

การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการ
แก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทาง
คณิตศาสตร์ ระหว่างนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่เรียนรู้แบบ
ใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้
4MAT

**Comparisons of Learning Achievement, Problems Solving
Skills and Mathematicla Connection Ability, Entitled Content
Application of Prathomsuksa 6 Students Between Using
Problem-Based Learning Approach and 4MAT Learning Model**

สุภาวงศ์ศรี โทแหล่ง¹, มนตรี วงษ์สะพาน², กุลภัสสร มะเสนา³

Supangsri Tholaeng¹, Montri Wongsaparn², Kunpassorn Masena³

บทคัดย่อ

การวิจัยครั้งนี้มีความมุ่งหมาย 1) เพื่อพัฒนาแผนการจัดการเรียนรู้ กลุ่มสาระ
การเรียนรู้คณิตศาสตร์ โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตาม
รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มี
ประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75 2) เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้
3) เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนก่อนเรียนและหลังเรียน 4) เพื่อเปรียบเทียบ
ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ ระหว่าง
กลุ่มที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT
กลุ่มตัวอย่างครั้งนี้ได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านหนองพลวงจำนวน
23 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและโรงเรียนบ้านหนองกระทุ่มจำนวน

¹ นิสิตระดับปริญญาโท สาขาวิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

² อาจารย์ภาควิชาหลักสูตรและการสอน คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

³ อาจารย์บัณฑิตศึกษาพิเศษ คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม

¹ M. Ed. Condidate in Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

² Lecturer, Department of Curriculum and Instruction, Faculty of Education, Mahasarakham University

³ Guest Lecturer, Faculty of Education, Mahasarakham University



สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมา เขต 6 ภาคเรียนที่ 2 จำนวน 25 คน จัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT อำเภอบัวใหญ่ ปีการศึกษา 2557 ได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยได้แก่

1) แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT อย่างละ 12 แผน 2) แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจำนวน 30 ข้อ มีค่าอำนาจจำแนกเฉลี่ย .53 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับเท่ากับ .94 3) แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาจำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .40-.70 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .42-.89 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .94 และ 4) แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์จำนวน 20 ข้อ มีค่าความยากตั้งแต่ .23-.73 ค่าอำนาจจำแนกตั้งแต่ .36-.95 และค่าความเชื่อมั่นทั้งฉบับ .93 สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูลได้แก่ค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานร้อยละและทดสอบสมมติฐานใช้ Hotelling T^2

ผลการวิจัยปรากฏดังนี้

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 และ 87.62/82.40 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด
2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีเท่ากับ 0.6736 และ 0.7250 หรือมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.36 และ 72.50 ตามลำดับ
3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01
4. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน

คำสำคัญ : การเปรียบเทียบ, ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน, ความสามารถในการแก้ปัญหา, ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์, การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT



Abstract

This research aims 1) to develop lesson plans. Learning Math Learning By means of learning and problem-based learning model based on a learning cycle 4MAT application. Grade 6 performance criteria 75/75 2) to study the effectiveness index of Plan 3) to compare the achievement before and after learning 4) to compare the ability to solve problems and. ability to link math. Between groups using problem-based learning and learning style learning cycle 4MAT. The sample consisted of students grade 6 school The village of 23 people organized using problem based learning and school Nong Splash 25 event to learn format. Learning cycle 4MAT Bua Yai District Primary Education Service Area Office Nakhon District 6 second semester of academic year 2557 was derived by random groups.

The instruments used in the study 1) Plan learning activities using problem based and lesson plans model learning cycle 4MAT at least 12 plans, 2) test achievement 30 items with discrimination average. 53 and up. the issue of confidence. 94 3) test capabilities in a solution of 20 in value since difficulty. 40 to .70 from discrimination. 42-.89 and the confidence issue. 4 and 94), a test of the ability to associate the number 20 with the mathematical difficulty since. 23. -0.73 from discrimination. 36-.95 and the confidence issue. 93 the statistics used in data analysis were mean, standard deviation, percent, and hypothesis testing using Hotelling T^2 .

The research happened that :

1. The plan of setting problem-base learning and Plan of Setting 4MAT Learning Model go efficiency as 87.75/81.88 and 87.62/82.40 in order that higher than fixed.

2. The plan of setting problem-base learning and plan of setting 4MAT Learning Model go to efficiency Index as 0.6736 and 0.7250 result increased 67.36 and 75.20 in order.

3. The students that obtained the activity of problem-base learning and cycle of 4MAT model go the efficiency Result Better Than before by efficiency significance 0.01 levels.



