

การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับ
เทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4
Development of Mathematics Learning Activities
using Brain-Based Learning together with DAPIC Technique
on Mix-problems for Prathomsuksa Four

ปัทมาภรณ์ พูลสมบัติ *

patta_sj117@windowslive.com

นางลักษณ์ วิริยะพงษ์**

মনখয়া জেয়ংপ্রতিষ্ঠা***

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีวัตถุประสงค์ 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 75 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 กลุ่มตัวอย่างที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้เป็นนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย อำเภอเมือง จังหวัดกาฬสินธุ์ จำนวน 42 คน โดยวิธีการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยครั้งนี้ ได้แก่ 1) แผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน 3) แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์ 4) แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และการทดสอบสมมติฐานใช้ $t - test (One-samples)$ ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

*นิสิตระดับมหาบัณฑิต สาขาคณิตศาสตร์ศึกษา คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

**ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

***อาจารย์ ดร. คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

คำสำคัญ : การจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน เทคนิค DAPIC

Abstract

The purposes of this research were 1) to develop mathematics learning activities using Brain-Based Learning together with DAPIC technique on mix-problems for Prathomsuksa 4 with a required efficiency of 75/75 2) to compare learning achievement on mix-problems for Prathomsuksa 4 who learned using Brain-Based Learning together with DAPIC technique with 75 percentage threshold 3) to compare problem solving ability and critical thinking ability on mix-problems for Prathomsuksa 4 who learned using Brain-Based Learning together with DAPIC technique with 70 percentage threshold. The sample group was 42 Prathomsuksa 4 students in Kalasinpittayasai School, Mueang, Kalasin, enrolled in semester 2, 2015, selected by Cluster Random Sampling. The instruments used for the study comprised of: 1) plans for learning activities using Brain-Based Learning together with DAPIC technique on mix-problems. 2) test of learning achievement 3) test of problem solving ability 4) test of critical thinking ability. The statistics used for analyzing data were percentage, mean, standard deviation. The t – test (One-samples) were used for the hypothesis testing. The results of the study were as follows:

1. Development of mathematics learning activities using Brain-Based Learning together with DAPIC technique on mix-problems for Prathomsuksa 4 had efficiencies of 89.87/83.24 which was higher than the criterion set at 75/75.

2. On mix-problems for Prathomsuksa 4 who learned using Brain-Based Learning together with DAPIC technique more learning achievement than 75 percentage threshold level of statistical significance .01.

3. On mix-problems for Prathomsuksa 4 who learned using Brain-Based Learning together with DAPIC technique more problem solving ability and critical thinking ability than 70 percentage threshold level of statistical significance .01.

Keyword : brain-based learning, DAPIC technique

บทนำ

กรอบแนวคิดเพื่อการเรียนรู้ในศตวรรษที่ 21 ได้ระบุไว้อย่างชัดเจนว่านอกจากนักเรียนจะต้องมีความรู้ในวิชาแกนแล้ว นักเรียนจะต้องมีทักษะชีวิตและการทำงาน ทักษะด้านสารสนเทศ สื่อและเทคโนโลยี ทักษะการเรียนรู้และนวัตกรรม โดยทักษะนั้นจะเน้นไปที่ความคิดสร้างสรรค์และนวัตกรรม การคิดเชิงวิพากษ์และการแก้ไขปัญหา รวมไปถึงการสื่อสารและการทำงานร่วมกับผู้อื่น (วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรืองและอชิป จิตตฤกษ์, 2554) คณิตศาสตร์มีบทบาทสำคัญยิ่งต่อการพัฒนาความคิดมนุษย์ ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์ คิดอย่างมีเหตุผล เป็นระบบ มีแบบแผน สามารถวิเคราะห์ปัญหาหรือสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบ ช่วยให้คาดการณ์ วางแผน ตัดสินใจ แก้ไขปัญหา และนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม นอกจากนี้คณิตศาสตร์ยังเป็นเครื่องมือในการศึกษาทางด้านวิทยาศาสตร์ เทคโนโลยีและศาสตร์อื่นๆ คณิตศาสตร์จึงมีประโยชน์ต่อการดำเนินชีวิต ช่วยพัฒนาคุณภาพชีวิตให้ดีขึ้น และสามารถอยู่ร่วมกับผู้อื่นได้อย่างมีความสุข (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) กระทรวงศึกษาธิการจึงได้กำหนดให้คณิตศาสตร์เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้หนึ่งที่ผู้เรียนจะต้องเรียนรู้ในระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐานมุ่งให้ผู้เรียนเกิดสมรรถนะสำคัญ 5 ประการ คือ ความสามารถในการสื่อสาร ความสามารถในการคิด เป็นความสามารถในการคิดวิเคราะห์ การคิดสังเคราะห์ การคิดอย่างสร้างสรรค์ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ และการคิดอย่างเป็นระบบ ความสามารถในการแก้ปัญหา ความสามารถในการใช้ทักษะชีวิต และความสามารถในการใช้เทคโนโลยี (กระทรวงศึกษาธิการ, 2551) ดังนั้นในการจัดการเรียนรู้ นอกจากจะต้องทำให้ผู้เรียนมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้น ยังต้องการฝึกให้นักเรียนได้รู้จักคิดเพื่อวิเคราะห์หาเหตุผลตลอดจนการคิดเพื่อให้ได้แนวทางในการแก้ปัญหาต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นด้วย

