจัยได้สนใจนำกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC มาใช้ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม เพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เนื่องจากลักษณะของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้นั้นจะเริ่มจากขั้นที่หนึ่ง Define ครูให้ทำความเข้าใจปัญหาโดยครูใช้คำถามเริ่มต้น เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนในปัญหาที่จะแก้ให้นักเรียนได้รู้ว่าควรจะเริ่มต้นทำความเข้าใจการแก้ปัญหาจากตรงไหน ขั้นที่สอง Assess ครูให้นักเรียนประเมินปัญหาว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อดึง

ประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา ขั้นที่สาม Plan นักเรียนวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา และจะทำให้ทราบว่านักเรียนคิดอย่างไร ขั้นที่สี่ Implement นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และปรับปรุงแผนการดำเนินการให้ดีขึ้นโดยครูใช้คำถามวัดผลประเมินผล เพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ และขั้นที่ห้า Communication นักเรียนนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายสรุปกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยครูใช้ คำถามอภิปรายสรุป เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน จะเห็นได้ว่า การใช้คำถามของบาดแฮมนั้นสามารถสอดแทรกและใช้ร่วมกับกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ในทุกขั้นตอนได้ ซึ่งจะเกิดประโยชน์ต่อการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์

ดังนั้นผู้วิจัยจึงจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมเพื่อพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ สำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เพื่อเป็นแนวทางในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ที่ช่วยให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ และเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาและปรับปรุงการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
2. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60
3. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนกับหลังเรียน
4. เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

ประโยชน์ของการวิจัย

1. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่สูงขึ้น

2. การใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมสามารถเป็นแนวทางในการนำไปใช้จัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ที่ช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ในเนื้อหาอื่น ๆ

สมมติฐานของการวิจัย

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

3. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60

ขอบเขตของการวิจัย

ขอบเขตด้านประชากร

ประชากรสำหรับการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนเมือง ตำบลเทพาลัย อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6

ขอบเขตด้านเนื้อหา

เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัย ได้แก่ เนื้อหาสาระวิชาคณิตศาสตร์ รหัส ค16101 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 หน่วยการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ได้แก่ โจทย์ปัญหาร้อยละ จำนวน 2 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการหาราคาขายจากร้อยละของกำไรหรือขาดทุน จำนวน 2 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการหาราคาซื้อหรือทุน จำนวน 1 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการหาราคาขายจากการลดราคา จำนวน 1 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการหาร้อยละของกำไร ขาดทุนและการลดราคา จำนวน 1 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการคิดดอกเบี้ยในเวลา 1 ปี จำนวน 1 คาบเรียน โจทย์ปัญหาการคิดดอกเบี้ยในเวลาน้อยกว่า 1 ปี จำนวน 1 คาบเรียน ตามหลักสูตรสถานศึกษากลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โรงเรียนบ้านคอนเมือง จำนวน 9 แผน ใช้เวลาทำการทดลอง

แผนการจัดการเรียนรู้จำนวน 9 คาบเรียน (คาบเรียนละ 60 นาที) และใช้เวลาในการทดสอบก่อนเรียน 1 คาบเรียน และทดสอบหลังเรียน 1 คาบเรียน รวมทั้งสิ้น 11 คาบเรียน