4. The students that obtain the setting problem-base Learning Activity and 4MAT Learning Model activity go learning efficiency, go ability of problem solving, and can connect mathematical not difference from each other.

Keyword : comparisons, leaning achievement, problems solving skills, mathematical connection ability, problem-based learning approach and 4MAT learning model

บทนำ

กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ในหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 เป็นกลุ่มสาระการเรียนรู้ที่มีบทบาทสำคัญอย่างยิ่งต่อการพัฒนาความคิดของมนุษย์ทำให้มนุษย์มีความคิดสร้างสรรค์รู้จักคิดอย่างมีเหตุผล แสดงความคิดอย่างเป็นระบบมีระเบียบแบบแผนสามารถวิเคราะห์ปัญหาและสถานการณ์ได้อย่างถี่ถ้วนรอบคอบทำให้คาดการณ์วางแผนตัดสินใจแก้ปัญหาและนำไปใช้ในชีวิตประจำวันได้อย่างถูกต้องเหมาะสม (กระทรวงศึกษาธิการ. 2552) ดังนั้นสิ่งที่ครูผู้สอนควรมุ่งเน้นในการพัฒนาความสามารถทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียนจึงไม่ใช่แค่พัฒนาด้านความรู้ความเข้าใจในเนื้อหาสาระคณิตศาสตร์เท่านั้น แต่ควรให้ความสำคัญในการพัฒนาทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์ด้วย ซึ่งหลักสูตรแกนกลางการศึกษาขั้นพื้นฐาน พุทธศักราช 2551 ได้กำหนดสาระการเรียนรู้ที่เป็นสาระหลักสำหรับผู้เรียนทุกคน ประกอบด้วยเนื้อหาคณิตศาสตร์และทักษะ

กระบวนการทางคณิตศาสตร์ซึ่งในการจัดการเรียนรู้ครูผู้สอนควรบูรณาการสาระต่าง ๆ เข้าด้วยกันเท่าที่จะเป็นไปได้

สภาพการจัดการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบัวใหญ่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมาเขต 6 ในปัจจุบันยังไม่ประสบผลสำเร็จเท่าที่ควรผู้วิจัยได้วิเคราะห์จากผลการประเมินคุณภาพของนักเรียนจากรายงานผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการทดสอบทางการศึกษาระดับชาติด้านพื้นฐาน (O-NET) ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2555 วิชาคณิตศาสตร์ ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบัวใหญ่ 3 มีโรงเรียน 12 โรงเรียนได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 34.40 ซึ่งต่ำกว่าคะแนนเฉลี่ยระดับประเทศสาระที่เป็นปัญหา นักเรียนไม่ผ่านเกณฑ์ (สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). 2556) และจากรายงานการประเมินผลสัมฤทธิ์นักเรียนของสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมา



เขต 6 ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ปีการศึกษา 2555 กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบัวใหญ่ 3 ได้คะแนนเฉลี่ยคิดเป็นร้อยละ 36.27 ซึ่งต่ำกว่าเป้าหมายที่เขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษา นครราชสีมาเขต 6 ตั้งไว้ที่ร้อยละ 50 ทั้งนี้อาจเกิดจากข้อบกพร่องของการจัดการเรียนรู้หรืออาจเกิดจากข้อบกพร่องในตัวผู้เรียนที่ไม่สามารถนำความรู้ทางคณิตศาสตร์ไปเชื่อมโยงในการเรียนรู้เนื้อหาต่าง ๆ ในวิชาคณิตศาสตร์และเชื่อมโยงคณิตศาสตร์กับวิชาอื่น ๆ หรือนำความรู้ที่มีอยู่มาใช้แก้ปัญหาในชีวิตประจำวันได้เนื่องจากขาดทักษะการแก้ปัญหาและทักษะการเชื่อมโยงนั่นเอง (รูปทอง กว้างสวัสดิ์. 2554 : 126)

การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นรูปแบบการเรียนรู้ที่นำมาสร้างสรรค์องค์ความรู้เนื้อหาสาระของวิชาที่เรียน อีกทั้งยังเสริมสร้างให้ผู้เรียนมีทักษะการคิดและทักษะการให้เหตุผลตามแนวคิดตามทฤษฎีการเรียนรู้แบบสร้างสรรค์นิยม โดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงความเป็นจริงเป็นบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์แก้ไขปัญหาเป็นหลัก ซึ่งสอดคล้องกับข้อเสนอแนะของ เดลิสเชิล (Delisle) ที่เห็นว่าการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการจัดระเบียบการเรียนรู้ท่ามกลางสถานการณ์ที่ส่งเสริมให้