ซึ่งบทบาทของผู้เรียนในปัจจุบันนี้ต้องวางแผน แสวงหาความรู้ เข้าถึงแหล่งการเรียนรู้ ลงมือปฏิบัติจริง สรุปสิ่งที่ได้เรียนรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ทำงานร่วมกับกลุ่มและครู จึงจะเกิดการเรียนรู้อย่างแท้จริง

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ซึ่งเป็นวิชาที่เป็นนามธรรม เข้าใจได้ยากจึงต้องมีการปรับเปลี่ยนหรือพัฒนาเพื่อให้ นักเรียนสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ในชีวิตประจำวันได้จริง แต่ปัจจุบันการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ยังไม่ประสบความสำเร็จตามจุดประสงค์ของหลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐาน ดังจะเห็นได้จากผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัยมีคะแนนเฉลี่ยร้อยละ 68.36 ซึ่งต่ำกว่าเกณฑ์ที่โรงเรียนกำหนดไว้ คือ ร้อยละ 75 นอกจากนี้ยังพบว่าผลการประเมินผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (Local Assessment System (LAS)) กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ปีการศึกษา 2557 มีคะแนนเฉลี่ยเพียง 35.67 โดยมีจำนวนนักเรียนที่มีคะแนนประเมินในระดับดีคิดเป็นร้อยละ 0.61 จำนวนนักเรียนที่ไม่ผ่านเกณฑ์คิดเป็นร้อยละ 53.94 (โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย, 2557) และจากรายงานผลการประเมินภายนอกของสำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) พบว่าในภาพรวมระดับประเทศ มาตรฐานด้านผู้เรียนมาตรฐานที่ 4 (ผู้เรียนมีความสามารถในการคิดวิเคราะห์ คิดสังเคราะห์ มีวิจารณญาณ มีความคิดสร้างสรรค์ คิดไตร่ตรองและมีวิสัยทัศน์) และมาตรฐานด้านครูผู้สอน มาตรฐานที่ 9 (ครูมีความสามารถในการจัดการเรียนการสอนอย่างมีประสิทธิภาพและเน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ) มีผลการประเมินสถานศึกษาขั้นพื้นฐานส่วนใหญ่อยู่ในระดับปรับปรุง (สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา, 2555) ซึ่งการที่ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและคะแนนการประเมินต่างๆ ในรายวิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนค่อนข้างต่ำนั้นอาจมีสาเหตุและปัญหาหลาย

ประการ แต่จากการสัมภาษณ์นักเรียนแบบไม่มีโครงสร้างพบว่า นักเรียนส่วนใหญ่ไม่เข้าใจสิ่งที่เรียนอย่างแท้จริง ซึ่งเนื้อหาที่เป็นปัญหาของครูและนักเรียนมากที่สุด คือ เรื่อง โจทย์ปัญหา เนื่องจากนักเรียนไม่สามารถทำความเข้าใจ โจทย์ ไม่สามารถวิเคราะห์โจทย์ ตลอดจนขาดทักษะการคำนวณที่เป็นระบบ ส่งผลให้นักเรียนไม่สามารถแก้โจทย์ ปัญหาคณิตศาสตร์ที่มีความซับซ้อนได้ อีกทั้งครูผู้สอนยังไม่จัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ ดังนั้นครูควรปรับวิธีการเรียนการสอน ด้วยการลดบทบาทของผู้สอนมาเป็น ผู้ประสานงานในการเรียน ให้มีกิจกรรมการเรียนรู้เป็น กลุ่มหรือบุคคล ให้ผู้เรียนมีโอกาสพูดแสดงความคิดเห็น และลงมือปฏิบัติ มีการกำหนดแนวทางการเรียนรู้ โดยยึด ผู้เรียนเป็นสำคัญ ให้นักเรียนใช้กระบวนการสร้างความรู้ ด้วยตนเองและฝึกฝนจนชำนาญ สาเหตุอีกประการหนึ่ง มาจากตัวนักเรียนเอง เนื่องจากนักเรียนแต่ละคนมีความแตกต่างระหว่างบุคคลทั้งในด้านสติปัญญา ความถนัด และความต้องการ การสอนให้เหมาะสม และตอบสนอง ความต้องการของนักเรียน โดยคำนึงถึงความแตกต่าง ของแต่ละบุคคลเปิดโอกาสให้นักเรียนได้พัฒนาศักยภาพ ทางการเรียนคณิตศาสตร์ของตนเองได้อย่างมีความสุขไม่ เบื่อหน่าย มีเจตคติที่ดีต่อการเรียนคณิตศาสตร์ (ทิตนา แชมมณี, 2553) นอกจากความรู้แล้ว ทักษะความสามารถ ในด้านการคิดที่สามารถนำไปใช้ในการดำเนินชีวิตประจำวัน อย่างหนึ่งคือ การคิดอย่างมีวิจารณญาณ ซึ่งจะทำให้ นักเรียนเกิดความสามารถในการคิดอย่างรอบคอบ สมเหตุสมผล เกิดการพัฒนาในทักษะต่างๆ เช่น การ วิเคราะห์ การอภิปราย การแสดงเหตุผล การรวบรวม ข้อมูล ที่จะนำไปสู่การตัดสินใจและข้อสรุปอย่างสมเหตุ สมผลได้ (พิชิต สนั่นเอื้อ, 2547)

การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้บรรลุตาม วัตถุประสงค์ ควรคำนึงถึงความแตกต่างระหว่างบุคคล ความแตกต่างทางด้านสติปัญญา ความต้องการ ความ สนใจ หัวใจสำคัญอยู่ที่การเรียนรู้และวิธีการเรียนรู้ สื่อ ทั้งหลายที่นำมาใช้จะต้องจัดอย่างเป็นระบบ หลากหลาย

เพื่อให้นักเรียนสามารถเลือกเรียนได้ตามสะดวกและ เหมาะสม ครูผู้สอนควรใช้เทคนิคการสอนที่เน้นผู้เรียน เป็นสำคัญ ให้ผู้เรียนมีส่วนร่วมในการทำกิจกรรม จัดการ เรียนรู้ที่สอดคล้องกับชีวิตจริง ผู้เรียนมีอิสระภาพและต้อง ได้รับการส่งเสริมให้พัฒนาอย่างเต็มศักยภาพ การจัดการ เรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (Brain-Based Learning : BBL) เป็นการเรียนรู้ที่สอดคล้องวิธีการเรียนรู้หรือการ ทำงานของสมองทางธรรมชาติ กล่าวคือ ในเรื่องการเรียน การสอนจะสอดคล้องกับวิธีการทำงานของสมองแทนที่ จะสอดคล้องกับอายุ ชั้นเรียนหรือห้องเรียนเพียงอย่าง เดียว (พรพิไล เลิศวิชา และคณะ, 2551) สามารถนำไปใช้ พัฒนาการเรียนการสอนที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ เป็นการ จัดกิจกรรมที่มุ่งเน้นให้ผู้เรียนได้มีโอกาสลงมือปฏิบัติจริง รู้จักฝึกฝน ศึกษาค้นคว้า สร้างองค์ความรู้หรือผลงาน โดยการร่วมคิดร่วมทำและยังมีการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ ทำให้ผู้เรียนได้มีโอกาสฝึกฝนความสามารถหรือทักษะ เมื่อนำแนวคิดดังกล่าวมาจัดเป็นชั้นการจัดกิจกรรมการ เรียนรู้ได้ 7 ชั้น ได้แก่ ชั้นนำเข้าสู่บทเรียน ชั้นตกลง ภาระงานการเรียนรู้ ชั้นเสนอความรู้ ชั้นฝึกทักษะ ชั้นแลกเปลี่ยนความรู้ ชั้นสรุปความรู้ และชั้นกิจกรรมเกม ซึ่ง ชั้นตอนนี้ได้มาจากแนวคิดที่สำคัญ 5 แนวคิด คือ การเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ คือ มุ่งให้ผู้เรียนรู้จักเรียนรู้ด้วย ตนเอง ด้วยกระบวนการศึกษาค้นคว้าต่างๆ การเรียนรู้ แบบกลุ่มร่วมมือ ผู้เรียนได้ร่วมมือกันศึกษาค้นคว้าจน ได้ความรู้และผลงาน การเรียนรู้โดยใช้แผนผังความคิด ช่วยส่งเสริมการคิดวิเคราะห์และการคิดสังเคราะห์ทำให้ เข้าใจและจำเรื่องที่เรียนได้ การจัดกิจกรรมโดยใช้เกมส่งเสริมให้ผู้เรียนร่วมมือกันเรียนรู้สูงสุดเพื่อชัยชนะของกลุ่ม และการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานเป็นการสอนย้ำซ้ำ ทวน ด้วยกิจกรรมหลากหลาย โดยมุ่งให้ผู้เรียนได้เรียน รู้อย่างเป็นระบบด้วยตนเองซึ่งทำให้ผู้เรียนเกิดการเรียน รู้ที่ถาวร โดยได้นำมาออกแบบเป็นชั้นกิจกรรมการเรียนรู้ที่สำคัญ ประกอบด้วย การนำเข้าสู่บทเรียน การตกลง ภาระงานการเรียนรู้ การเสนอความรู้ การฝึกทักษะ การ

แลกเปลี่ยนเรียนรู้ การสรุปความรู้ และการใช้กิจกรรม เกม (วิลลาร์ด สุธโรจน์, 2553) จึงเป็นการเรียนรู้ในรูปแบบหนึ่งที่ทำให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเป็นระบบด้วยตนเองและถาวร