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Define ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนในปัญหาที่จะแก้ ให้นักเรียนได้รู้ว่าควรจะเริ่มต้นทำความเข้าใจการแก้ปัญหาจากตรงไหน เช่น นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานี้ว่าอย่างไร โจทย์ปัญหานี้สนใจอะไร เกิดอะไรขึ้นเมื่อเรา... โดยให้กำหนดหรือระบุสิ่งที่สนใจและอธิบายสถานการณ์ได้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 Assess ครูให้นักเรียนประเมินปัญหา ว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใดที่จะใช้ในการแก้ปัญหาโดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อดึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา เช่น โจทย์ปัญหานี้บอกเงื่อนไขอะไรมาให้บ้าง นักเรียนนึกถึงอะไร นักเรียนสามารถหาคำตอบอย่างไร โดยจะช่วยให้นักเรียนได้แสดงความรู้หรือประสบการณ์เดิมออกมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำหนดเพื่อจะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 Plan นักเรียนวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยครูใช้ คำถามกระตุ้นความคิดเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา ซึ่งจะทำให้ทราบว่านักเรียนคิดอย่างไร เช่น นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหานักเรียนจะใช้วิธีการอะไรในการแก้โจทย์ปัญหา วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร ทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบ จากนั้นให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 Implement นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และปรับปรุงแผนการดำเนินการให้ดีขึ้นโดยครูใช้ คำถามวัดผลประเมินผล เพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ เช่น นักเรียนจะเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างไร นักเรียนค้นพบอะไร อะไรที่ทำให้นักเรียนมั่นใจว่าสิ่งที่ค้นพบถูกต้อง หากยังไม่สามารถหาคำตอบได้นักเรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไขปรับปรุงแผนได้

ขั้นที่ 5 Communication นักเรียนนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายสรุปกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยครูใช้ คำถามอภิปรายสรุป เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เช่น ทุกคนได้คำตอบเหมือนกันหรือไม่ ใครมีคำตอบแตกต่างจากนี้ นักเรียนจะตรวจสอบคำตอบอย่างไร นักเรียนคิดว่าเราพบคำตอบที่ดีที่สุดหรือไม่ และร่วมการอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

ขอบเขตด้านตัวแปร

ตัวแปรอิสระ คือ กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม

ตัวแปรตาม คือ ความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ขอบเขตด้านระยะเวลา

ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย ดำเนินการวิจัยในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561

วิธีดำเนินการวิจัย

รูปแบบการวิจัย

รูปแบบการทดลอง แบบกลุ่มเดียวทดสอบก่อนและหลังทดลอง (One Group Pretest-Posttest Design)

กลุ่มตัวอย่าง

กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านคอนเมือง ตำบลเทพาลัย อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา สังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ที่กำลังศึกษาในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 1 ห้องเรียน มีจำนวนนักเรียน 20 คน เป็นเพศชาย 11 คน คิดเป็นร้อยละ 55 เป็นเพศหญิง 9 คน คิดเป็นร้อยละ 45 ได้มาโดยวิธีการเลือกแบบเจาะจง (Purposive Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย คือ แผนการจัดการเรียนรู้ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม จำนวน 9 แผน แผนละ 1 คาบ คาบละ 60 นาที ครูสอนโดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ประกอบด้วย 5 ขั้นตอน ดังนี้

ขั้นที่ 1 Define ครูให้นักเรียนทำความเข้าใจปัญหาโดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนในปัญหาที่จะแก้ ให้นักเรียนได้รู้ว่าควรจะเริ่มต้นทำความเข้าใจการแก้ปัญหาจากตรงไหน เช่น นักเรียนเข้าใจโจทย์ปัญหานี้ว่าอย่างไร โจทย์ปัญหานี้สนใจอะไร เกิดอะไรขึ้นเมื่อเรา... โดยให้กำหนดหรือระบุสิ่งที่สนใจและอธิบายสถานการณ์ได้ชัดเจน

ขั้นที่ 2 Assess ครูให้นักเรียนประเมินปัญหา ว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใดที่จะใช้ในการแก้ปัญหา โดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อดึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา เช่น โจทย์ปัญหานี้บอกเงื่อนไขอะไรมาให้บ้าง นักเรียนนึกถึงอะไร นักเรียนสามารถหาคำตอบอย่างไร โดยจะช่วยให้นักเรียนได้แสดงความรู้หรือประสบการณ์เดิมออกมาเชื่อมโยงกับปัญหาที่กำหนดเพื่อจะนำมาใช้ในการแก้ปัญหาในขั้นต่อไป