ผู้เรียนเรียนรู้ด้วยประสบการณ์ที่เกิดจากการทำกิจกรรมโดยขณะทำกิจกรรมผู้เรียนจะต้องสังเกตใช้จินตนาการในทางสร้างสรรค์ทำให้เกิดการพัฒนาสภาพทางสังคมการเรียนรู้กระบวนการแก้ปัญหา คิดวิเคราะห์ค้นหาความรู้โดยใช้คำถามเป็นการจัดโครงสร้างให้ผู้เรียนเกิดมโนคติที่จะสร้างความเข้าใจและสามารถนำความรู้ที่เกิดขึ้นไปใช้ในการแก้ปัญหาในสถานการณ์ต่าง ๆ ได้อย่างถูกต้องและเหมาะสม ส่งเสริมการเรียนรู้ด้วยตนเองและพัฒนาทักษะในการแก้ปัญหากระตุ้นให้ผู้เรียนเกิดความต้องการที่จะใฝ่หาความรู้ฝึกให้ผู้เรียนคิดแก้ปัญหาอย่างเป็นระบบเป็นการนำข้อดีของวิธีสอนให้คิดสืบค้น ส่วนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เป็นการเรียนรู้ที่พัฒนาทางด้านสมองของผู้เรียนทั้งสองซีกอย่างสมดุลซึ่งความสามารถสมองซีกขวาได้แก่การคิดสังเคราะห์คิดสร้างสรรค์การใช้สามัญสำนึก การคิดแบบหลากหลายการคิดแบบองค์รวมการคิดจินตนาการและความสามารถของสมองซีกซ้ายได้แก่การคิดวิเคราะห์การคิดหาเหตุผลการคิดแบบปรนัยการคิดแบบมีทิศทางเป็นต้นซึ่งสามารถจัดกิจกรรมการเรียนรู้ได้หลากหลายและยืดหยุ่นตอบสนองการพัฒนาศักยภาพทุกด้านของผู้เรียนที่มีรูปแบบลักษณะการเรียนรู้ที่แตกต่างกัน (วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. 2545 : 176) จากเหตุผลดังกล่าวผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาเปรียบเทียบรูปแบบวิธีการจัดการ



เรียนรู้ที่ส่งผลต่อผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนให้สูงขึ้น ผู้เรียนมีความสามารถในการแก้ปัญหาและมีความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยเฉพาะเกี่ยวกับบทประยุกต์วิชาคณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 และสามารถนำผลการวิจัยไปใช้ในอนาคตได้และผลน่าจะแตกต่างกันเนื่องจากมีรูปแบบวิธีการและประชากรคนละกลุ่มเพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาผลสัมฤทธิ์ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์รวมทั้งเป็นแนวทางในการค้นคว้าวิจัยด้านการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ดังกล่าวเพื่อเกิดประโยชน์ต่อการจัดการเรียนการสอนคณิตศาสตร์ต่อไป

ความมุ่งหมายของการวิจัย

1. เพื่อพัฒนาแผนและการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่มีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ 75/75

2. เพื่อศึกษาดัชนีประสิทธิผลของแผนและการจัดการเรียนรู้กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้วิธีการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6

3. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนเรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างก่อนเรียนและหลังเรียนที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

4. เพื่อเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างกลุ่มที่เรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

สมมุติฐานของการวิจัย

1. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียน

2. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน ความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์แตกต่างกัน



วิธีดำเนินการวิจัย

ประชากรและกลุ่มตัวอย่าง

1. ประชากรได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2557 ศูนย์เครือข่ายพัฒนาคุณภาพการศึกษาบัวใหญ่ 3 สำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 6 จำนวน 141 คนจากโรงเรียน 12 โรงเรียน

2. กลุ่มตัวอย่างได้แก่นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ปีการศึกษา 2556 โรงเรียนบ้านหนองพลวงจำนวน 23 คนจาก 1 ห้องเรียนสำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและโรงเรียนบ้านหนองกระทุ่มจำนวน 25 คนจาก 1 ห้องเรียนสำหรับใช้จัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ซึ่งทั้ง 2 โรงเรียนสังกัดสำนักงานเขตพื้นที่การศึกษาประถมศึกษานครราชสีมาเขต 6 ซึ่งได้มาโดยการสุ่มแบบกลุ่ม (Cluster Random Sampling)

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัยมี 2 ชนิดประกอบด้วย

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้เรื่องบทประยูกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ภาคเรียนที่ 2 มี 2 แบบแบบละ 12 แผนโดยทำการสอนแผนละ 1 ชั่วโมงดังนี้

1.1 แผนการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐาน

1.2 แผนการจัดการเรียนรู้

ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

2. แบบทดสอบจำนวน 3 ฉบับ ดังนี้

2.1 แบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ เรื่องบทประยูกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 เป็นชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 30 ข้อ