เทคนิค DAPIC เป็นกระบวนการแก้ปัญหาที่บูรณาการกระบวนการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และกระบวนการแก้ปัญหาทางวิทยาศาสตร์เข้าด้วยกัน เป็นกระบวนการที่มีความยืดหยุ่น ไม่ซับซ้อน และมีประสิทธิภาพในการแก้ปัญหา โดยใช้ตัวอักษรแรกขององค์ประกอบเป็นชื่อเรียกกระบวนการ ซึ่งประกอบไปด้วย 5 องค์ประกอบ คือ 1) Define ทำความเข้าใจปัญหา และระบุปัญหาให้มีความชัดเจน 2) Assess ระบุเงื่อนไขแวดล้อม ข้อมูลที่เกี่ยวข้องและความรู้อื่นที่ใช้ในการแก้ปัญหา 3) Plan วิเคราะห์และเสนอวิธีการแก้ปัญหาที่เหมาะสมและวางแผนดำเนินการ 4) Implement นำแผนดำเนินการไปปฏิบัติ พร้อมทั้งปรับปรุงให้มีความเหมาะสมมากขึ้น 5) Communication วิเคราะห์ผลจากการดำเนินการ และสื่อสารแลกเปลี่ยนข้อสรุปหรือผลลัพธ์ร่วมกับผู้อื่น จากการที่เทคนิค DAPIC มีความยืดหยุ่น จึงไม่จำเป็นต้องทำตามลำดับขั้นตอน สามารถเริ่มที่ขั้นใดก็ได้ และสามารถข้ามขั้นบางขั้นหรือใช้บางขั้นซ้ำได้ ขึ้นอยู่กับลักษณะของปัญหา จึงเหมาะที่จะนำมาใช้เป็นเทคนิคช่วยในการจัดการเรียนรู้ เพราะเป็นกระบวนการพัฒนาคุณลักษณะด้านการคิดของผู้เรียน มุ่งเน้นให้นักเรียนคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาได้ ส่งเสริมให้ผู้เรียนเป็นนักแก้ปัญหาที่ดี มีความสามารถในการคิดพิจารณาอย่างรอบคอบด้วยเหตุผลเพื่อการตัดสินใจ และเป็นวิธีสอนที่เน้นให้ผู้เรียนลงมือปฏิบัติ ค้นคว้าหาสาเหตุของปัญหา และวิธีการแก้ปัญหาด้วยตนเองอย่างสร้างสรรค์ จะนำไปสู่การพัฒนาผู้เรียนให้เกิดคุณลักษณะของคนไทยที่พึงประสงค์ ตามหลักการและจุดมุ่งหมายของการจัดการศึกษาในปัจจุบัน

จากที่กล่าวมาข้างต้น การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานสามารถออกแบบกิจกรรม

การเรียนรู้ในรูปแบบและลักษณะของกิจกรรมที่มีความหลากหลาย แต่ก็ยังไม่มีการวิจัยที่สนับสนุนว่าจะช่วยส่งเสริมความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ แต่จากงานวิจัยของสุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ พบว่าเทคนิค DAPIC สามารถทำให้ผู้เรียนมีพัฒนาการด้านการแก้ปัญหาและการคิดอย่างมีวิจารณญาณเปลี่ยนแปลงไปในทางที่ดีขึ้น ผู้วิจัยในฐานะครูผู้สอนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ จึงมีความสนใจที่จะศึกษาและพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โดยชั้นเสนอความรู้ ครูจะนำเสนอโจทย์ปัญหาให้นักเรียนทั้งชั้นพิจารณาให้อ่านและวิเคราะห์ตามเทคนิค DAPIC เพื่อให้ผู้เรียนเริ่มต้นเรียนรู้จากสมอง ลงมือปฏิบัติจริง ฝึกฝนทักษะ ร่วมคิดร่วมทำ แลกเปลี่ยนเรียนรู้ รู้จักแก้ปัญหา รู้จักคิดหาคำตอบด้วยตนเอง และคิดหาคำตอบอย่างเป็นระบบ จึงเป็นวิธีสอนอีกวิธีหนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาในการจัดการเรียนการสอนวิชาคณิตศาสตร์ให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนที่สูงขึ้นเป็นประโยชน์แก่ครูในการนำกระบวนการเรียนการสอนดังกล่าวไปใช้พัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนได้อย่างมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

- 1) เพื่อพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75
- 2) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 75 ตามมาตรฐานของโรงเรียนกำหนด
- 3) เพื่อเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่าง

มีวิจารณ์ญาณ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้น ประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70

สมมติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค DAPIC มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ร่วมกับเทคนิค DAPIC มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ ไม่ต่ำกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70

ขอบเขตของการวิจัย

1. ประชากร ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 7 ห้องเรียน รวมทั้งหมด 312 คน โดยแต่ละห้องเรียนมีการจัดชั้นเรียนแบบละความสามารถทางการเรียน

2. กลุ่มตัวอย่าง ได้แก่ นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558 จำนวน 1 ห้องเรียน ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster random sampling) จำนวนนักเรียน 42 คน

3. ตัวแปรที่ใช้ในการวิจัย คือ

ตัวแปรอิสระ (Independent variable)

ได้แก่ การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC

ตัวแปรตาม (Dependent variable) ได้แก่ ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหา

ทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ

4. เนื้อหาที่ใช้ในการวิจัยในครั้งนี้ ได้แก่ สาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เวลาเรียน 18 ชั่วโมง ไม่นับรวมกับการทดสอบก่อนเรียน การทดสอบหลังเรียน

5. ระยะเวลาที่ใช้ในการวิจัย คือ ภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน จำนวน 9 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง

2. แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 เป็นแบบทดสอบแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.55 -0.78 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.88

3. แบบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เป็นแบบอัตนัย จำนวน 5 ข้อ ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.84 -0.97 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.93

4. แบบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณ์ญาณ เป็นแบบปรนัย ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 25 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ 0.24 -0.77 มีความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ 0.73