ขั้นที่ 3 Plan นักเรียนวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยครูใช้ คำถามกระตุ้นความคิดเชิงคณิตศาสตร์ เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา ซึ่งจะทำให้ทราบว่านักเรียนคิดอย่างไร เช่น นักเรียนจะแก้โจทย์ปัญหานักเรียนจะใช้วิธีการอะไรในการแก้โจทย์ปัญหา วิธีนี้จะช่วยให้นักเรียนหาคำตอบได้อย่างไร ทำอย่างไรจึงจะได้คำตอบ จากนั้นให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาด้วยตนเอง

ขั้นที่ 4 Implement นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และปรับปรุงแผนการดำเนินการให้ดีขึ้นโดยครูใช้ คำถามวัดผลประเมินผล เพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ เช่น นักเรียนจะเขียนแสดงวิธีการหาคำตอบอย่างไร นักเรียนค้นพบอะไร อะไรที่ทำให้นักเรียนมั่นใจว่าสิ่งที่ค้นพบถูกต้อง หากยังไม่สามารถหาคำตอบได้นักเรียนสามารถย้อนกลับไปแก้ไขปรับปรุงแผนได้

ขั้นที่ 5 Communication นักเรียนนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ และร่วมกันอภิปรายสรุปกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยครูใช้ คำถามอภิปรายสรุป เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน เช่น ทุกคนได้คำตอบเหมือนกันหรือไม่ ใครมีคำตอบแตกต่างจากนี้ นักเรียนจะตรวจสอบคำตอบอย่างไร นักเรียนคิดว่าเราพบคำตอบที่ดีที่สุดหรือไม่ และร่วมการอภิปรายกับเพื่อนในชั้นเรียน เพื่อให้นักเรียนกล้าแสดงความคิดเห็นอย่างเต็มที่

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล คือ แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นแบบทดสอบแบบอัตนัย 1 ชุด มีจำนวน 9 ข้อ มีเกณฑ์การให้คะแนนโดยวิธีการให้คะแนนแบบรูบริก (Rubric Scoring) โดยใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนแบบวิเคราะห์ (Analytic Scoring) มาปรับใช้ ซึ่งแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นสามารถวัดได้ทั้งสองตัวแปร ได้แก่ 1) ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ 9 คะแนน และ 2) ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 9 คะแนน โดยแบบวัดนี้มีคุณลักษณะดังนี้ คือ 1) 1 ข้อ จะสามารถวัดได้ทั้งความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ 2) 1 ข้อ จะแบ่งออกเป็นสองส่วน ได้แก่ ส่วนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และส่วนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยลักษณะโจทย์ปัญหาของทั้งสองส่วนนี้จะคล้ายคลึงกันซึ่งในส่วนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์นักเรียนจะแสดงวิธีทำและดำเนินการหาคำตอบแต่ในส่วนการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์นักเรียนจะต้องนำคำตอบในส่วนการแก้ปัญหามาเปรียบเทียบพร้อมทั้งอธิบายเหตุผลร่วมกับคำตอบในส่วนของการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

ผู้วิจัยมีขั้นตอนในการดำเนินการสร้างและตรวจสอบคุณภาพเครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ดังนี้

1. วิเคราะห์ ศึกษาคำอธิบายรายวิชา มาตรฐานการเรียนรู้ ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

2. ศึกษาเอกสารเกี่ยวกับการวัดและประเมินผลและการสร้างแบบวัดทางคณิตศาสตร์เพื่อวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

3. สร้างข้อคำถามของแบบวัดความสามารถทางคณิตศาสตร์ แบบอัตนัยจำนวน 1 ชุด มี 18 ข้อ ให้สอดคล้องกับจุดประสงค์การเรียนรู้และครอบคลุมเนื้อหา โดยแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ วัดความสามารถในการแก้ปัญหาและวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

4. จัดทำแนวการตอบและกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนโดยวิธีการให้คะแนนแบบรูบริก โดยใช้รูปแบบการตรวจให้คะแนนแบบวิเคราะห์มาปรับใช้

5. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์และเกณฑ์การให้คะแนนที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นเสนอต่ออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องกับสาระการเรียนรู้ มาตรฐานการเรียนรู้/ตัวชี้วัด และจุดประสงค์การเรียนรู้ ของข้อคำถามกับภาษาที่ใช้ และเกณฑ์การให้คะแนน แล้วนำข้อเสนอแนะมาปรับปรุงแก้ไข

6. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ผ่านการปรับปรุงแก้ไขตามคำแนะนำของอาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เสนอผู้เชี่ยวชาญ จำนวน 3 ท่าน เพื่อตรวจสอบความสอดคล้องระหว่างข้อคำถามกับจุดประสงค์การเรียนรู้ (IOC) (Hambleton, et al, 1978 : 34) มีค่าเท่ากับ 1.00

7. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ฉบับทดลอง เสนออาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์เพื่อตรวจสอบความถูกต้อง แล้วนำไปทดลองใช้กับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โรงเรียนบ้านคอนเมือง อำเภอคง จังหวัดนครราชสีมา จำนวน 15 คน ปีการศึกษา 2561 ซึ่งผ่านการเรียนเนื้อหานี้มาแล้ว เพื่อหาคุณภาพของแบบทดสอบ

8. นำคะแนนที่ได้มาวิเคราะห์เพื่อหาค่าความยากง่าย (PE) และค่าอำนาจจำแนก (D) โดยแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าความยากง่าย (PE) อยู่ระหว่าง 0.22-0.53 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.24-0.79 และแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ข้อสอบที่คัดเลือกมีค่าความยากง่าย (PE) อยู่ระหว่าง 0.22-0.41 ค่าอำนาจจำแนก (D) อยู่ระหว่าง 0.30-0.86 คัดเลือกข้อสอบที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ไว้จำนวน 9 ข้อ ที่ครอบคลุมทุกจุดประสงค์การเรียนรู้ โดยใช้วิธีของ Whitney และ Sabers (ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ, 2539 : 199-201)

9. ค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.82 และค่าความเชื่อมั่นของแบบทดสอบวัดความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ทั้งฉบับเท่ากับ 0.85 โดยใช้สูตรสัมประสิทธิ์แอลฟา (Alpha-Coefficient) ของครอนบาค (Cronbach) (Cronbach, 1990 : 278)

10. นำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ จำนวน 9 ข้อ เรื่อง บทประยุกต์ ไปใช้กับกลุ่มตัวอย่าง คือนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 20 คน

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การเก็บรวบรวมข้อมูล ดำเนินการในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2561 จำนวน 9 แผน แผนละ 1 คาบเรียน คาบเรียนละ 60 นาที และรวมเวลาทดสอบก่อนเรียน 1 คาบเรียน ทดสอบหลังเรียน 1 คาบเรียน รวมทั้งสิ้น 11 คาบเรียน

1. ทำการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนโดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์

2. ดำเนินการสอนโดยใช้แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้น จำนวน 9 แผน แผนละ 1 คาบเรียน คาบละ 60 นาที รวม 9 คาบเรียน โดยผู้วิจัยดำเนินการสอนด้วยตนเอง

3. ผู้วิจัยทำการทดสอบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียน โดยใช้แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ ซึ่งเป็นแบบทดสอบฉบับเดียวกับก่อนเรียน

4. เก็บรวบรวมข้อมูลและดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูล

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม

1. นำคะแนนนักเรียนที่ได้จากการทำแบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนมาวิเคราะห์หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ค่าร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน

2. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนเนื่องจากเป็นกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยจึงทำการทดสอบการแจกแจงปกติของผลต่างระหว่างคะแนนก่อนเรียนและหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบ The Kolmogorov-Smirnov พบว่า ข้อมูลมีการแจงแจงปกติ จึงทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนโดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีประชากรสองกลุ่มไม่เป็นอิสระต่อกัน (t-test for Dependent Sample)

3. การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 เนื่องจากเป็นกรณีที่มีกลุ่มตัวอย่างจำนวนน้อยจึงทำการทดสอบการแจกแจงปกติของคะแนนหลังเรียนด้วยสถิติทดสอบ The Kolmogorov-Smirnov พบว่า ข้อมูลมีการแจงแจงปกติ จึงทดสอบเพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์หลังเรียนเทียบกับเกณฑ์ร้อยละ 60 โดยใช้สถิติทดสอบทีกรณีประชากรกลุ่มเดียว (t-test for One Sample)

สรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยนำเสนอผลการวิจัยโดยแบ่งการนำเสนอผลการวิจัยออกเป็น 4 ตอน ตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย ตามลำดับดังนี้

ตอนที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\overline{X}$	S.D.	t	p	Kolmogorov-Smirnov[a]	
							Statistic	Sig.
ก่อนเรียน	20	9	1.68	0.65	23.784*	0.000	.150	.200*
หลังเรียน	20	9	7.38	1.00				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 1 พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ มีค่าสถิติเท่ากับ .150 และค่า sig เท่ากับ .200 และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 1.68 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.65 คิดเป็นร้อยละ 18.66 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 คิดเป็นร้อยละ 82.00

ตอนที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 รายละเอียดดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 60	$\overline{X}$	S.D.	t	p	Kolmogorov-Smirnov[a]	
								Statistic	Sig.
หลังเรียน	20	9	5.4	7.38	1.00	8.818*	0.000	.134	.200*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 2 พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ มีค่าสถิติเท่ากับ .134 และค่า sig เท่ากับ .200และความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 7.38 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.00 คิดเป็นร้อยละ 82.00

ตอนที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน รายละเอียดดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียน

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	$\bar{X}$	S.D.	t	p	Kolmogorov-Smirnov[a]	
							Statistic	Sig.
ก่อนเรียน	20	9	1.30	0.83	22.603*	0.000	.122	.200*
หลังเรียน	20	9	6.80	1.13				

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตารางที่ 3 พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ มีค่าสถิติเท่ากับ .122 และค่า sig เท่ากับ .200 และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดยมีคะแนนเฉลี่ยก่อนเรียนเท่ากับ 1.30 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 0.83 คิดเป็นร้อยละ 14.44 และมีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 6.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 คิดเป็นร้อยละ 75.55

ตอนที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60 รายละเอียดดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ผลการเปรียบเทียบคะแนนความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ระหว่างหลังเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 60

การทดสอบ	n	คะแนนเต็ม	เกณฑ์ร้อยละ 60	$\overline{X}$	S.D.	t	p	Kolmogorov-Smirnov[a]	
								Statistic	Sig.
หลังเรียน	20	9	5.4	6.80	1.13	5.548*	0.000	.161	.187*

*มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

จากตาราง 4 พบว่า ข้อมูลมีการแจกแจงปกติ มีค่าสถิติเท่ากับ .161 และค่า sig เท่ากับ .187และความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 โดย มีคะแนนเฉลี่ยหลังเรียนเท่ากับ 6.80 คะแนน จากคะแนนเต็ม 9 คะแนน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.13 คิดเป็นร้อยละ 75.55

การอภิปรายผล

จากการวิจัยเรื่อง การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ผู้วิจัยได้นำมาอภิปรายผล ดังนี้

1. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีจุดเด่นที่มุ่งเน้นให้นักเรียนได้ฝึกวางแผนการแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบ มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน โดยจะเริ่มจากการทำความเข้าใจปัญหา ศึกษากลยุทธ์ต่าง ๆ ในการแก้ปัญหาด้วยตนเอง อีกทั้งส่งเสริมให้นักเรียนได้พูดอธิบายแสดงความคิดเห็นต่อแนวคิดที่ได้กระทำโดยมีครูเป็นผู้ชี้แนะแนวทางเพื่อให้นักเรียนวางแผนการแก้ปัญหาและดำเนินการตามแผนด้วยตนเอง ซึ่งในแต่ละกระบวนการของการแก้ปัญหาครูจะมีการใช้คำถามของบาดแฮมเข้าไปสอดแทรกเพื่อเสริมกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้นและยังช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนให้เกิดการเรียนรู้และมีความเข้าใจในสถานการณ์ปัญหาได้เร็วขึ้นกว่าที่นักเรียนพยายามคิดแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างเดียว พร้อมทั้งช่วยขยายความเข้าใจของนักเรียนให้ชัดเจนขึ้นจนสามารถแก้ปัญหาได้สำเร็จ มี 5 ขั้นตอน โดยทั้ง 5 ขั้นตอนจะช่วยพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญญา คือ ขั้นที่หนึ่ง Define ครูให้ทำความเข้าใจปัญหาโดยครูใช้คำถามเริ่มต้นเพื่อให้นักเรียนมีความเข้าใจที่ชัดเจนในปัญหา

ที่จะแก้ ให้นักเรียนได้รู้ว่าควรจะเริ่มต้นทำความเข้าใจการแก้ปัญหาจากตรงไหน ขั้นที่สอง Assess ครูให้นักเรียนประเมินปัญหาว่ามีความรู้มากน้อยเพียงใดที่จะใช้ในการแก้ปัญหาโดยครูใช้ คำถามเริ่มต้น เพื่อดึงประสบการณ์เดิมของผู้เรียนและข้อมูลหรือความรู้ที่เกี่ยวข้องในการแก้ปัญหา ขั้นที่สาม Plan นักเรียนวางแผนวิธีการแก้ปัญหาโดยครูใช้คำถามกระตุ้นความคิดเชิงคณิตศาสตร์เพื่อให้นักเรียนแสดงแนวคิดของตนเองออกมา และจะทำให้ทราบว่านักเรียนคิดอย่างไร ขั้นที่สี่ Implement นักเรียนดำเนินการแก้ปัญหาตามแผนที่วางไว้และปรับปรุงแผนการดำเนินการให้ดีขึ้นโดยครูใช้คำถามวัดผลประเมินผลเพื่อให้นักเรียนแสดงวิธีการหาคำตอบ และขั้นที่ห้า Communication นักเรียนนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์และร่วมกันอภิปรายสรุปกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยครูใช้ คำถามอภิปรายสรุป เพื่อให้นักเรียนได้แลกเปลี่ยนความรู้ซึ่งกันและกัน สอดคล้องกับแนวคิดของ Meier, Hovde and Meier (1996 : 235) ที่ได้กล่าวว่า กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC เป็นเครื่องมือที่มีประสิทธิภาพที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้แก้ปัญหาทั้งในห้องเรียนและนอกห้องเรียน และ Badham (Way, 2008 : 22-27; citing Badham, 1994 : 126-140) ได้กล่าวว่า ครูสามารถใช้คำถามเพื่อชี้แนะและช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดการคิดเชิงคณิตศาสตร์ อีกทั้งจะเป็นข้อมูลให้ครูได้ทราบถึงความรู้และกลยุทธ์ของนักเรียน ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาสูงขึ้นซึ่งสอดคล้องกับงานวิจัยของ ฐิติมา พูลเกษม (2560 : 203-217) ที่ทำวิจัยเรื่อง ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ .05 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุติมา ฉุนอิ่ม (2558 : 66-100) ที่ทำวิจัย เรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 และเมื่อเปรียบเทียบการคิดเชิงคณิตศาสตร์รายด้านของนักเรียน ได้แก่ ด้านการแก้ปัญหา ด้านการให้เหตุผล และด้านการนำเสนอตัวแทนความคิด พบว่าหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

2. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 เป็นไปตามสมมติฐานที่ตั้งไว้ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากนักเรียนได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ซึ่งจะช่วยให้นักเรียนมีพัฒนาการความสามารถในการแก้ปัญหาเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นตามลำดับกล่าวคือ จะมีจุดเด่นที่มุ่งให้นักเรียนสามารถเขียนสิ่งที่โจทย์ถามและสิ่งที่โจทย์กำหนดให้ได้ครบถ้วน มีการวางแผนการแก้ปัญหาและสามารถแก้ปัญหาจนได้คำตอบ จากนั้นนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์และร่วมกันอภิปรายสรุปกับเพื่อนในชั้นเรียน โดยทั้ง 5 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม จะทำให้นักเรียนสามารถแก้ปัญหาได้ด้วยตนเอง ซึ่งส่งผลให้ความ

สามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์เฉลี่ยทั้งห้องเรียนบรรลุตามเป้าหมายที่กำหนด สอดคล้องกับงานวิจัยของ วรกมล บุญรักษา (2561 : 15-27) ที่ทำวิจัยเรื่อง การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัส สำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2 ผลการวิจัยพบว่า ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนหลังได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 และสอดคล้องกับงานวิจัยของ ชุติมา ฉุนอิ่ม (2558 : 66-100) ที่ทำวิจัยเรื่อง การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham) ผลการวิจัยพบว่า นักเรียนที่เรียนโดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิดร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีการคิดเชิงคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05

3. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากนักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมมีจุดเด่นที่มุ่งให้นักเรียนสามารถอธิบายเหตุผลจากคำถามของบาดแฮม นักเรียนพิจารณาตัวอย่างหลาย ๆ ตัวอย่าง ส่งผลให้นักเรียนได้แสดงแนวคิดและอธิบายเหตุผลได้ ใช้เหตุผลประกอบคำตอบ และเน้นการนำผลการดำเนินการมาวิเคราะห์ เพื่อให้นักเรียนทราบข้อผิดพลาดและสิ่งที่ต้องปรับปรุงแก้ไข โดยทั้ง 5 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนสามารถแสดงแนวคิดและอธิบายเหตุผลได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สสวท. (2555ข : 144-145) ที่ได้กล่าวว่า การตั้งคำถามยังเป็นกลวิธีที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและการอ้างเหตุผลในการตอบคำถาม ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

4. ความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง บทประยุกต์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมหลังเรียนสูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 60 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 อาจเนื่องมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ซึ่งในแต่ละขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC จะมีการใช้คำถามของบาดแฮมเข้าไปเสริมเพื่อที่จะช่วยพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ เพราะการตั้งคำถามจะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียน จุดเด่นนี้จะช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและการให้เหตุผลประกอบในการตอบคำถาม โดยทั้ง 5 ขั้นตอนของกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม จะช่วยพัฒนาให้นักเรียนสามารถคิดและตอบคำถามโดยให้เหตุผลประกอบได้ ซึ่งสอดคล้องกับ สสวท. (2555ข : 144-145) ที่ได้กล่าวว่า การตั้งคำถามยังเป็นกลวิธีที่สำคัญที่จะช่วยกระตุ้นความคิดของนักเรียนช่วยให้นักเรียนได้พัฒนาการคิดและการอ้างเหตุผลในการ

ตอบคำถาม ด้วยเหตุนี้จึงส่งผลให้นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะการนำผลการวิจัยไปใช้

1. การจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ในระยะแรกค่อนข้างใช้เวลามากเนื่องมาจากนักเรียนยังไม่คุ้นเคยกับวิธีการเรียน นักเรียนส่วนใหญ่ไม่กล้าที่จะแสดงวิธีการแก้ปัญหาตามประสบการณ์เดิมของนักเรียนที่เคยเรียนมาแล้ว ครูผู้สอนควรสร้างบรรยากาศการเรียนให้ผ่อนคลาย และใช้คำถามกระตุ้นให้นักเรียนแสดงความคิดและเสนอขั้นตอนการแก้ปัญหาของนักเรียน

2. ครูควรใช้คำถามที่ไม่ซับซ้อนและเข้าใจง่าย เนื่องจากนักเรียนอยู่ระดับชั้นประถมศึกษา ซึ่งจะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนสรุปความคิดรวบยอดที่เป็นแบบแผนมากขึ้น

3. ในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เมื่อเจอสถานการณ์ปัญหาหรือกำหนดสถานการณ์ปัญหาครูต้องให้เวลานักเรียนในการคิดและได้ทำความเข้าใจจนสามารถปฏิบัติได้ จึงจะทำให้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม เกิดประโยชน์และมีประสิทธิภาพต่อการเรียนรู้ของนักเรียน

ข้อเสนอแนะการวิจัยครั้งต่อไป

1. ควรศึกษาความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม ในสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ระดับชั้นอื่น ๆ เนื้อหาอื่น ๆ

2. ควรศึกษาการจัดการเรียนรู้โดยใช้กระบวนการแก้ปัญหา DAPIC ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮมกับทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์อื่น ๆ เช่น ความสามารถในการสื่อสาร การสื่อความหมายทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงความรู้ต่าง ๆ ทางคณิตศาสตร์ ความคิดริเริ่มสร้างสรรค์

รายการอ้างอิง

กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). *ตัวชี้วัดและสาระการเรียนรู้แกนกลาง กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 255*1. กรุงเทพฯ: กระทรวงฯ.

ชุติมา ฉุนอิ่ม. (2558). *การพัฒนาการคิดเชิงคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 1 โดยใช้กิจกรรมการเรียนรู้แบบการสอนแนะให้รู้คิด (CGI) ร่วมกับเทคนิคการใช้คำถามของบาดแฮม (Badham)*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

ฐิติมา พูลเกษม. (2560). *ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการสื่อสารทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ของสมการเชิงเส้นตัวแปรเดียวของนักเรียน ชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยนเรศวร. พิษณุโลก.

โรงเรียนบ้านคอนเมือง. (2561). *รายงานประจำปีของสถานศึกษา ประจำปีการศึกษา 2560*. นครราชสีมา: โรงเรียนฯ.

ล้วน สายยศ และ อังคณา สายยศ. (2539). *เทคนิคการวัดผลการเรียนรู้*. กรุงเทพฯ: สุวีริยาสาส์น.

วรกมล บุญรักษา. (2561). *การจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบร่วมมือเทคนิคการแบ่งกลุ่มผลสัมฤทธิ์ (STAD) ร่วมกับแนวคิด DAPIC ที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนคณิตศาสตร์ เรื่อง ทฤษฎีบทพีทาโกรัสสำหรับนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 2*. (วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิต). มหาวิทยาลัยบูรพา. ชลบุรี.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2550). *คู่มือครูและมาตรฐานการเรียนรู้กลุ่มสาระคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2551). *ทักษะ/กระบวนการทางคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ก). *การวัดผลประเมินผลคณิตศาสตร์*. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ข). *ครูคณิตศาสตร์มืออาชีพเส้นทางสู่ความสำเร็จ*. กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สถาบันส่งเสริมการสอนวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยี. (2555ค). *ทักษะและกระบวนการทางคณิตศาสตร์*. (พิมพ์ครั้งที่ 3). กรุงเทพฯ: สถาบันฯ.

สิริพร ทิพย์คง. (2544). ศิลปะการตั้งคำถามในวิชาคณิตศาสตร์. *วารสารคณิตศาสตร์, 44*(506-508), 16-19.

Cronbach, L. J. (1990). *Essentials of phychology testing*. (5th ed). New York: Harper Collins.

Hambleton, R. K., et al. (1978). Criterion-referenced testing and measurement : A review of technical issues and development. *Review of Education Research, 48*(1), 1-47.

Meier S, L., Hovde R. L. and Meier, R. L. (1996). Problem solving : Teachers 9 perceptions, content area, models, and interdisciplinary connections. *School Science and Mathematics, 96*(5), 230-237.

Way, J. (2008). Using questioning to stimulate mathematical thinking. *Australian Primary Mathematics Classroom, 13*(3), 22-27.