2.2 แบบทดสอบวัดความสามารถในการแก้ปัญหาชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือกจำนวน 20 ข้อ

2.3 แบบทดสอบวัดความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ชนิดเลือกตอบ 4 ตัวเลือก จำนวน 20 ข้อ

การเก็บรวบรวมข้อมูล

การวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยกึ่งทดลองโดยผู้วิจัยดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ในภาคเรียนที่ 2 ปีการศึกษา 2556 ใช้เวลาเรียน 24 ชั่วโมงมีการทดสอบก่อนเรียนและหลังเรียนของทั้งสองกลุ่มตัวอย่างดังนี้

1. ชี้แจงรายละเอียดขั้นตอนและวิธีการเรียนโดยการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT แก่นักเรียนทั้งสองกลุ่ม

2. ทดสอบก่อนเรียน (Pre-test) กับกลุ่มตัวอย่างด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนใช้เวลา 2 ชั่วโมง



3. ดำเนินการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ด้วยแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT จำนวน

รูปแบบละ 12 แผนรวมเวลาเรียน 24 ชั่วโมง

4. ทดสอบหลังเรียน (Post-test) หลังจากการจัดการเรียนรู้ครบทุกแผนได้ดำเนินการสอบด้วยด้วยแบบทดสอบวัดผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนแบบทดสอบวัดความสามารถ การแก้ปัญหาและแบบทดสอบวัดความสามารถการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์ใช้เวลา 2 ชั่วโมง

5. นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองกับนักเรียนทั้งสองกลุ่มไปทำการตรวจวิเคราะห์ทางสถิติเพื่อสรุปผลการทดลองตามความมุ่งหมายการวิจัยต่อไป

การวิเคราะห์ข้อมูล

ผู้วิจัยได้ทำวิเคราะห์ข้อมูลตามขั้นตอนดังต่อไปนี้

1. หากคุณภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ดำเนินการดังนี้

1.1 วิเคราะห์หาประ

สิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการ

เรียนรู้โดยใช้สถิติพื้นฐาน ได้แก่อ้อยละค่าเฉลี่ยส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานและคำนวณหาประสิทธิภาพของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ ทั้ง 2 วิธี

1.2 วิเคราะห์หาดัชนี

ประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ทั้ง 2 วิธีโดยใช้สูตรคำนวณหาหาดัชนีประสิทธิผล (E.I)

2. หาความสัมพันธ์ของตัว

แปรตามคือผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์โดยใช้สูตรสหสัมพันธ์อย่างง่ายของเพียร์สัน ก่อนทดสอบสมมติฐานด้วยสถิติ One-way MANOVA

3. เปรียบเทียบคะแนนผล

สัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ก่อนเรียนและหลังเรียนของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT โดยใช้วิธีการทางสถิติ T-test Dependent

4. เปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทาง

การเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนที่เรียนโดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ตามวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT โดย



ใช้วิธีการทางสถิติ MANOVA

สรุปผล

1. แผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 และ 87.62/82.40 ตามลำดับ เป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

2. ค่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบ 4MAT มีเท่ากับ 0.6736 และ 0.7250 หรือมีผลการเรียนเพิ่มขึ้นร้อยละ 67.36 และ 72.50 ตามลำดับ

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 กลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ดังตาราง 1

ตาราง 1 การทดสอบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT

ตัวแปร	กลุ่ม	จำนวนนักเรียน	\bar{X}	SD.	Hotelling' Trace F	p
ผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน	เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	23	24.57	2.89	.242	.867
	เรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT	25	24.72	2.13		
ความสามารถในการแก้ปัญหา	เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	23	16.87	1.46		
	เรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT	25	17.04	1.43		
ความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์	เรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน	23	17.30	1.58		
	เรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT	25	17.08	1.53		



อภิปรายผล

1. ประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้

1.1 การหาประสิทธิภาพของแผนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.75/81.88 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าแผนและการจัดการเรียนรู้ที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีความสอดคล้องกับชวลิต ชูกำแพง (2551 : 135-137) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานเป็นการเรียนรู้ที่เกิดขึ้นโดยให้ผู้เรียนสร้างความรู้ใหม่จากการใช้ปัญหาที่เกิดขึ้นในโลกแห่งความเป็นจริงของบริบทของการเรียนรู้เพื่อให้ผู้เรียนเกิดทักษะในการคิดวิเคราะห์และแก้ปัญหา รวมทั้งได้ความรู้ตามศาสตร์ในกลุ่มสาระที่ศึกษาสอดคล้องกับผลการวิจัยของรัชนีวรรณ สุขเสนา (2550 : 126-133) พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการเรียนรู้ที่ใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) เรื่องบทประยุกต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 80.60/82.10 ซึ่งสูงเกณฑ์ที่กำหนดและสอดคล้องกับผลการวิจัยของนวลละออง ปิริยะ (2551 : 82-89) พบว่าประสิทธิภาพของ