วิธีการดำเนินการวิจัย

1. ผู้วิจัยสร้างแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย พร้อมทั้งจัดเตรียมสื่อ อุปกรณ์ เอกสารที่เกี่ยวข้อง

กับกระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้

2. ผู้วิจัยดำเนินการสอนนักเรียนกลุ่มตัวอย่างตามแผนการจัดการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ที่เตรียมไว้ จำนวน 9 แผน รวมเวลา 18 ชั่วโมง ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2558

3. เมื่อดำเนินการสอนตามเนื้อหาที่กำหนดไว้แล้ว ผู้วิจัยดำเนินการสอบหลังการทดลองโดยใช้แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียนและแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนกับนักเรียนที่เป็นกลุ่มตัวอย่าง

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. หาค่าสถิติพื้นฐาน ได้แก่ ร้อยละ ค่าเฉลี่ย และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของคะแนนที่ได้จากแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และแบบทดสอบวัดความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ

2. วิเคราะห์ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ ด้วยการคำนวณค่า E_1/E_2 เพื่อเปรียบเทียบกับเกณฑ์ 75/75 มีความหมายดังนี้

ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

ตอนที่ 1 วิเคราะห์หาประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ให้มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

ตารางที่ 1 ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

คะแนน	แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC			
	คะแนนเต็ม	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ
E_1	300	269.61	10.67	89.87
E_2	25	20.81	2.50	83.24

ประสิทธิภาพ $E_1/E_2 = 89.87/83.24$

75 ตัวแรก หมายถึง ประสิทธิภาพของกระบวนการที่คำนวณจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จาก การสังเกตพฤติกรรมกรรมการเรียนผลงานนักเรียนและการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ มีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป คิดเป็นสัดส่วน 40 : 30 : 30

75 ตัวหลัง หมายถึง ประสิทธิภาพของผลลัพธ์ที่คำนวณจากคะแนนเฉลี่ยร้อยละของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนด้วยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC ซึ่งมีค่าเฉลี่ยตั้งแต่ร้อยละ 75 ขึ้นไป

3. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ที่ตั้งไว้ โดยใช้ t – test (one-samples)

จากตาราง 1 พบว่า คะแนนของนักเรียนทุกคนที่ได้จากการพฤติกรรมการเรียนระหว่างเรียน ประเมินผลงานนักเรียน และทำแบบทดสอบย่อยของแผนการจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC คิดเป็นร้อยละ 89.87 ส่วนคะแนนจากการทำแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนของนักเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.24 นั่นคือประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC มีค่าเท่ากับ 89.87/83.24

ตอนที่ 2 วิเคราะห์เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 75 โดยใช้ t – test (one-samples)

ตารางที่ 2 การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกับเกณฑ์ร้อยละ 75

การทดสอบ	แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC							
	n	คะแนนเต็ม	μ_0	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t	p-value
คะแนนผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน	42	25	18.75	20.81	2.50	83.24	5.337	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 2 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน มีคะแนนผลสัมฤทธิ์เฉลี่ยเท่ากับ 20.81 คิดเป็นร้อยละ 83.24 ของคะแนนเต็ม มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.50 และจากการทดสอบ t-test พบว่า ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

ตอนที่ 3 วิเคราะห์เปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC กับเกณฑ์ร้อยละ 70 โดยใช้ t – test (One-samples)

ตารางที่ 3 การเปรียบเทียบความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ กับเกณฑ์ร้อยละ 70

การทดสอบ	แผนการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC							
	n	คะแนนเต็ม	μ_0	\bar{X}	S.D.	ร้อยละ	t	p-value
ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์หลังเรียน	42	25	17.50	22.07	2.32	88.29	12.767	.000**
ความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน	42	25	17.50	21.55	1.60	86.19	16.438	.000**

** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

จากตาราง 3 นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC มีคะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน เท่ากับ 22.07 คิดเป็นร้อยละ 88.29 ของคะแนนเต็ม มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 2.32 และ คะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเท่ากับ 21.55 คิดเป็นร้อยละ 86.19 ของคะแนนเต็ม มีส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 1.60 จากการทดสอบ t-test พบว่า คะแนนความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และคะแนนความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

สรุปผลการวิจัย

1. การพัฒนากิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ 75/75

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

3. ความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์ และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 พบว่ามีประสิทธิภาพ 89.87/83.24 หมายความว่า นักเรียนมีคะแนนจากการสังเกตพฤติกรรมการเรียน ผลงานนักเรียน และการทำแบบทดสอบย่อยท้ายแผนการจัดการเรียนรู้ระหว่างเรียนทั้ง 9 แผน คิดเป็นร้อยละ 89.87 และคะแนนเฉลี่ยจากการทดสอบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนคิดเป็นร้อยละ 83.24 แสดงว่า แผนการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 ที่ตั้งไว้และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้ การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้ เนื่องจาก

1.1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน เป็นวิธีการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ โดยกิจกรรมที่ใช้สมองเป็นฐานนั้นจะต้องมีกิจกรรมหลากหลาย เช่น กลุ่มร่วมมือ แผนผังความคิด เกม เป็นต้น และหลักการของการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมุ่งเน้นการเรียนรู้ซ้ำ ย้ำทวน ให้เกิดการเรียนรู้และจำได้แม่นยำ โดยในการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบนี้ผู้สอนสามารถปรับกิจกรรมโดยลดหรือเพิ่ม ปรับใช้สื่อต่างๆ ได้อย่างหลากหลาย