แผนการจัดการเรียนรู้เรื่องทศนิยมชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โดยใช้ปัญหาเป็นฐานมีค่าเท่ากับ 78.77/75.22 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่กำหนด

1.2 การหาประสิทธิภาพของแผนและการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 87.62/82.40 ซึ่งเป็นไปตามเกณฑ์ที่ตั้งไว้ แสดงว่าแผนการจัดการจัดกิจกรรมที่ผู้วิจัยสร้างขึ้นมีประสิทธิภาพตามเกณฑ์ที่กำหนดไว้และเป็นไปตามจุดมุ่งหมายที่ตั้งไว้สามารถนำไปใช้สอนได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทั้งนี้เป็นเพราะแผนการจัดการเรียนรู้ได้รับการออกแบบและวางแผนการเรียนที่คำนึงถึงพัฒนาการและธรรมชาติของผู้เรียนเป็นสำคัญช่วยส่งเสริมผู้เรียนให้ทำกิจกรรมตามลำดับขั้นตอนการเรียนรู้ที่สอดคล้องกับกรอบบทบาทหน้าที่ของสมองตามแบบจำลองวัฏจักรการเรียนรู้ของผู้เรียนแต่ละคนที่แตกต่างกันออกไป โดยใช้กิจกรรมการเรียนที่หลากหลายและจัดลำดับตามความยากซับซ้อนช่วยให้ผู้เรียนที่มีลักษณะการเรียนรู้ที่ต่างกันได้ได้รับการพัฒนาตามศักยภาพของตนเพื่อให้เกิดการเรียนรู้ผ่านประสบการณ์ที่เป็นรูปธรรมควบคู่กับการลงมือปฏิบัติและการวิเคราะห์สังเคราะห์ความคิดรวบยอดก่อนนำไปปรับใช้อธิบายและแก้ปัญหาในบทเรียนได้อย่างเหมาะสม



และเชื่อมโยงกับสถานการณ์การเรียนรู้ผ่านกิจกรรมการแลกเปลี่ยนเรียนรู้ของผู้เรียน (Merrill, 2002 : 52) จึงส่งผลให้กิจกรรมการเรียนรู้มีประสิทธิภาพ กระบวนการและผลสัมฤทธิ์สอดคล้องตามเกณฑ์ที่กำหนดซึ่งมีความสอดคล้องกับแนวคิดของไผท สิทธิสุนทร (2543 : 27) ที่กล่าวว่า การเรียนรู้แบบ 4MAT เป็นการจัดการเรียนการสอนให้สอดคล้องและคำนึงถึงการทำงานของระบบสมอง เป็นวิธีดำเนินไปตามธรรมชาติโดยที่ครูไม่จำเป็นต้องมีความชำนาญพิเศษแต่อย่างใด แต่สามารถทำให้เกิดบรรยากาศแห่งการเรียนรู้ที่สนุกสนานเต็มตามศักยภาพของผู้เรียนส่งผลให้ผู้เรียน มีทัศนคติที่ดีต่อการเรียนและเกิดการเรียนรู้ได้อย่างต่อเนื่องไม่รู้สึกสอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรี ยาเสณีย์ (2551 : 79-84) พบว่าแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 4 มีประสิทธิภาพเท่ากับ 86.89/84.44 และนาฏยา วงศ์ อินทรรัตน์ (2555 : 78) พบว่าประสิทธิภาพของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT เรื่อง บทประยุกต์ วิชาคณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษา ปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 81.91/81.60

2. ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการเรียนรู้

2.1 ดัชนีประสิทธิผลของ

แผนและการจัดการเรียนรู้ โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน มีค่าเท่ากับ 0.6736 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 67.36 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ รัชนีวรรณ สุขเสนา (2550 : 126) พบว่าแผนการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องบทประยุกต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 พบว่ามีดัชนีประสิทธิผลเท่ากับ 0.6211 ซึ่งแสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนเท่ากับ 0.6211 หรือคิดเป็นร้อยละ 62.11 และเพ็ญศรี พิลาสันต์ (2551 : 73) พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่อง เศษส่วน ชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 มีค่าเท่ากับ 0.6374 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 63.74

2.2 ดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้ มีค่าเท่ากับ 0.7250 แสดงว่านักเรียนมีความก้าวหน้าทางการเรียนคิดเป็นร้อยละ 72.50 สอดคล้องกับผลการวิจัยของ ปาณิตา อัจวงษ์ (2552 : 140) พบว่าดัชนีประสิทธิผลของแผนการจัดการกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT มีค่าเท่ากับ 0.6511 หรือคิดเป็นร้อยละ 65.11 แสดงว่าผู้เรียนมีความก้าวหน้าในการเรียนร้อยละ 65.11 และนาฏยา วงศ์ อินทรรัตน์ (2555 : 78) พบว่าดัชนี



ประสิทธิผลของแผนการจัดกิจกรรม การเรียนรู้ตามรูปแบบ 4MAT เรื่องบทประยุกต์ชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 มีค่าเท่ากับ 0.7101 แสดงว่ามีความก้าวหน้าร้อยละ 71.01

3. นักเรียนที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน และการจัดกิจกรรมการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนหลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 แสดงให้เห็นว่ารูปแบบวิธีการจัดการเรียนการสอนทั้งสองวิธีโดยผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยการเรียนรู้ทั้งสองแบบส่งผลถึงการพัฒนาผู้เรียนให้มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนสูงขึ้น ซึ่งสอดคล้องกับการวิจัยของนวลละออง ปิริยะ (2551 : 82-89) พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .01 และพัชรียา เสนีย์ (2551 : 79-84) พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนจึงนับว่าวิธีการสอนทั้งสองแบบนี้ เป็นวิธีการสอนมีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

4. นักเรียนชั้นประถมศึกษา

ปีที่ 6 กลุ่มได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับกลุ่มที่ได้รับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ไม่แตกต่างกัน ซึ่งไม่สอดคล้องกับสมมุติฐานที่ตั้งไว้ โดยผู้เรียนที่เรียนรู้ด้วยวิธีการเรียนรู้ทั้งสองแบบมีค่าคะแนนเฉลี่ยผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์หลังเรียนสูงกว่าก่อนเรียนซึ่งผู้วิจัยเห็นว่าการที่ผลการวิจัยปรากฏตามเงื่อนไขดังกล่าวเป็นเพราะกลุ่มที่ได้รับการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานได้มุ่งเน้นให้ผู้เรียนใช้ความรู้ความสามารถและประสบการณ์เดิมเป็นแนวทางหรือเครื่องมือสำหรับการค้นหาคำตอบของปัญหาในบทเรียนด้วยตนเองควบคู่กับการแลกเปลี่ยนเรียนรู้กับกลุ่มเพื่อนและครูผู้สอนในกรณีที่ต้องการคำแนะนำซึ่งผู้เรียนจะเรียนรู้จากประสบการณ์เดิมผนวกกับเหตุการณ์ในสถานการณ์ที่เกี่ยวข้องเพื่อวิเคราะห์นำไปสู่การสร้างความคิดรวบยอดใหม่และวางแผนปฏิบัติในสถานการณ์จริงให้ได้ความรู้ใหม่และผลการวิจัยของแมคคาร์ที (McCarthy, 1997 : 197-199) ได้เสนอแนวคิด



ประกอบลักษณะสำคัญของกิจกรรม การเรียนรู้แบบ 4MAT ไว้ว่าการเรียนรู้ของผู้เรียนจะอาศัยกิจกรรมสร้างประสบการณ์การวิเคราะห์ประสบการณ์การบูรณาการการสังเกตไปสู่ความคิดรวบยอดการพัฒนาความคิดรวบยอด การปฏิบัติ ตามความคิดรวบยอดการปรับแต่งความคิดรวบยอดเป็นแนวคิดของตนเองการวิเคราะห์เพื่อนำไปประยุกต์ใช้และการแลกเปลี่ยนความรู้ของตนเองกับผู้อื่นนอกจากนี้ยังอธิบายไว้ว่ากิจกรรมการเรียนรู้ที่ออกแบบผ่านสมองซีกซ้ายผู้เรียนได้ใช้การคิดวิเคราะห์ เหตุการณ์จากประสบการณ์การวิเคราะห์ และสร้างความเข้าใจในข้อมูลจากประสบการณ์เพื่อเชื่อมโยงไปสู่การระบุหรือกำหนดความคิดรวบยอดของผู้เรียน การวิเคราะห์แนวความคิดที่สร้างขึ้นไป ออกแบบหรือประยุกต์ใช้ให้เกิดประโยชน์ หรือเพื่อการริเริ่มสิ่งใหม่หรือการก้าวเดินไปสู่ภาวะการเรียนรู้ในอนาคต ซึ่งกิจกรรมเหล่านี้จะกระตุ้นและเสริมสร้างให้ผู้เรียนฝึกใช้การคิดด้วยเหตุผลควบคู่กับการนำไปปฏิบัติและจะส่งผลต่อการพัฒนาความสามารถในการใช้เหตุผลเพื่อการเรียนรู้ด้านความคิดรวบยอดด้านการวิเคราะห์และด้านการเชื่อมโยงหรือการประยุกต์ใช้ความรู้ทางคณิตศาสตร์ของผู้เรียน และมีความสอดคล้องกับผลการวิจัยของพัชรียา เสนีย์ (2551 : 79-84) พบว่ามีผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน

สูงกว่า ก่อนเรียนอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ .05 ซึ่งสอดคล้องกับแนวความคิดมาสโลว์ (Maslow, 1962 : unpagged) การช่วยให้ผู้เรียนได้รับการตอบสนองความต้องการพื้นฐานของตนอย่างพอเพียงการให้อิสระภาพและเสรีภาพในการเรียนรู้การจัดบรรยากาศที่เอื้อต่อการเรียนรู้จะช่วยส่งเสริมให้ผู้เรียนเกิดประสบการณ์ในการรู้จักตนเองตามสภาพความเป็นจริงนอกจากนี้กระบวนการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ยังมีสื่อการเรียนการสอนที่เหมาะสมกับวัยของผู้เรียนฝึกให้ผู้เรียนได้เรียนรู้เนื้อหาจากสิ่งที่เป็นรูปธรรมไปหานามธรรมจากเนื้อหาง่ายไปหาเนื้อหาที่ยากซึ่งมีผู้สอนเป็นผู้กำกับดูแลในขณะที่ผู้เรียนในกลุ่มที่จัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานจะให้ความสำคัญกับการจัดให้ผู้เรียนเผชิญปัญหาและค้นหาคำตอบด้วยวิธีการที่ผู้เรียนสนใจซึ่งจะต้องใช้ประสบการณ์ความรู้พื้นฐานเดิมเป็นข้อมูลความรู้เชื่อมต่อกับสถานการณ์ปัญหาที่จะเรียนรู้ใหม่โดยที่ผู้เรียนสามารถเลือกและออกแบบวิธีการค้นหาคำตอบตามที่ตนรู้เข้าใจและสนใจนำไปปฏิบัติเพื่อแก้ปัญหาซึ่งอาจเป็นวิธีการที่ตนเองเลือกใช้ตามแนวทางที่ตนเองถนัดเพื่อให้ได้คำตอบของปัญหาที่ต้องการและอาจเป็นแนวทางที่มีประสิทธิภาพเหมาะสมกับการแก้ปัญหาในครั้งนั้นก็ได้ประการสำคัญผู้เรียนได้ใช้ความพยายามของตนที่เป็น



ประสบการณ์เดิมมาใช้เชื่อมโยงประกอบความคิดแก้ปัญหาในสถานการณ์ใหม่ให้สำเร็จ ดังนั้นการจัดการเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดการเรียนรู้รูปแบบ วัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ช่วยเสริมสร้างให้ผู้เรียนเกิดการเรียนรู้ด้านผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนความสามารถในการแก้ปัญหาและความสามารถในการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์ จึงนับว่าวิธีการสอนทั้งสองแบบนี้เป็นวิธีการสอน มีประสิทธิภาพสามารถนำมาใช้จัดการเรียนรู้ในกลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสนอแนะ

1. ข้อเสนอแนะในการนำผลการวิจัยไปใช้

1.1 การเรียนรู้แบบใช้ปัญหาเป็นฐานและการเรียนรู้ตามรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT มีประสิทธิภาพและประสิทธิผลใกล้เคียงกัน

เอกสารอ้างอิง

- ชวลิต ชูกำแพง. (2551). *การพัฒนาหลักสูตร*. มหาสารคาม : สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ชวาล แพรัตกุล. (2518). *เทคนิคการวัดผล*. กรุงเทพฯ : วัฒนาพานิช.
- ทิตนา แคมมณี. (2555). *ศาสตร์การสอนองค์ความรู้เพื่อการจัดกระบวนการเรียนรู้ที่มีประสิทธิภาพ*. พิมพ์ครั้งที่ 16. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ครูผู้สอนสามารถเลือกสอนได้ทั้ง 2 แบบ

1.2 ครูควรศึกษาแนวทางการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เพื่อส่งเสริมความสามารถในการแก้ปัญหาของนักเรียน

1.3 ครูควรเลือกการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT เพื่อพัฒนาความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์

2. ข้อเสนอแนะในการวิจัยครั้งต่อไป

2.1 ควรเปรียบเทียบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ที่มีต่อทักษะกระบวนการทางคณิตศาสตร์