1.2 การจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เป็นแนวการจัดการเรียนรู้ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญตามหลักการของสมอง และมีขั้นตอนอย่างเป็นระบบ ส่งผลให้ผู้เรียนได้ฝึกการคิดเป็น ทำเป็น แก้ปัญหาเป็นอย่างสร้างสรรค์ สามารถคิดแก้ปัญหาที่พบด้วยตนเองอย่างมีขั้นตอนของการคิดเป็นระบบ

1.3 ในการจัดทำแผนการจัดการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่ผู้วิจัยได้ค้นคว้าพัฒนาขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่ตั้ง

ไว้ เนื่องจากผู้วิจัยได้ผ่านกระบวนการสร้างอย่างถูกต้อง เป็นระบบ ดำเนินการอย่างเป็นขั้นตอน และมีวิธีการที่เหมาะสมโดยการเริ่มตั้งแต่การศึกษาหลักสูตร คู่มือการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เกี่ยวข้อง วิเคราะห์สาระการเรียนรู้และตัวชี้วัด การวัดผลประเมินผลตลอดจนศึกษาแนวการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ที่เน้นผู้เรียนเป็นสำคัญ

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของประไพรี ลิมวัฒนะชัย (2554) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐาน และการจัดกิจกรรม 4 MAT พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานและ 4 MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 85.84/81.67 และ 84.48/76.90 ตามลำดับ ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด และสอดคล้องกับผลการศึกษาของกรวรรณ เจริญศิริ (2556) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ BBL กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI พบว่าแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ BBL และแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 83.48/80.67 และ 83.15/77.39 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้

2. ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 75 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สามารถเสริมสร้างผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนได้ดี เพราะ เป็นการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เป็นลำดับขั้นตอน

สอดคล้องกับธรรมชาติการเรียนรู้ของผู้เรียน โดยมีการจัดกิจกรรมที่ส่งเสริมการทำงานของสมองซีกซ้ายและซีกขวา นักเรียนได้อภิปราย ได้ปฏิบัติ และแสดงความคิดเห็นอย่างเป็นอิสระ ทำให้สมองของผู้เรียนได้รับรู้ข้อมูลที่มากขึ้น จนสามารถประมวลผลความรู้ได้จึงส่งผลให้ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้นโดยสูงกว่าเกณฑ์ที่กำหนด

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุณิสา สุมิตรณะ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC พบว่า นักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการรู้คณิตศาสตร์ด้านความรู้และด้านสมรรถนะในทิศทางที่ดีขึ้น สอดคล้องกับผลการศึกษาของพิชญภา พัฒน์รดากุล (2557) ได้ศึกษาการเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการจัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) พบว่า นักเรียนที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดจำนวนร้อยละ 47.50 ผลการวินิจฉัยความก้าวหน้าความสามารถในการแก้ปัญหที่จัดการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐาน (BBL) ผ่านเกณฑ์ที่กำหนดร้อยละ 62.50 และสอดคล้องกับผลการศึกษาของ Ozden and others (2008) ได้ศึกษาผลการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานในการเรียนวิชาวิทยาศาสตร์ พบว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติมีความแตกต่างกัน คือกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้สมองเป็นฐานมีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามปกติ

3. ความสามารถในการแก้ปัญหระทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจรรย์ญาณหลังเรียน เรื่อง โจทย์ปัญหาหระคน ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 ที่เรียนโดยใช้การจัด

กิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สูงกว่าเกณฑ์ร้อยละ 70 อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

การที่ผลการวิจัยปรากฏเช่นนี้เป็นผลมาจากการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค DAPIC สามารถเสริมสร้างความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และส่งเสริมศักยภาพของผู้เรียนในเรื่องของการคิดอย่างมีวิจารณญาณได้ เพราะจัดให้ผู้เรียนได้ใช้คำถามที่ต้องการคำตอบในลักษณะการให้เหตุผลจากคำถามว่าทำไมหรืออย่างไร แทนที่จะถามเพื่อต้องการคำตอบว่าอะไร สนับสนุนให้มีการตรวจสอบและพิจารณาใช้ข้อเท็จจริง เหตุผลมากกว่าความรู้สึกอารมณ์ เพื่ออธิบายข้อสันนิษฐานเบื้องต้น และคำตอบของผู้เรียน เปิดโอกาสให้ผู้เรียนเปรียบเทียบคำตอบหรือความคิดเห็นในมุมมองอย่างหลากหลายที่เชื่อมโยงกับสถานการณ์ปัญหาก่อนลงความเห็นตัดสินใช้คำตอบที่ดีที่สุด อีกทั้งเป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้นักเรียนมีส่วนร่วมในการเรียนอย่างรอบด้านทั้งทางร่างกาย สติปัญญา อารมณ์และสังคม นักเรียนได้ลงมือปฏิบัติจริง ทำให้สามารถสร้างองค์ความรู้ด้วยตนเอง มีปฏิสัมพันธ์ระหว่างเพื่อนและครู