2.2 ควรเปรียบเทียบการสอนแบบใช้ปัญหาเป็นฐานและรูปแบบวัฏจักรการเรียนรู้ 4MAT ที่มีต่อทักษะด้านอื่น ๆ เช่นทักษะในศตวรรษที่ 21



- รูปทอง กว้างสวาสดี. (2554). การสอนการคิด. กรุงเทพฯ : ข้าวฟ่าง.
- นาฏยา วงศ์อินทรารัตน์. (2555). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนการคิดวิเคราะห์และความสามารถในการเชื่อมโยงทางคณิตศาสตร์เรื่องบทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐานกับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- นวลละออง ปิริยะ. (2551). กิจกรรมการเรียนรู้คณิตศาสตร์โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน เรื่องทศนิยมสำหรับนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนบ้านช่องไทร จังหวัดสตูล. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. กรุงเทพฯ : มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- บุญชม ศรีสะอาด. (2545). การวิจัยเบื้องต้น. พิมพ์ครั้งที่ 7. กรุงเทพฯ : สุวีริยาสาส์น.
- ปาณิตา อาจวงษ์. (2552). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนวิชาคณิตศาสตร์ความสามารถในการคิดวิเคราะห์และความพึงพอใจต่อกิจกรรมการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์เรื่อง บทประยุกต์ของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมรู้ด้วยกลุ่ม TAI กับกิจกรรมการเรียนรู้แบบ 4MAT. วิทยานิพนธ์ ศษ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- ไพฑูริ สิริสุนทร. (2543). "การเรียนรู้แบบ 4MAT," การศึกษา กทม. 23(10) : 22-27 ; กรกฎาคม.
- พวงรัตน์ ทวีรัตน์. (2530). การสร้างและพัฒนาแบบทดสอบผลสัมฤทธิ์. กรุงเทพฯ : สำนักทดสอบทางการศึกษาและจิตวิทยา มหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒ ประสานมิตร.
- พัชรียา เสนีย์. (2551). ผลการเรียนรู้วิชาคณิตศาสตร์ของนักเรียนระดับชั้นมัธยมศึกษาปีที่ 3 โดยการจัดกิจกรรมการเรียนรู้ที่เน้นกระบวนการเชื่อมโยงความรู้ทางคณิตศาสตร์กับการจัดกิจกรรมการเรียนรู้แบบปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัย มหาสารคาม.
- เพ็ญศรี พิลาสันต์. (2551). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียนและแรงจูงใจใฝ่สัมฤทธิ์ทางการเรียน กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์เรื่องเศษส่วนของนักเรียนชั้นประถมศึกษาปีที่ 5 ระหว่างการจัดกิจกรรมการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับกิจกรรมการเรียนรู้ตามวิธีปกติ. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- มณฑรา ธรรมบุศย์. (2545). "การพัฒนาคุณภาพการเรียนรู้โดยใช้ PBL (Problem-Based Learning)," วารสารวิชาการ. 5(2) : 11-17 ; กุมภาพันธ์.



- รัชนีวรรณ สุขเสนา. (2550). การเปรียบเทียบผลสัมฤทธิ์ทางการเรียน เรื่องบท
ประยุกต์กลุ่มสาระการเรียนรู้คณิตศาสตร์ของนักเรียน ชั้นประถมศึกษา
ปีที่ 5 ระหว่างการจัดการเรียนรู้โดยใช้ปัญหาเป็นฐาน (PBL) กับการเรียนรู้
ตามคู่มือครู. วิทยานิพนธ์ กศ.ม. มหาสารคาม : มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- วิมลรัตน์ สุนทรโรจน์. (2545). การพัฒนาการเรียนการสอนภาควิชาหลักสูตรและ
การสอน. มหาสารคาม : คณะศึกษาศาสตร์ มหาวิทยาลัยมหาสารคาม.
- สุวิทย์ มูลคำ. (2547). กลยุทธ์การสอนคิดแก้ปัญหา. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สุวิทย์ มูลคำ และอรทัย มูลคำ. (2546). 19 วิธีจัดการเรียนรู้ : เพื่อพัฒนาความรู้และ
ทักษะ. กรุงเทพฯ : ภาพพิมพ์.
- สถาบันทดสอบทางการศึกษาแห่งชาติ (องค์การมหาชน). (2556). การวัดผลประเมินผล
คณิตศาสตร์. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดยูเคชั่น.
- McCarthy, Bernice. (1997). "A Tale of Four Learners : 4MAT's Learning Style,"
Education-Leadership. 54(6) : 46-51 ; March.
- Merrill, M. David. (2002). "First Principles of Instruction in Educational
Technology Research and Development," *Dissertation Abstracts
International*. 50(3) : 43-59 ; June.