ซึ่งสอดคล้องกับผลการศึกษาของสุรชัย วงศ์จันเสื่อ (2555) ได้ศึกษาการพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณโดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ GCI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 พบว่า 1. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ GCI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 2. นักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 ที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ GCI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการ

การคิดอย่างมีวิจารณญาณ สูงกว่านักเรียนกลุ่มที่ได้รับจัดการเรียนรู้แบบปกติ อย่างมีระดับนัยสำคัญทางสถิติ ที่ระดับ .05 3. นักเรียนที่ได้รับการจัดการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ GCI มีความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณเปลี่ยนแปลงในทางที่ดีขึ้นเป็นลำดับ และสอดคล้องกับการศึกษาของมณฑนา พรหมรักษ์ (2556) ได้ศึกษาผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกำกับทางปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2 พบว่า 1) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 2) นักเรียนกลุ่มทดลองมีความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณสูงกว่านักเรียนกลุ่มควบคุมอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 3) ความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนกลุ่มทดลองมีพัฒนาการที่ดีขึ้น

ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะในการนำผลวิจัยไปใช้

1. การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐาน ครูผู้สอนมีบทบาทและความสำคัญในการเตรียมสื่อการเรียนรู้ให้พร้อมและมีความยากง่ายพอเหมาะที่จะให้นักเรียนในแต่ละวัยทำกิจกรรม
2. ควรเพิ่มเวลาการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ให้มากขึ้น เนื่องจากนักเรียนส่วนใหญ่มีพื้นฐานในการคิด การแก้ปัญหาแตกต่างกัน จึงต้องใช้เวลาในการจัดการเรียนรู้มากพอสมควร ซึ่งทำให้บางครั้งเวลาในการจัดการเรียนรู้ในชั่วโมงเรียนที่กำหนดไว้ไม่เพียงพอ นักเรียนอาจต้อง

ใช้เวลาในห้องเรียนในการทำกิจกรรมการเรียนรู้ที่ไม่ทันเวลา ซึ่งอาจเป็นตัวแปรแทรกซ้อนที่มีผลต่อผลการวิจัย

3. เนื้อหาหรือตัวอย่างที่ใช้ในการเรียนรู้ควรมีการเชื่อมโยงเรื่องที่ใกล้ตัวและมีความทันสมัย นักเรียนสามารถพบเห็นในชีวิตประจำวัน จะช่วยกระตุ้นให้นักเรียนเกิดความคิดสร้างสรรค์มีความสนใจและสามารถพัฒนาการแก้ปัญหา การคิดอย่างมีวิจารณญาณได้อย่างมีประสิทธิภาพ

4. ครูควรชี้แจงวิธีการเรียนรู้ให้นักเรียนเข้าใจขั้นตอนการปฏิบัติกิจกรรมต่าง ๆ เป็นอย่างดี โดยให้นักเรียนเป็นผู้ลงมือปฏิบัติกิจกรรมด้วยตนเอง ช่วยเหลือกันเป็นกลุ่มและเห็นประโยชน์ของการร่วมมือกันปฏิบัติงานกลุ่ม เพื่อที่จะได้มาซึ่งผลงานที่ดีมีคุณภาพ

ข้อเสนอแนะสำหรับการวิจัยครั้งต่อไป

1. สามารถนำรูปแบบการวิจัยนี้ ไปใช้ในการวิจัยโดยใช้เนื้อหาอื่น ระดับชั้นอื่นหรือในรายวิชา

อื่นๆ ตามความเหมาะสมเพื่อให้ผู้เรียนได้เรียนรู้อย่างเต็มศักยภาพ

2. ควรวิจัยเพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลการเรียนตามกรอบตัวแปรตามอื่น เช่น ความสามารถในการคิดวิเคราะห์ ความสามารถในการให้เหตุผล การสื่อสารทางคณิตศาสตร์ การเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ความคิดสร้างสรรค์ทางคณิตศาสตร์ และความฉลาดทางอารมณ์ของนักเรียน

3. ควรนำวิธีการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดสมองเป็นฐานร่วมกับเทคนิค PIC ไปศึกษาเปรียบเทียบกับวิธีจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบอื่น เช่น กิจกรรมการเรียนรู้แบบ CIPPA การประยุกต์ใช้ทฤษฎีปัญหา การประยุกต์ทฤษฎีปัญหาเป็นฐาน เป็นต้น

เอกสารอ้างอิง

- กระทรวงศึกษาธิการ. (2551). หลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย จำกัด.
- กระทรวงศึกษาธิการ. (2552). คู่มือการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ หลักสูตรการศึกษาขั้นพื้นฐานพุทธศักราช 2551. กรุงเทพฯ : องค์การรับส่งสินค้าและพัสดุภัณฑ์.
- กรวรรณ เจริญศิริ. (2556). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน การคิดวิเคราะห์ และแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิดของ BBL กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยกลุ่มร่วมมือแบบ TAI. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตทิต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.
- โกวิท ประวาลพุกษ์. (2548). Brain – Based Learning การเรียนรู้ที่สอดคล้องกับการทำงานของสมองและสร้างพหุปัญญา (MI) ด้วยโครงงาน. กรุงเทพฯ : สถาบันพัฒนาวิชาการ (พว.).
- ชวลิต ชูกำแพง. (2553). การวิจัยหลักสูตรและการสอน. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชมพูนุช รุ่งสว่าง. (2558). ผลการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยรูปแบบการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวนที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ เรื่อง การประยุกต์ฟังก์ชันตรีโกณมิติ ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 5. วารสารศึกษาศาสตร์. 26(3), 92-104.

ทิตานา แคมมณี. (2553). *ศาสตร์การสอน: องค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*.

พิมพ์ครั้งที่ 13. กรุงเทพฯ : ด้านสุทธาการพิมพ์.

บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. (พิมพ์ครั้งที่ 7). กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.

ประไพรี ลิ้มวัฒนชัย. (2554). *การเปรียบเทียบผลการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องการคูณของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 2 ที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมโดยใช้สมองเป็นฐาน และการจัดกิจกรรม 4 MAT*. วิทยานิพนธ์การศึกษามหาบัณฑิตจิตต, มหาวิทยาลัยมหาสารคาม. มหาสารคาม.

พิศมัย ศรีอำไพ. (2545). *กลยุทธ์ในการแก้โจทย์ปัญหาทางคณิตศาสตร์*. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.

พิชิต สนั่นเอื้อ. (2547). *ผลของการฝึกคิดอย่างมีวิจารณญาณและสอดแทรกในวิชาที่สอนที่มีต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและความสามารถในการแก้ปัญหาเชิงวิทยาศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

พรวิไล เลิศวิชา. (2548). *เด็กไทยใครว่าโง่ : เปลี่ยนการเรียนรู้ของเด็กไทยให้ทันโลก*. กรุงเทพฯ : สถาบันวิทยาการการเรียนรู้.

พรวิไล เลิศวิชา และคณะ. (2551). *สมองกับการเรียนรู้*. สืบค้นเมื่อ 17 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.nbl.or.th>.

มณีรัตน์ พรหมศรี. (2558). *การพัฒนาทักษะการแก้ปัญหาและการให้เหตุผลทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 4 โดยใช้การจัดการเรียนรู้แบบสืบสวนสอบสวน เรื่องการประยุกต์ของฟังก์ชันตรีโกณมิติ*. *วารสารศึกษาศาสตร์*. 26(3), 105-113.

มณฑนา พรหมรักษ์. (2556). *ผลของการจัดกิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้โมเดลการแก้ปัญหาที่เน้นกระบวนการกำกับทางปัญญาที่มีต่อความสามารถในการแก้ปัญหาคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณของนักเรียนมัธยมศึกษาปีที่ 2*. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต คณะครุศาสตร์, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

รุจิรี ภูสาระ. (2545). *การเขียนแผนการจัดการเรียนรู้*. (พิมพ์ครั้งที่ 2). กรุงเทพฯ : บุ๊คพอยท์.

โรงเรียนกาฬสินธุ์พิทยาสัย. (2557). *รายงานการประเมินตนเอง (SAR)*. กาฬสินธุ์ : ภาควิชา.

วรพจน์ วงศ์กิจรุ่งเรือง, และอชิป จิตตฤกษ์. (2554). *ทักษะแห่งอนาคตใหม่: การศึกษาเพื่อศตวรรษที่ 21 - 21st Century Skills: Rethinking How Students Learn*. กรุงเทพฯ : โอเพ่นเวิลด์.

วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2553). *นวัตกรรมเพื่อการเรียนรู้*. กาฬสินธุ์ : ประสานการพิมพ์.

วิโรจน์ ลักขณาอดิศร. (2551, 22 กรกฎาคม). *การเรียนรู้แบบ Brain-Based Learning (BBL)*. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.se-d learning.com/LinkClick.aspx?fileticket>.

สำนักงานรับรองมาตรฐานและประเมินคุณภาพการศึกษา (สมศ.) [องค์การมหาชน]. (2555). *สรุปผลการสังเคราะห์ผลการประเมินคุณภาพภายนอกสถานศึกษาระดับการศึกษาขั้นพื้นฐาน (รอบสอง พ.ศ.2549-2553)*. สืบค้นเมื่อ 18 ตุลาคม 2558 จาก <http://www.onesqa.or.th/th/contentlist-view/934/284/>.

สุณิสา สุมิรัตน์. (2555). การพัฒนากระบวนการเรียนการสอนเพื่อส่งเสริมการรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียนมัธยมศึกษาตอนต้น โดยใช้แนวคิดการศึกษาคณิตศาสตร์ที่เชื่อมโยงกับชีวิตจริงและกระบวนการแก้ปัญหา DAPIC. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

สุรัชย์ วงศ์จันเสื่อ. (2555). การพัฒนาความสามารถในการแก้ปัญหาทางคณิตศาสตร์และความสามารถในการคิดอย่างมีวิจารณญาณ โดยใช้การจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามแนวคิด DAPIC และ GCI ของนักเรียนชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3. วิทยานิพนธ์ครุศาสตรมหาบัณฑิต, จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. กรุงเทพฯ.

Ozden, M. and M. Gultekin. (2008). The effects of brain-based learning on academic achievement and retention of knowledge in science course *Electronic Journal of Science Education*. 12, 1-17.

วารสารศึกษาศาสตร์